ANALES DE ECONOMÍA APLICADA

2014

Número XXVIII

Antonio García Lizana
Antonio Fernández Morales
Pablo Podadera Rivera
(Coordinadores)

DELTA PUBLICACIONES

Asepelt
Asociación Internacional de Economía Aplicada

ASEPELT son las siglas de la Asociación Científica Internacional de Economía Aplicada. El objetivo de la Asociación, recogido en sus estatutos y que inspira su actividad, es organizar, promover y favorecer trabajos originales de carácter científico en el dominio de la Economía Aplicada.

Para ello, desde la Asociación se definen las siguientes líneas de actuación:

1. El intercambio de información, entre sus miembros, de sus trabajos de investigación.
2. La publicación de una Revista Científica: "Estudios de Economía Aplicada".
3. La publicación de selecciones de artículos o de obras colectivas.
4. La organización de seminarios, coloquios o congresos.

La Asociación se convierte, de esta manera, en un foro abierto al intercambio y debate de las distintas ideas y aportaciones científicas, que se desarrollan tanto en el ámbito universitario como en el empresarial, dentro del campo de la Economía Aplicada.

Las Reuniones Anuales de la Asociación, punto de encuentro de un elevado número de investigadores involucrados en estas cuestiones, proporcionan un medio excepcional para el mejor conocimiento mutuo, embrión de futuras colaboraciones.

Esta publicación ANALES DE ECONOMÍA APLICADA es la expresión del camino que están tomando las nuevas iniciativas en el ámbito de la investigación y de la innovación en Economía Aplicada.

ANALES DE ECONOMÍA APLICADA
Año 2014 - Número XXVIII

© 2014 ASEPELT
© 2014 Delta Publicaciones Universitarias, S.L.

Reservados todos los derechos. El contenido de esta publicación,
tanto de la obra escrita como electrónica, puede ser utilizado,
de común acuerdo con ASEPELT y DELTA PUBLICACIONES,
para usos exclusivamente particulares y/o profesionales
y, en ningún caso, comerciales.

ISSN: 2174-3088
Depósito Legal: M-23.364-2011

Preimpresión: Ferlane, Publishing Services
Impresión: Print House

Consejo Académico de ASEPELT/Academic Council ASEPELT

Presidente **JESÚS BERNARDO PENA TRAPERO**
Universidad de Alcalá

Vocal: **ANTONIO GARCÍA LIZANA**
Universidad de Málaga
Vocal: **ANTONIO PULIDO SANROMÁN**
Universidad Autónoma de Madrid
Vocal: **ESTELA BEE DAGUM**
Universidad de Bolonia
Vocal: **JOAQUÍN ARANDA GALLEGO**
Universidad de Murcia
Vocal: **JOSÉ GARCÍA PÉREZ**
Universidad de Almería
Vocal: **JOSEFA E. FERNÁNDEZ ARUFE**
Universidad de Valladolid
Vocal: **GINÉS GIRAO PÉREZ**
Universidad de La Laguna
Vocal: **RAFAEL HERRERÍAS PLEGUEZUELO**
Universidad de Granada

Comité Científico/Scientific Committee

Presidente **JESÚS BERNARDO PENA TRAPERO**
Universidad de Alcalá

Secretario **ANTONIO FERNÁNDEZ MORALES**
Universidad de Málaga

Joaquín Aranda Gallego
Universidad de Murcia

Philips Arestis
Universidad de Cambridge

Luiz Autran Gomez
IBMEC, Río de Janeiro (Brasil)

Elena Bárcena Martín
Universidad de Málaga

Estela Bee Dagum
Universidad de Bolonia (Italia)

José Juan Benítez Rochel
Universidad de Málaga

Luigino Bruni
LUMSA, Roma

Guillermo Corres
Universidad del Centro. Tandil (Argentina)

Josefa E. Fernández Arufe
Universidad de Valladolid

Jesús Ferreiro Aparicio
Universidad del País Vasco

James Kenneth Galbraith
Universidad de Texas

Antonio García Lizana
Universidad de Málaga

José García Pérez
Universidad de Almería

Juan Gómez García
Universidad de Murcia

Sara González Fernández
Universidad Complutense de Madrid

João Guimarães
International Institute of Social Studies. University Rotterdam

Ginés Guirao Pérez
Universidad de La Laguna

Rafael Herrerías Pleguezuelo
Universidad de Granada

Natividad Juaneda Sampol
Universidad de Las Islas Baleares

Eneko Landaburu
Comisión Europea

Gerard Lassibille
CNRS-IREDU. Dijon

María del Carmen López Martín
E.T.E.A.

Josefina Martínez Barbeito
Universidad de La Coruña

Alfredo Cristóbal Cristóbal
I.N.E. Madrid

José María Montero Lorenzo
Universidad de Castilla-La Mancha

José María Moreno Jiménez
Universidad de Zaragoza

J. Santiago Murgui Izquierdo
Universidad de Valencia

Mª Lucía Navarro Gómez
Universidad de Málaga

José Javier Núñez Velázquez
Universidad de Alcalá de Henares

Marta Ortega Gaspar
Universidad de Málaga

José Mª Otero Moreno
Universidad de Málaga

Pablo Podadera Rivera
Universidad de Málaga

Antonio Pulido San Román
Instituto de Predicción Económica

José Ramos Pires-Manso
Universidad Beira-Interior (Portugal)

Pedro Alfonso Ranea Munill
Patronato Botánico Municipal Ciudad de Málaga

Félix Requena Santos
Universidad de Málaga

Adolfo Rodero Franganillo
E.T.E.A.

Jesús Sánchez Fernández
Instituto Andaluz de Estadística y Cartografía, Sevilla

Martín Sevilla Jiménez
Universidad de Alicante

María Teresa Torregrosa Martí
Universidad de Alicante

Francisco Trujillo Aranda
Universidad de Málaga

Luis G. Vargas
Universidad de Pittsburg (EE.UU.)

Comité Organizador/Organizing Committee

Presidentes (Chairmen):
ANTONIO GARCÍA LIZANA
PABLO PODADERA RIVERA

Secretaria Científica:
ANTONIO FERNÁNDEZ MORALES

Vocales:
JOSÉ AGUILAR GÓMEZ
ELENA MARÍA BÁRCENA MARTÍN
Mª CARMEN BLANCO ARANA
ANTONIO CLAVERO BARRANQUERO
VALERIANO DÍAZ GARCÍA
FRANCISCA GARCÍA LOPERA
FRANCISCO GONZÁLEZ FAJARDO
JUAN LÓPEZ COHARD
SALVADOR J. PÉREZ MORENO
FRANCISCO TRUJILLO ARANDA

Comité de Honor/Honour Committee

Presidencia de Honor
S.M. D. FELIPE VI, REY DE ESPAÑA

Vicepresidencia de Honor
Excma. Sra. Presidenta de la Junta de Andalucía. Dª SUSANA DÍAZ PACHECO

Presidencia
Excma. y Mgfca. Rectora de la Universidad de Málaga.
Dª ADELAIDA DE LA CALLE MARTÍN

Rector Magnífico de la Universidad de Granada
D. FRANCISCO GONZÁLEZ LODEIRO

Alcalde de Málaga
Excmo. Sr. D. FRANCISCO DE LA TORRE PRADOS

Presidente de la Diputación Provincial de Málaga
Sr. D. ELÍAS BENDODO BENASAYAG

Presidente del Consejo Social de la Universidad de Málaga
Sr. D. ANTONIO MORALES LÁZARO

Consejero de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de Andalucía
Sr. D. ANTONIO MORALES LÁZARO

Presidente del Consejo Económico y Social de Andalucía
Sr. D. ÁNGEL J. GALLEGO MORALES

Presidente del Centro de Investigaciones Sociológicas
Sr. D. FÉLIX REQUENA SANTOS

Presidente de la Cámara de Cuentas de Andalucía
Sr. D. ANTONIO LÓPEZ HERNÁNDEZ

Presidente de la Autoridad Portuaria de Málaga
Sr. D. PAULINO PLATA CÁNOVAS

Presidente de la Confederación de Empresarios de Andalucía
Sr. D. JAVIER GONZÁLEZ DE LARA Y SARRÍA

Presidente de la Cámara de Comercio de Málaga
Sr. D. JERÓNIMO PÉREZ CASERO

Presidente del Consejo Andaluz de Colegios de Economistas
Sr. D. JUAN CARLOS ROBLES DÍAZ

Presidente de la Asociación de Antiguos Alumnos de la Universidad de Málaga
Sr. D. CARLOS DE LAS HERAS PEDROSA

Consejo Ejecutivo de ASEPELT/Executive Council ASEPELT

Presidente/President
MARTÍN SEVILLA JIMÉNEZ. Universidad de Alicante.

Vicepresidente/Vicepresident
JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ. Universidad de Zaragoza.

Secretario General/General Secretary:
JOSÉ JAVIER NÚÑEZ VELÁZQUEZ. Universidad de Alcalá de Henares.

Secretario General Adjunto/General Adjunct Secretary:
TERESA TORREGROSA MARTÍ, Universidad de Alicante.

Vocales:
ALFREDO CRISTÓBAL CRISTÓBAL. INE
JUAN GÓMEZ GARCÍA. Universidad de Murcia
MARÍA DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN. ETEA-Universidad Córdoba
JOSÉ MARÍA MONTERO LORENZO. Universidad de Castilla-La Mancha
J. SANTIAGO MURGUI IZQUIERDO. Universidad de Valencia
MARTA PASCUAL SÁEZ. Universidad de Cantabria
JOSÉ RAMOS PIRES-MANSO. Universidad Beira-Interior

Presidente de Honor:
JESÚS BERNARDO PENA TRAPERO. Universidad de Alcalá.

Socios de Honor:
JOAQUÍN ARANDA GALLEGO. Universidad de Murcia
ESTELA BEE DAGUM. Universidad de Bolonia
JOSEFA E. FERNÁNDEZ ARUFE. Universidad de Valladolid
ANTONIO GARCÍA LIZANA. Universidad de Málaga
JOSÉ GARCÍA PÉREZ. Universidad de Almería
GINÉS GUIRAO PÉREZ. Universidad de La Laguna
RAFAEL HERRERÍAS PLEGUEZUELO. Universidad de Granada
ANTONIO PULIDO SAN ROMÁN. Universidad Autónoma de Madrid

Reuniones Anuales celebradas por la Asociación Internacional de Economía Aplicada-ASEPELT

Reunión I	1987	Barcelona	Reunión XV	2001	La Coruña
Reunión II	1988	Valladolid	Reunión XVI	2002	Madrid
Reunión III	1989	Sevilla	Reunión XVII	2003	Almería
Reunión IV	1990	Murcia	Reunión XVIII	2004	León
Reunión V	1991	Las Palmas de Gran Canaria	Reunión XIX	2005	Badajoz
Reunión VI	1992	Granada	Reunión XX	2006	Tenerife
Reunión VII	1993	Cádiz	Reunión XXI	2007	Valladolid
Reunión VIII	1994	Mallorca	Reunión XXII	2008	Barcelona
Reunión IX	1995	Santiago de Compostela	Reunión XXIII	2009	Covilhã (Portugal)
Reunión X	1996	Albacete	Reunión XXIV	2010	Alicante
Reunión XI	1997	Bilbao	Reunión XXV	2011	Santander
Reunión XII	1998	Córdoba	Reunión XXVI	2012	Madrid
Reunión XIII	1999	Burgos	Reunión XXVII	2013	Zaragoza
Reunión XIV	2000	Oviedo	**Reunión XXVIII**	**2014**	**Málaga**

PRESENTACIÓN

Un año más, ASEPELT nos convoca a un encuentro que, en esta ocasión, tiene lugar en Málaga (España). Coincide, además, con el inicio de la celebración del 50 Aniversario de la fundación de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de dicha ciudad, entonces nacida con la denominación de Facultad de Ciencias Políticas, Económicas y Comerciales. La evolución de los tiempos marca las formas y los contenidos, y el cambio experimentado por el nombre es un reflejo de ello.

Cincuenta años es una ocasión muy especial para celebrar los cambios experimentados por la Ciencia Económica ante los desafíos cambiantes de la sociedad. ¿Qué es, si no, la Economía Aplicada? Como en nuestra Asociación se entiende, el "lugar de encuentro de diferentes tradiciones metodológicas en el ámbito de la Ciencia Económica que comparten la preocupación por la comprensión de los problemas reales y la búsqueda de soluciones para los mismos".

Y estos cincuenta años dicen mucho de ello. Desde la "década prodigiosa" (como fueron bautizados los sesenta) hasta la actualidad, la sociedad mundial ha vivido numerosos desafíos, situaciones esperanzadas y momentos difíciles, sorpresas desconcertantes y búsquedas angustiosas, momentos de euforia y situaciones llenas de zozobra…

Asistíamos en aquellos momentos, a mediados de los sesenta, a la que ha sido denominada la "época dorada del keynesianismo". La aplicación de los planteamientos del autor inglés a la gestión económica estaba permitiendo que EE.UU. viviera uno de los periodos de expansión más largos de su historia. En otros lugares triunfaba el "desarrollismo". En España, en concreto, la planificación indicativa estaba alumbrando "el milagro español". La propia Facultad cuyo medio siglo celebramos es parte de aquel milagro. Evidentemente, la Ciencia Económica y la profesión de economista estaban en alza. Incluso empezaba a hablarse de la implantación de un "nuevo orden internacional" basado en unas mejores condiciones de vida para todos y en nuevos parámetros asociados a la participación y al progreso, que dieran respuesta al "escándalo del subdesarrollo" y a los "límites del crecimiento".

Pero todo cambió con la nueva década. La estanflación fue una piedra de escándalo para los modelos económicos vigentes. Se llegó a decir que la curva de Phillips se había convertido en un ovni. La crisis del petróleo no hizo sino echar leña en el fuego. La "década crítica" traía consigo no sólo serios trastornos económicos para la vida de la gente, incrementos de paro y de precios, la cancelación de las décadas de desarrollo auspiciadas por NN.UU., etc., etc. Todo esto no podía sino afectar a la propia Ciencia Económica, incapaz de responder de forma coherente, buscando nuevas respuestas, que dejaban atrás a Keynes, al intervencionismo del sector público; a la capacidad predictiva de los modelos econométricos… Pero también se vio afectada la propia profesión. Se cuestionaba nuestro papel y nuestra capacidad como economistas para manejar la situación.

Los ochenta estuvieron, a su vez, llenos de claroscuros. "Década perdida" para unos, de recuperación para otros, de eliminación de todo un sistema económico en el continente europeo, de modificación del mapa en buena parte de la vieja Europa… ¿Asistíamos al "fin de la historia"? El Neoliberalismo y la Globalización estaban en marcha, auspiciando un nuevo orden internacional muy distinto del soñado por Jan Timbergen a comienzos de los setenta; generando respuestas controvertidas durante los noventa; la Nueva Economía, los dragones asiáticos, la desregulación, la aparición de crisis puntuales, el auge de la ingeniería financiera, la revolución imparable de las TIC, la expansión de la Unión Europea, la euforia generalizada del nuevo milenio…

Y estando en estas lides… llegó el otoño de 2007, cuyos efectos aún nos marcan. Sucediéndose, de forma galopante, episodios de estanflación y de deflación, regresando de nuevo la inflación, gozando de periodos de cierta estabilidad de precios, antes de abocarse a una nueva inflación…; pero siempre con el fantasma del paro; el deterioro del sector financiero, las dificultades del sector público, los problemas del euro, las tensiones generadas por la "primavera árabe", la permanente brecha entre el norte y el sur, las economías emergentes desafiando a las viejas economías dominantes, los desafíos geoestratégicos de Eurasia y el futuro de la UE… ¿Y qué dice, mientras tanto, la Ciencia Económica? ¿Qué respuesta están dando los titulados que salen de las Facultades de Economía, como la que ahora nos acoge para celebrar su medio siglo de existencia?

Tales son las cuestiones que se plantean en este Congreso, invitándonos a hacer un balance de estos 50 años, y a alumbrar nuevas pistas de reflexión y acción de cara al futuro.

El resultado, además de unos días de encuentro en los que hemos podido compartir, no solo nuestras preocupaciones reales y las posibles respuestas que la Economía Aplicada puede ofrecer, sino también deliciosos y agradables momentos de un nuevo reencuentro, es el trabajo que tienen en sus manos. En él se recogen las aportaciones realizadas por los colegas y amigos que han participado en este ejercicio de reflexión y debate sobre el balance de los cincuenta años de Ciencia Económica.

El texto está estructurado en las diferentes áreas temáticas definidas para el Congreso, cada una de las cuales recoge una selección de los trabajos aportados y debatidos en las diferentes jornadas del mismo.

El área "Economía Internacional y de la Unión Europea" contiene once trabajos que podríamos considerar divididos en tres bloques. El primer bloque, dedicado al comercio, se inicia con un capítulo sobre a la trayectoria del comercio en el Mercosur a lo largo de los años 1991-2012; le sigue un trabajo que analiza la posición competitiva de China en el comercio mundial de bienes y otro que ofrece una visión de la situación de la Unión Europea en el marco global, a través del estudio de la política de competencia. El bloque se completa con tres trabajos sobre el comercio exterior de México centrados en los aspectos de competitividad del comercio internacional del limón, en el comportamiento de las exportaciones manufactureras y en las exportaciones del limón persa a Estados Unidos, respectivamente. El segundo bloque, con tres trabajos, se encarga del análisis de la cobertura de la dependencia a nivel europeo, del mercado asegurador y del análisis del carácter sistémico de la crisis global. El tercer bloque, dedicado al crecimiento económico, analiza la inversión directa extranjera y el empleo en el sector turístico brasileño, así como el papel de las importaciones de imputs y la inversión directa extranjera en el crecimiento económico de las economías emergentes y avanzadas.

El área "Economía y Política del Desarrollo y la Cooperación" recoge tres contribuciones. La primera de ellas analiza los efectos de los Fondos Estructurales de la Política Regional Comunitaria, en la Región Norte de Portugal y la región de Galicia en España. La segunda realiza un estudio de los mercados laborales de la Región de Murcia desde una perspectiva de género y la tercera expone un estudio de caso de la economía de los hogares, a través de una experiencia práctica de la ayuda alimentaria en el Sahel.

El área "Distribución de la Renta y la Riqueza. Cohesión Territorial y Problemas Sociales" contiene once trabajos que podríamos considerar agrupados en tres bloques, que se ocupan de diferentes aspectos relacionados con la educación, la formación familiar y la inmigración regional en España, en el primero; distribución de la renta, pobreza y cohesión social, en el segundo; mercado de trabajo en España, comportamiento poblacional en los municipios de la provincia de Málaga y estado de salud y condiciones de trabajo de la población ocupada en España, en el tercero.

El área "Economía del Sector Público, Administración, Gestión Pública y Gobernanza" comprende ocho contribuciones que podemos agrupar en dos bloques. El primero abarca cinco trabajos que tratan sobre aspectos fiscales, monetarios y financieros, dos de ellos aplicados a los casos concretos de España y Cuba. El segundo comprende una serie de trabajos que disertan sobre economía de recursos del sector público, sobre evaluación de impacto de recursos del sector hidroeléctrico sobre el desarrollo socioeconómico en Brasil, para acabar con un análisis, con perspectiva Schumpeteriana, de la función de producción educativa y su incidencia en política pública.

El área "Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático" recoge once trabajos que podríamos considerar distribuidos en dos bloques. Uno de ellos formado por aportaciones que recogen estudios puntuales y territorializados: evidencias empíricas sobre energías renovables y no renovables en Grecia, un estudio de caso sobre el recurso agua en Bogotá, un trabajo que se ocupa de la situación de

las unidades productoras de flores en el Sur del Estado de México, un análisis sobre el futuro de la regulación del sector del abastecimiento en España, para terminar con un análisis sobre los precios en el mercado de la merluza. Un segundo bloque recoge cinco trabajos que se ocupan del análisis de diferentes aspectos de sectores como el agua, el mercado de energía, la producción de maíz y trigo, así como de la perspectiva estratégica territorial del medio rural en la globalización.

El área "Economía Industrial y de Servicios. Economía del Turismo" consta de siete trabajos que disertan sobre aspectos regionales, comarcales, locales y nacionales de la producción eléctrica, la gestión turística, el flamenco como bien cultural y la oferta de espectáculos o los centros comerciales y el modelo comercial minorista.

El área "Las Fronteras del Conocimiento Económico" comprende tres contribuciones que tratan la economía del copyright, la nueva financiación del bienestar y la rentabilidad de los centros especiales de empleo, respectivamente.

El área "Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria" y "La Enseñanza de la Economía y la Formación de Economistas. La Profesión de Economista en la Sociedad Actual" recoge doce contribuciones que podemos considerar distribuidas en dos grupos: diez contribuciones sobre economía, empresa, economía financiera y monetaria, que abordan la temática bajo perspectivas diversas como el crecimiento empresarial, el ámbito actuarial, la crisis global y el sector bancario, la pequeña y mediana empresa, la banca y cajas de ahorros españolas o los instrumentos de política monetaria. Y dos trabajos sobre enseñanza de la economía y la formación de economistas, que exponen la materia bajo los matices de la enseñanza de la economía financiera a través de un MOOC y el análisis de los centros especiales de empleo españoles desde un punto de vista económico y social.

El área "Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa", agrupa diecisiete trabajos que se ocupan de aspectos como la medición de la desigualdad y la exclusión social, análisis no paramétricos de la eficiencia técnica aplicados a la formación y la innovación, análisis del papel de la confianza en la evolución de la economía española a través de un modelo ARDL o la aplicación del análisis Shift Share a la evolución provincial del empleo en España, entre otros.

Desde el Comité Organizador del Congreso y la coordinación de este texto, esperamos haber satisfecho vuestras expectativas, al mismo tiempo que haber colaborado con el enriquecimiento de la Ciencia Económica. Asimismo, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a todos los ponentes y demás participantes, así como a las autoridades, amigos y compañeros que han hecho posible la celebración del Congreso.

Málaga, Octubre de 2014

Antonio Fernández Morales
Pablo Podadera Rivera
Comité Organizador
XXVIII Congreso Asepelt

PRESENTATION

Once again ASEPELT has invited us to its yearly event, which is held in Malaga (Spain) this time and coincides with the beginning of the festivities celebrating the 50th anniversary of the founding of the Faculty of Economics and Business Administration of Malaga, initially called Faculty of Political, Economic and Commercial Sciences. Evolution over time determines both form and content, an indication of which is the change in the Faculty's name.

Fifty years is a very special occasion to celebrate the changes experienced in the field of Economics in order to respond to the changing challenges faced by society. Is that not Applied Economics, after all? As defined by our Association, it is "the meeting point of different methodological traditions in the field of Economics which share a common concern for understanding real problems and finding solutions for those problems." These fifty years say a great deal about this matter. From the "prodigious decade" (that is what the sixties were called) to the present, global society has lived through many challenges, promising situations and difficult moments, disconcerting surprises and anguished searching, moments of euphoria and situations full of anxiety,…

In those days, back in the mid-sixties, we were in the so-called "golden age of Keynesianism". The application of the British author's ideas to economic management was allowing the United States to experience one of the longest periods of expansion in its history. In other places "developmentalism" triumphed. Specifically in ¨Spain, indicative planning was giving birth to the "Spanish miracle". The Faculty whose fifty years of existence we are celebrating is part of that miracle. Obviously, Economics and the profession of economists were on an upward trend. People even started speaking of the implementation of a "new international order" based on better living conditions for everyone and on new parameters associated to participation and progress that could provide solutions for the "scandal of underdevelopment" and the "limits of growth".

But everything changed with the new decade. Stagflation was a scandal for the economic models in force at the time. People even said that Phillips' curve had turned into a UFO [unidentified flying object]. The oil crisis only made matters

worse. The "critical decade" brought not only serious economic disruption to people's lives, greater unemployment and raising prices, cancellation of decades of development fostered by the United Nations, etc., etc. Obviously, Economics was affected by all of this, incapable as it was to respond in a coherent manner, seeking new answers, leaving Keynes and intervention in the public sector behind; the predictive capacity of econometric models was also affected….as was the profession itself. Our role, and our capacity as economists to handle the situation, were questioned.

The eighties, in turn, were full of good and bad things. "Lost decade" for some, decade of recovery for others, of elimination of an entire economic system in the European continent, of modification of a considerable part of the map of the old Europe…Was it "the end of history"? Neoliberalism and Globalisation were underway, fostering a new international order very different from the one imagined by Jan Timbergen at the beginning of the sixties; generating controversial solutions during the nineties; the New Economy, the Asian dragons, deregulation, the appearance of sporadic crises, the growth of financial engineering, the unstoppable revolution of ICTs, the expansion of the European Union, the generalized euphoria of the new millennium… And in the midst of these issues…autumn 2007, the effects of which still mark us: a dramatic succession of episodes of stagflation and deflation, with a return to inflation, enjoying periods of relative price stability before heading straight into a new inflation…; but always with the ghost of unemployment; deterioration of the financial sector, the difficulties of the public sector, the problems with the Euro, the tensions generated by the "Arab spring", the permanent gap between North and South, emerging economies defying the old dominating economies, the geostrategic challenges of Eurasia and the future of the EU…In the meantime, what does Economics have to say? What are the solutions proposed by the graduates of the faculties of Economics, like the one which has convened us to celebrate fifty years of existence?

These are the matters that we will be considering at this Conference, which invites us to assess these 50 years and to propose new lines of reflection and action for the future.

The results, in addition to a few days together during which we have shared not only our real concerns and the possible solutions that Applied Economics can offer, but also the delight of pleasant moments of meeting again, is the work that you are holding in your hands. It contains the contributions of colleagues and friends who have participated in this exercise of reflection and discussion regarding the assessment of the fifty years of the Faculty of Economics.

The text is structured in the different thematic areas defined by the Conference, each one of which contains a selection of the papers submitted and discussed in the different sessions.

The area "International Economy and the European Union" contains eleven papers which can be divided in three blocks. The first block, devoted to trade, begins with a chapter on the trends of trade in Mercosur during the period 1991-2012. It is followed by a paper that analyses China's competitive position in world goods trade and another one which offers a vision of the situation of the European Union

within a global framework, with a study of the policy of competition. This block is completed with three papers on Mexican foreign trade focusing on aspects of competitiveness of the international trade of lemons, on the behaviour of exports of manufactured goods and exports of Persian limes to the United States, respectively. The second block contains three papers and focuses on the analysis of coverage of dependency at the European level, analysis of the insurance market and analysis of the systemic nature of the global crisis. The third block, devoted to economic growth, analyses direct foreign investment and employment in the Brazilian tourism sector, as well as the role of importing inputs and direct foreign investment on the economic growth of emerging and advanced economies.

The area "Economics and Development and Cooperation Policies" contains three papers. The first one analyses the effects of the Structural Funds of EU Regional Policy in the Northern Region of Portugal and the region of Galicia in Spain. The second one is a study of the labour markets of the Region of Murcia from a gender perspective, and the third one presents a case study of home economics through a practical experience of food aid in the Sahel.

The area "Income and Wealth Distribution -Territorial Cohesion and Social Problems" contains eleven papers which can be grouped in three blocks. The first one deals with different aspects connected to education, family training and regional immigration in Spain; the second one deals with income distribution, poverty and social cohesion; and the third one deals with the labour market in Spain, population trends in the townships of the province of Malaga and the state of health and working conditions of the working population in Spain.

The area "Economics of the Public Sector, Administration, Public Management and Governance" contains eight papers that can be grouped in two blocks. The first one contains five papers that deal with fiscal, monetary and financial aspects, two of them applied to the specific cases of Spain and Cuba. The second one contains a series of papers that deal with the economics of public sector resources, assessment of the impact of hydroelectric sector resources on social and economic development in Brazil, and lastly an analysis, with a Schumpeterian perspective, of the function of educational production and its effect on public policy.

The area "Agrarian Economies, Natural Resources and Climate Change" contains eleven papers that can be grouped into two blocks. One of them consists of papers with specific and territorialized studies: empirical evidence of renewable and non-renewable energies in Greece, a case study of water resources in Bogota, a paper that deals with the situation of flower producing units in the south of the State of Mexico, an analysis of the future of regulation of the supply sector in Spain, and lastly an analysis of prices in the hake market. The second block consists of five papers that deal with different aspects of sectors such as water, the energy market, the production of corn and wheat, as well as the strategic territorial perspective of the rural environment in globalization.

The area "Industrial Economics and the Economics of Services – The Economics of Tourism" consists of seven papers that deal with regional, local and national aspects of electricity production, management of tourism, flamenco as a cultural asset and the supply of shows, and shopping centres and the retail sales model.

The area "Frontiers of Economic Knowledge" contains three papers dealing with the economics of copyrights, the new financing of well-being and the profitability of special employment centres, respectively.

The area "Economics and Companies - Financial and Monetary Economics" and "Teaching Economics and Training Economists- The Profession of Economist in Present-day Society" contains twelve papers that can be divided into two groups: ten papers on economics, companies, financial and monetary economics that deal with these subjects from different perspectives, such as business growth, the actuarial field, the global crisis and the banking sector, small and medium-sized companies, Spanish banks and savings banks and the instruments of monetary policy. And two papers on teaching economics and training economists, which present the subject matter from the perspective of teaching financial economics through a MOOC [massive open online course] and the analysis of special employment centres from an economic and social point of view.

The area "Quantitative Methods for Economics and Companies" consists of seventeen papers that deal with aspects such as measuring inequality and social exclusion, non-parametric analysis of technical efficiency applied to training and innovation, analysis of the role of confidence in the evolution of the Spanish economy by means of an ARDL model, and the application of Shift Share analysis to the provincial evolution of employment in Spain, amongst others.

The Conference's Organizing Committee, the coordinators of this book hope and I sincerely hope that your expectations have been met, and that we have succeeded in contributing to the enrichment of the science of Economics. Likewise, we wish to express our thanks to all the speakers and other participants, and to the authorities, friends and colleagues who made this Conference possible.

Málaga, October 2014

Antonio Fernández Morales
Pablo Podadera Rivera
XXVIII Asepelt Congress
Organising Committee

ÁREA 1/AREA 1

ECONOMÍA INTERNACIONAL Y DE LA UNIÓN EUROPEA

INTERNATIONAL AND EUROPEAN UNION ECONOMICS

UN PANORAMA SOBRE EL COMERCIO Y SU DINAMICA EN EL MERCOSUR: 1991-2012

Alejandro D. Jacobo
Universidad Católica Argentina y Universidad Nacional de Córdoba
Av. Alicia Moreau de Justo 1400, Buenos Aires, Argentina

Bernardo Tinti
Universidad Nacional de Córdoba
Av. Valparaíso s/n, Córdoba, Argentina

e-mail: jacoboa@eco.unc.edu.ar

Resumen

Este trabajo describe brevemente el dinamismo del comercio exterior de los cuatro países fundadores del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) durante 1991-2012. El coeficiente de apertura, el índice de comercio interregional y el índice de Herfindahl-Hirschmann de concentración sugieren que los países alcanzaron un mayor nivel de apertura entre 2002-2012, el comercio intrarregional fue más intenso en la primera década respecto a la segunda y que la diversificación de las exportaciones por países de destino ha incrementado desde 2001. Mediante el Indice de Krugman y el de Grubel-Lloyd desagregados sectorialmente, se observa una disminución de la complementariedad entre Argentina y Brasil, la que en ambos casos converge a niveles similares con Alemania y España, junto a un aumento en el comercio intraindustrial entre los primeros para los principales rubros manufactureros. Aunque esto último es consistente con la hipótesis de diversificación productiva, la reducción del comercio intraindustrial con los socios europeos estaría sugiriendo que la diversificación no ocurre en el marco de un proceso de transferencia tecnológica.

Palabras clave: Comercio internacional, integración, MERCOSUR
Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea

Abstract

This paper briefly describes the trade dynamism of the four founding members of the Southern Common Market (MERCOSUR) during 1991-2012. The trade openness ratio, the intraregional trade index and the Herfindahl-Hirschmann index show that the countries reached higher levels of openness during 2002-2012, the intraregional trade was more intense in the first decade than in the second, and the diversification of exports by country of destination has increased since 2001. Using the Krugman and the Grubel-Lloyd indexes disaggregated by sectors, the paper finds a decline in the trade complementarity between Argentina and Brazil and a convergence of the complemenatarity of both countries with Germany and Spain to similar levels. Although the increase in intra-industry trade observed between Argentina and Brazil for major manufacturing categories is consistent with the hypothesis of diversification, the decrease of intra-industry trade with European partners would suggest that diversification does not occur in the context of a technology transfer process.

Key words: Trade, integration, MERCOSUR
Thematic area: International Economics and Economy of the European Union

1. INTRODUCCIÓN[1]

Este estudio tiene como propósito describir cuál ha sido la evolución y el dinamismo del comercio exterior de los cuatro países fundadores del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) en el período 1991-2012. Con este propósito, estima el coeficiente de apertura, el índice de comercio interregional y el índice de Herfindahl-Hirschmann de concentración con datos que proceden de la cuenta corriente de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay; datos que, relacionados entre sí o con otras variables de la economía, permiten apreciar algunos aspectos específicos del comercio exterior. Adicionalmente, mide y compara la complementariedad de los países más grandes del MERCOSUR (Argentina y Brasil) entre sí y dos socios extrarregionales (Alemania y España), para el mismo período. La elección de estos dos últimos no es del todo arbitraria, ya que Alemania y España son los principales socios europeos de Brasil, en primer término, y de Argentina, en segundo lugar.

El trabajo se organiza como sigue. La Sección 2 estima el coeficiente de apertura para los cuatro países, realizando algunos comentarios sobre su evolución. La Sección 3 hace lo propio con el índice de comercio interregional. La Sección 4 calcula el índice de Herfindahl-Hirschmann de concentración. La sección 5 analiza la evolución de la complementariedad entre Argentina y Brasil entre sí y con sus principales socios europeos. La sección 6 se ocupa de la relación entre complementariedad y comercio intraindustrial para los países referidos. Por último, la sección 7 presenta algunos comentarios.

2. COEFICIENTE DE APERTURA

El coeficiente de apertura (CA) es un indicador relativo del comercio exterior que se obtiene dividiendo la suma del intercambio comercial (exportaciones e importaciones) de un país por el conjunto de bienes y servicios producidos por ese mismo país (producto bruto interno). Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$CA = \frac{(X_i + M_i)}{PIB_i}$$

en donde X_i y M_i representan a las exportaciones e importaciones del país i bajo análisis y PIB_i su producto interno bruto. El resultado de este indicador se expresa en porcentajes, permitiendo apreciar la evolución del volumen comercializado por un país en términos relativos, dando cuenta así del grado de internacionalización de cada una de las economías para las cuales se elabora. Un número pequeño significa que el país tiene una baja apertura comercial y un número elevado sugiere lo contrario.[2]

El CA de cada uno de los países ha sido construido utilizando los datos de exportaciones, importaciones y del PIB que proceden de las estadísticas elaboradas por la Comisión Económica para América Latina (CEPALStat) y se muestran en el Gráfico 1.[3]

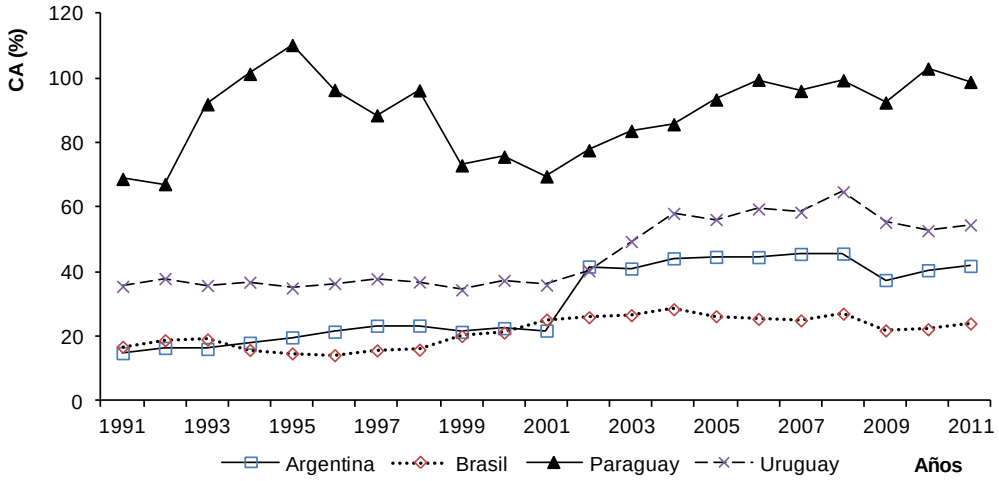
Como puede apreciarse, entre 1991 y 2001 los valores del CA permanecen relativamente estables para Argentina (20%), Brasil (18%) y Uruguay (36%). A partir de 2001, sin embargo, incrementan, alcanzando valores más elevados hasta 2009, año en que disminuyen y se recuperan a la postre. Es particularmente llamativo el caso de Paraguay, cuyo CA resulta superior a 65% durante todo el período, presentando, además, una marcada inestabilidad.

[1] Alejandro D. Jacobo es Profesor e investigador de la Universidad Nacional de Córdoba y Católica Argentina. Bernardo Tinti es Adscripto al Instituto de Economía y Finanzas de la Universidad Nacional de Córdoba y becario del Consejo Interuniversitario Nacional.

[2] Por cierto que este indicador puede construirse considerando sólo exportaciones o importaciones, según el interés que se tenga en unas u otras, denominándose, respectivamente, CA por exportaciones e importaciones.

[3] Debido a la disponibilidad de datos de la base CEPALStat utilizada a la fecha de realización de este trabajo, el CA se estima hasta el año 2011 inclusive.

Gráfico 1
Coeficiente de Apertura de Países del MERCOSUR
1991-2011



Fuente: Elaboración propia en base a CEPALStat

Si bien no es el propósito en este estudio ensayar una explicación del comportamiento de los indicadores, efectuar algunos comentarios luce razonable.[4] Al respecto, es probable que entre 1991 y 2001 haya influido la estabilidad cambiaria que caracterizó a la región. Si esto fuera correcto debería esperarse un quiebre en la tendencia y un aumento en el valor del indicador, reflejo de la fuerte devaluación de 2001 en la Argentina, lo cual efectivamente sucede, pues el CA pasa a 41% en 2002. Un razonamiento similar le cabría a Brasil, con la salvedad de que su salida del tipo de cambio fijo ocurre con anterioridad a 2001, cuando su CA alcanza 21% conforme lo registra el Gráfico 1.[5] Con respecto a Uruguay, su CA pasa de 40% en 2002 a 58% en 2004 por la caída en el PIB producto de la crisis bancaria de 2002 y del efecto contagio de la recesión argentina. Sin embargo, la evolución del indicador es similar a la de Argentina y Brasil; algo que era de esperar debido a que los dos países son los principales socios comerciales de Uruguay, al absorber el 40% de sus exportaciones.

El aumento en las exportaciones, producto de un tipo de cambio más favorable y de la mejora en los precios internacionales (de bienes exportables de origen agropecuario e industrial), sumado al aumento de las importaciones debido a la recuperación de la inversión, en el marco de un interesante crecimiento del PIB, explicarían el comportamiento posterior del CA para Argentina y Brasil entre 2003 y 2008. Para el caso uruguayo, los valores del CA en ese lapso se encuentran por encima de 50%, como resultado también del proceso de recuperación del crecimiento liderado por las exportaciones de bienes primarios, cuyos precios experimentaron un aumento favorable. La desaceleración de la actividad económica local y mundial, producto de la crisis financiera internacional, sería la causa que explica la caída del CA a partir de 2008. El estancamiento posterior podría deberse a la apreciación del tipo de cambio real, que es particularmente interesante en la Argentina debido al proceso inflacionario, con sus implicancias negativas en la balanza comercial, a lo que cabría agregar la lenta recuperación de la demanda internacional luego de la crisis del 2009. En 2009 también se observa una reducción significativa en la apertura comercial de Uruguay.

Párrafo aparte merece el CA de Paraguay, cuyos valores son mayores y más volátiles. La tendencia creciente que registra el coeficiente hasta 1995 estaría explicada por la importante reducción de aranceles al comercio entre Paraguay y sus socios, resultado de la creación del MERCOSUR (Di Biase, 2005). Esta tendencia se revierte a partir de 1996 y el CA disminuye hasta alcanzar su valor más bajo en 2001 (69%), motivada por una conjunción de factores, entre los que pueden destacarse: la baja *performance* del sector agrícola sumada a una tendencia bajista de los precios internacionales de la soja y el algodón (principales exportaciones paraguayas), el estancamiento y caída de la demanda de Brasil (el mayor socio comercial de

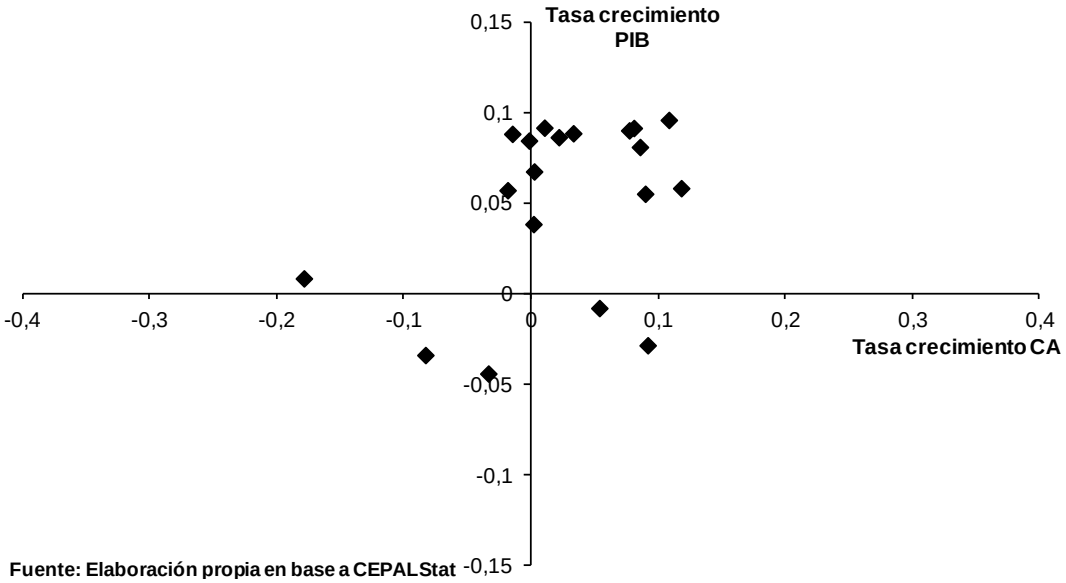
[4] Véanse los diferentes volúmenes del *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*, publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, cuya lectura ha beneficiado a los autores para la realización de estos comentarios.
[5] A pesar de que el CA de Brasil tiene un menor valor, su análisis permite advertir que la Argentina y Brasil tuvieron un desempeño económico similar en este período. En efecto, ambos países muestran estabilidad en la apertura comercial y en el tipo de cambio real durante la década de 1990, para luego devaluar y aumentar su apertura a comienzos del tercer milenio. (CEPAL, 2000; p. 161).

Paraguay), y la disminución tanto de importaciones como de exportaciones por la desaceleración de la actividad económica interna. En el año 2002, Paraguay inicia un nuevo proceso de apertura, marcado por la expansión de la producción agropecuaria, la recuperación de la demanda brasileña y el aumento de sus exportaciones gracias a la depreciación del tipo de cambio real efectivo, aunada a la mejora de los precios internacionales de los productos exportados.

Resulta un ejercicio interesante contrastar la evolución del grado de apertura de la economía con el crecimiento que la misma ha experimentado para los distintos países, a la luz de las diversas teorías que se han formulado respecto a la relación existente entre apertura comercial y crecimiento. Sin ahondar en el debate teórico al respecto, en general, la discusión se plantea en torno a la presencia de una relación positiva, negativa o nula entre apertura y crecimiento.

En el Gráfico 2 se observan las tasas de crecimiento del CA y del PIB para la Argentina, apreciándose una relación directa y positiva entre ambas: la tasa de crecimiento del CA y la del PIB. Exceptuando algunas observaciones puntuales (v. gr. la correspondiente a 2002), el cálculo del coeficiente de correlación entre las mismas arroja un valor positivo (0,38) que confirma la asociación. Podría decirse entonces que, para el caso argentino, la apertura comercial y el crecimiento del PIB están directamente relacionados y que el país tuvo, por tanto, una tasa de crecimiento positiva toda vez que el coeficiente de apertura aumentó su valor.

Gráfico 2
Tasas de Crecimiento del CA y PIB: Argentina 1991-2011

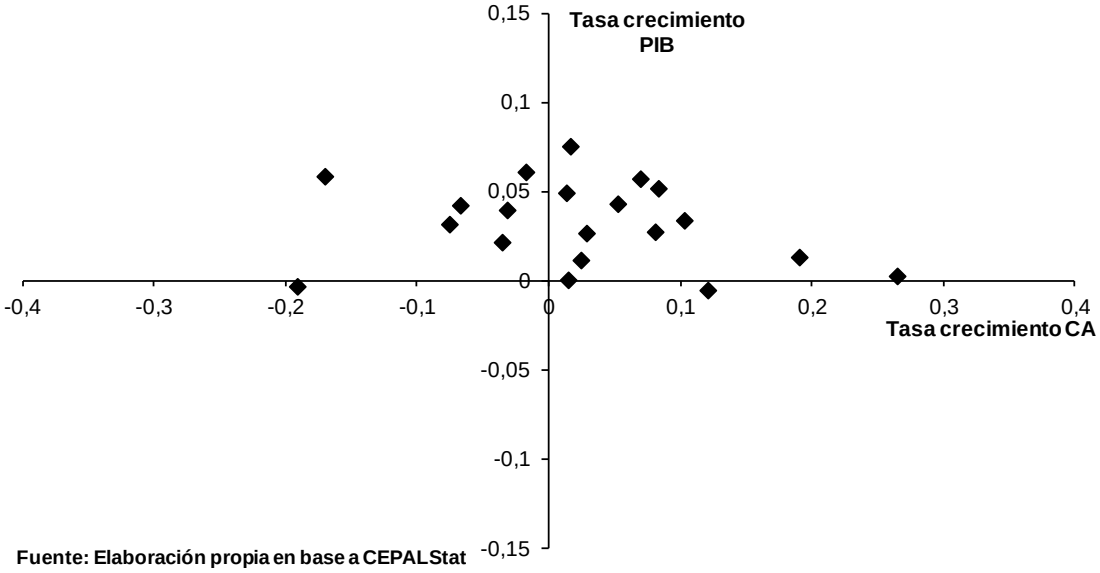


Fuente: Elaboración propia en base a CEPALStat

En cambio, para el caso de Brasil, la relación entre las tasas de crecimiento del CA y del PIB no resulta tan evidente de acuerdo a lo observado en el Gráfico 3. Acaso, si existe alguna correlación ésta es negativa (-0,22), sin evidencia de la existencia de observaciones extremas que distorsionen al coeficiente. Una explicación plausible para esta relación negativa podría encontrarse en el hecho que Brasil es una economía con un gran mercado interno, lo cual provocaría que los aumentos del PIB sean proporcionalmente mayores a los aumentos de los flujos comerciales externos (dado que los aumentos en el PIB se deben más al incremento del consumo y la inversión internos y en menor medida a las importaciones y exportaciones), lo cual redundaría en una disminución del CA.

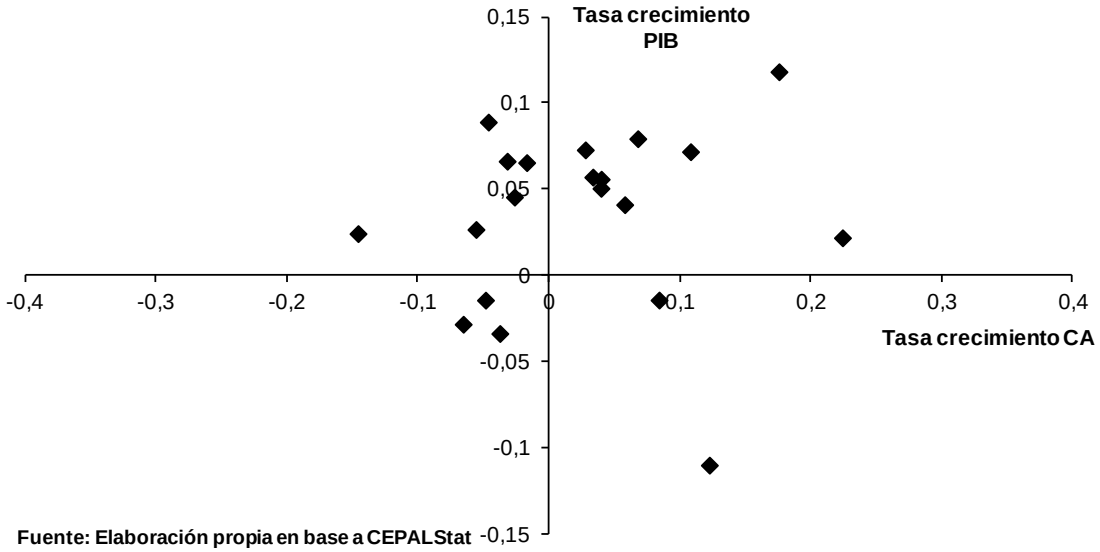
En el caso de Uruguay se muestra en el Gráfico 4. A simple vista, la relación pareciera ser positiva, aunque las observaciones presentan una dispersión mucho mayor que la de Argentina. Al calcular el coeficiente de correlación, excluyendo algunas observaciones puntuales al igual que el caso argentino (v. gr. la correspondiente a 2002), el coeficiente de correlación entre las tasas de crecimiento del CA y el PIB arroja un valor positivo (0,33), lo cual cuantifica y corrobora la relación observada en el gráfico.

Gráfico 3
Tasas de Crecimiento del CA y PIB: Brasil 1991-2011



Fuente: Elaboración propia en base a CEPALStat

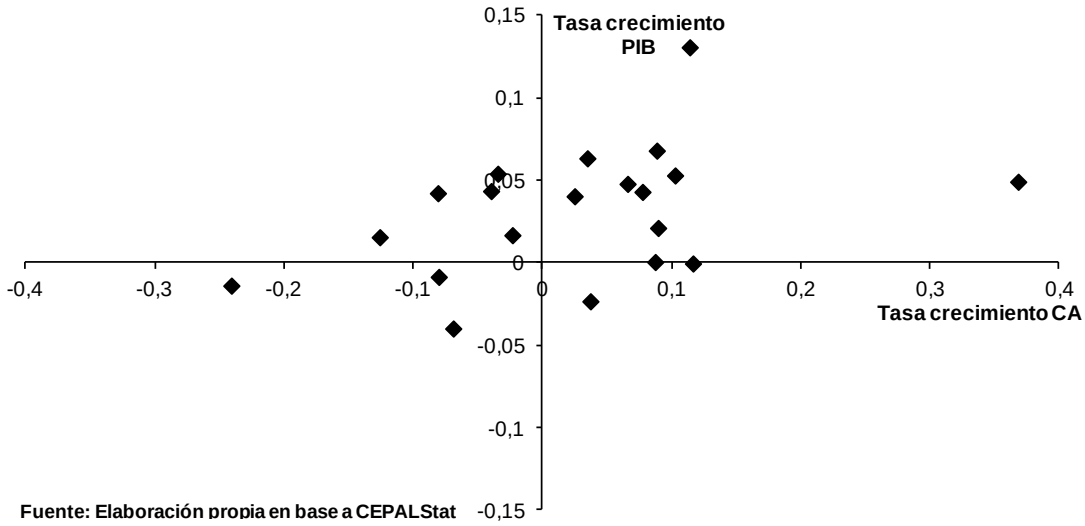
Gráfico 4
Tasas de Crecimiento del CA y PIB: Uruguay 1991-2011



Fuente: Elaboración propia en base a CEPALStat

El Gráfico 5 registra las tasas de crecimiento del CA y el PIB de Paraguay. Puede notarse aquí también una relación positiva entre las variables. El coeficiente de correlación calculado para esta muestra tiene un valor positivo (0,40), indicando la existencia una relación similar entre tasas de crecimiento del CA y PIB, aunque ligeramente más fuerte, que en la Argentina y Uruguay.

Gráfico 5
Tasas de Crecimiento del CA y PIB: Paraguay 1991-2011



Fuente: Elaboración propia en base a CEPALStat

En síntesis, se debe remarcar, en primer lugar, que el CA no mostró grandes alteraciones en el período inmediato posterior a la creación del MERCOSUR en ninguno de los países estudiados, excepto en Paraguay. Los niveles de apertura comienzan a aumentar recién al comienzo de la década de los 2000, en un proceso vinculado a las devaluaciones e inserción de los países al comercio globalizado. Pareciera ser, entonces, que el MERCOSUR no modificó sustancialmente la importancia relativa de los componentes externos del PIB en tres de sus miembros.

En segundo lugar, la relación positiva entre crecimiento del producto y apertura al comercio internacional observada en los casos de Argentina, Uruguay y Paraguay permitiría caracterizarlos como países de crecimiento bastante ligado a las exportaciones. En el caso de Brasil esta relación no resulta tan evidente. Si bien este país es un importante e indudable exportador, la capacidad de su mercado interno para absorber la producción explicaría la relación observada entre crecimiento y apertura.

Se debe destacar, sin embargo, que el CA, como indicador, no considera los cambios producidos en la composición por orígenes y destinos de las importaciones y exportaciones en cada uno de los países estudiados, cuestión a abordar en las siguientes secciones.

3. ÍNDICE DE COMERCIO INTRARREGIONAL

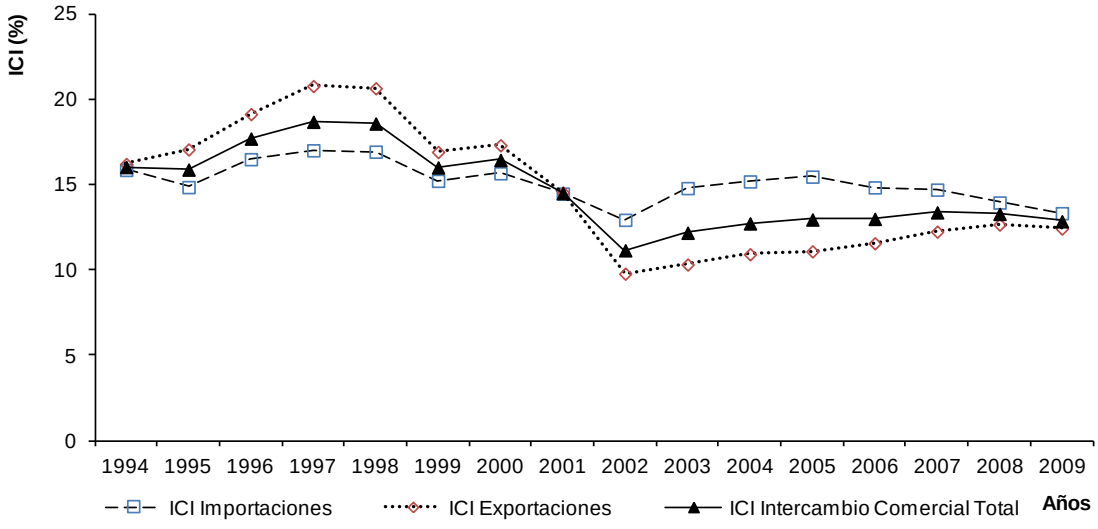
El índice de comercio intrarregional (ICI) mide el peso relativo de los flujos comerciales entre países que pertenecen una unión económica (o intentan formarla, como en este caso) respecto a los flujos comerciales totales de la unión con el resto del mundo. Cuanto mayor resulte el valor del indicador mayor será la importancia de la unión para el comercio de sus miembros. El rango de valores que asume el ICI se ubica entre cero y uno, resultando cero (o próximo a ese valor) cuando no existe comercio entre los países de la unión (o este comercio es muy escaso) y uno (o próximo a ese valor) cuando los países del bloque comercian sólo entre sí y su comercio con el resto del mundo es inexistente (o este comercio es muy escaso).

El ICI se construye agregando los volúmenes de importaciones y exportaciones de cada país hacia el resto del MERCOSUR, dividiendo el agregado obtenido por el total de importaciones y exportaciones del MERCOSUR hacia el resto del mundo. Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$ICI = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_{ij} + m_{ij})}{\sum_{i=1}^{n}(XT_i + MT_i)}$$

en donde x_{ij} y m_{ij} son las exportaciones e importaciones de cada país del MERCOSUR hacia y desde sus tres países socios, y XT_i y MT_i son las exportaciones e importaciones totales de cada uno de los cuatro países que conforman el acuerdo. Para este estudio, el ICI fue estimado tanto para importaciones y exportaciones como para la suma de ambas para Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.[6] Los datos utilizados provienen de la base de libre acceso *World Integrated Trade Solution* (*WITS*), elaborada por el Banco Mundial. Los resultados obtenidos son similares en los tres casos, y pueden observarse en el Gráfico 6.

Gráfico 6
Índice de Comercio Intrarregional MERCOSUR
1994-2009



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

En la evolución del ICI se distinguen dos grandes etapas. La primera comprende el período 1994-2001, en el cual el indicador asume valores entre 14% y 20%. La segunda etapa corresponde al período 2001-2009, en la que el indicador reduce sus valores, oscilando éstos entre 10% y 15%. La caída evidencia una disminución relativa del comercio intrarregional en los últimos años, coincidiendo el año de quiebre entre las dos etapas (2001) con el inicio de un proceso de apertura en los cuatro países, tal como se mencionó en la sección anterior.

Podría inferirse, en consecuencia, que, durante la primera etapa (1994–2001), el MERCOSUR desarrolló, en cierto modo, una estructura de intercambio comercial a nivel regional que resultó relativamente importante para sus miembros. El *Estudio económico de América Latina y el Caribe 1999-2000* caracteriza a la segunda mitad de la década de 1990 para el MERCOSUR como una etapa de "varios años durante los cuales una coordinación espontánea de las políticas macroeconómicas de los países integrantes y la apertura recíproca contribuyeron a incrementar sustancialmente el comercio intrarregional" (CEPAL, 2000; p. 311)**.** La coincidencia de políticas macroeconómicas en los cuatro miembros del MERCOSUR también se observó cuando se analizó la evolución del CA. Allí se señaló que Argentina, Brasil y Uruguay habían

[6] En el caso de Uruguay, la base *WITS* cuenta con datos sólo para el período 1994-2009, lo que restringe el cálculo del ICI a esos años.

mantenido un tipo de cambio nominal estable y que ello podía explicar la estabilidad en el grado de apertura comercial. Paraguay, por su parte, también desarrolló políticas similares, aunque la evolución de su nivel de apertura fue diferente. Esto último se debería al hecho de que Paraguay es una economía pequeña altamente dependiente de sus socios en el MERCOSUR.

En la segunda etapa (2001–2009), los países dentro del acuerdo aumentaron su participación en el comercio internacional globalizado y, al hacerlo, disminuyó el peso relativo del comercio intrarregional en el comercio total de dichos países. Esta conclusión surge de considerar simultáneamente los procesos de aumento de los coeficientes de apertura y reducción del índice de comercio intrarregional que se observaron en este segundo período. Es de destacar que durante esta década, los cuatro países devaluaron sus monedas por diversos motivos, logrando así una mejora en su posición exportadora que les permitió insertarse en el comercio global. Esta inserción se realizó de forma no coordinada: cada país llevó adelante su política comercial y cambiaria de manera independiente, sin que se acordase una estrategia regional para la inserción del MERCOSUR como un bloque económico integrado (si bien en algunos sectores, como el automotriz, se evidenció un cierto grado de integración).

En síntesis, en la experiencia del MERCOSUR, el desarrollo del comercio intrarregional parece estar fuertemente asociado a la coordinación (espontánea) de políticas macroeconómicas y, en particular, ligado a la política cambiaria.

4. ÍNDICE DE HERFINDAHL-HIRSCHMANN DE CONCENTRACIÓN

El índice de Herfindahl-Hischmann (IHH) de concentración se calcula como la suma de los cuadrados de los cocientes entre las exportaciones a cada uno de los socios de un país y el total de exportaciones de ese país; todo ello corregido por un factor que depende de la cantidad de socios del país. Concretamente, su fórmula de cálculo es:

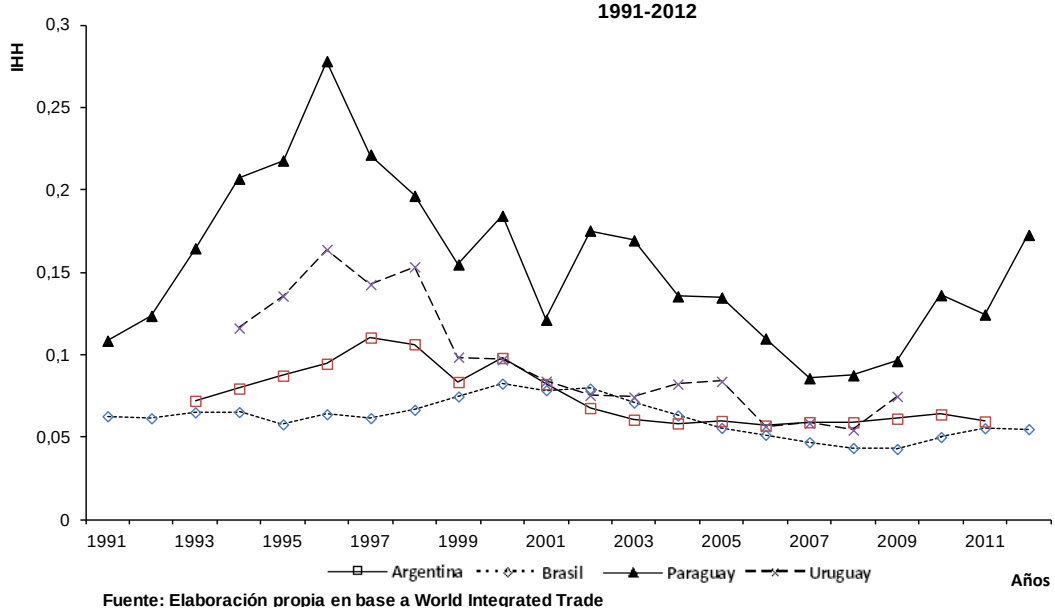
$$IC = \frac{\sum_{j=1}^{n} (p_j)^2}{1 - \frac{1}{n}}$$

donde $p_j = x_{ij} / XT_i$, es decir, la participación relativa del país *j* en las exportaciones del país *i* y *n* es la cantidad de destinos hacia los cuales el país exporta.[7] Los resultados del índice caen siempre dentro del intervalo [0;1] y son mayores cuanto más concentradas estén las exportaciones del país. Un valor de 1, por ejemplo, indicaría que el país tiene un único socio comercial hacia el cual destina el total de sus exportaciones, mientras que si su valor es próximo a 0 el país comercia con muchos socios, distribuyendo uniformemente sus exportaciones entre ellos. Un valor igual a 0 carecería de relevancia, puesto que ello implicaría que el país no comercia con el exterior. A su vez, valores superiores a 0,18 indican que las exportaciones están "concentradas", valores entre 0,10 y 0,18 serían reflejo de una "concentración moderada" y valores inferiores a 0,10 mostraría una "diversificación" en los destinos de las exportaciones (Durán Lima y Alvarez, 2008). Los valores del IHH de concentración obtenidos se presentan en el Gráfico 7.[8]

[7] El hecho de tomar el cuadrado de las participaciones relativas implica amplificar el efecto que tiene sobre el índice un aumento en dichas participaciones (y reducir este efecto en el caso contrario), de modo tal de obtener un índice que sea función convexa de las participaciones relativas.

[8] En el caso de Argentina, los datos están disponibles para el período 1993-2011, mientras que a la serie correspondiente a Uruguay le cabe la aclaración mencionada en la nota al pie número 15.

Gráfico 7
Índice de Concentración del Comercio Internacional de Países del MERCOSUR
1991-2012



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade

Tal como puede apreciarse, las series correspondientes a Brasil y Argentina presentan ciertas similitudes. En efecto, en ambos países el indicador se mantiene relativamente estable a lo largo del tiempo, con valores inferiores a 0,10 en todo momento (excepto las observaciones de 1997 y 1998 en Argentina, años en los que el MERCOSUR y la Unión Europea absorbieron una mayor proporción de sus exportaciones). Los bajos valores encontrados para el indicador implican un importante grado de diversidad en los destinos de sus exportaciones, que encontraría explicación en el hecho de que tanto Argentina como Brasil son importantes exportadores de bienes primarios a nivel internacional, por lo que no tienen grandes dificultades para colocar sus productos en una diversa cantidad de países.

Los valores para Uruguay, por el contrario, resultan superiores a 0,10 hasta 1999. A partir de ese año el IHH muestra una tendencia descendente (revertida en 2003 y hasta 2006). El menor tamaño de la economía uruguaya y la dependencia hacia sus dos principales socios constituyen dos valores que contribuirían a explicar la mayor concentración de sus exportaciones.

Paraguay, a diferencia de sus socios, presenta un alto grado de concentración de sus exportaciones, alcanzando valores de 0,27 para el período en cuestión. La concentración de las exportaciones paraguayas en también pareciera ser coherente con la hipótesis de que el acuerdo de integración regional tuvo un fuerte impacto en el comercio exterior paraguayo. A partir de 1997, la tendencia del índice se revierte completamente y comienza a disminuir. El debilitamiento del comercio con Brasil en este período podría ser la causa de la reducción en el valor del índice, al menos hasta el año 2001 en el cual se observa una abrupta caída. Sucede que 2001 fue un año particularmente malo para las exportaciones paraguayas debido a un desfavorable resultado de la campaña agropecuaria, lo que podría estar distorsionando la magnitud del índice para ese período. La tendencia descendente se sostiene hasta 2008, cuando Paraguay comienza, nuevamente, a concentrar sus exportaciones, probablemente como consecuencia del impacto de la crisis financiera internacional.

En suma, la disminución de los índices de concentración que se observa a partir de 2002 estaría indicando que los miembros del acuerdo han re-direccionado sus exportaciones desde el MERCOSUR hacia un conjunto más diverso de socios comerciales. Cabría preguntarse si ello se ha debido especialmente a la falta de coordinación y compromiso hacia las condiciones originales del acuerdo por parte de los países miembro, o bien si se debe principalmente a las mejores oportunidades que presentan los nuevos socios comerciales en otras partes del mundo.

5. EL ÍNDICE DE KRUGMAN DE COMPLEMENTARIEDAD

En economía internacional, la complementariedad es la capacidad que tienen los países de beneficiarse mutuamente con los intercambios comerciales que realizan, ofreciendo un país lo que el otro demanda para su proceso productivo y demandando el primero lo que el segundo le ofrece para idéntico propósito.

Cabe aclarar que, en el caso del comercio internacional, la complementariedad es una idea subyacente a las principales teorías que lo explican. Así, las diferencias en la tecnología o en la dotación de factores, o la especialización productiva bajo economías de escala, entre otras, resultan, en última instancia, fuentes de complementariedad entre las estructuras de producción de las naciones.

Si bien como indicador la complementariedad es importante al sugerir la existencia de ganancias recíprocas del comercio, ya sean éstas reales o potenciales, en el caso de países involucrados en procesos de integración podría arrojar luz sobre la existencia de "socios comerciales naturales" entre los cuales resulta viable y beneficioso el proceso, propendiendo el mismo a la integración definitiva. Esto último es así ya que los "socios comerciales naturales" deberían presentar elevados niveles de complementariedad comercial entre sí. Además, se debe remarcar que la complementariedad puede ser no sólo una causa sino también una consecuencia real de los mismos procesos de integración regional a los cuales aquella favorece, por lo que estudiar la evolución de la complementariedad durante este tipo de procesos puede revelar en qué aspectos se ven afectadas las estructuras productivas de los países involucrados.

Para el análisis de la complementariedad se suele recurrir a diversos indicadores que brindan medidas cuantitativas de la diferenciación productiva entre distintas economías. En este caso, dado que se desea comparar las estructuras productivas entre pares de países, se utiliza el Índice de Krugman (IK) que se define de la siguiente manera:

$$IK = \sum_{k=1}^{n} \left| p_i^k - p_j^k \right|$$

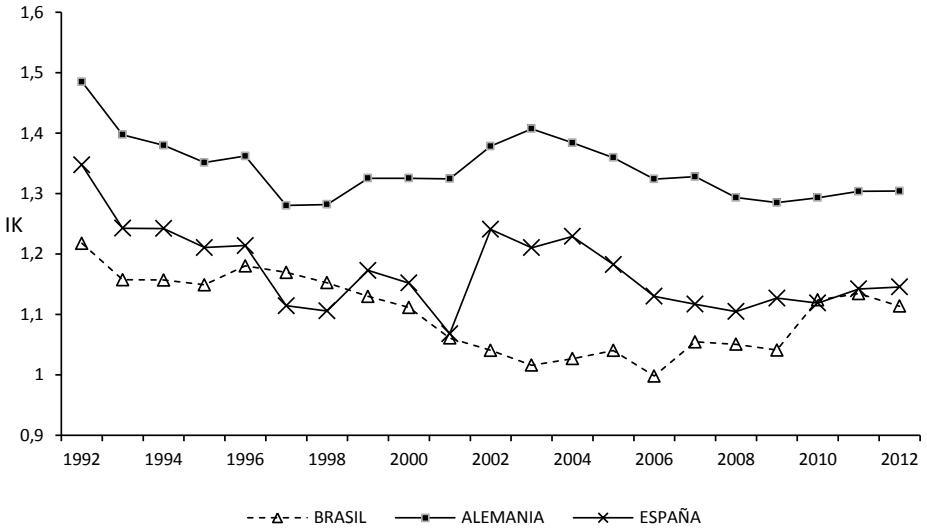
donde: p_i^k es la participación del producto k en las exportaciones totales del país i; p_j^k es la participación del producto k en las exportaciones totales del país j; y *n* representa el número de productos. El IK compara las estructuras exportadoras de dos países cualquiera para determinar si existe "superposición" entre las ellas; es decir, en otras palabras, hasta qué punto los dos países tienden a producir y exportar los mismos bienes. El IK asume valores entre 0 y 2, resultando 0 en el caso en que los países presenten estructuras exportadoras exactamente iguales (por lo que la complementariedad es nula) y 2 en el caso en el que los países tengan estructuras exportadoras perfectamente complementarias (cada uno produce y exporta lo que el otro no produce ni exporta). Adicionalmente, este indicador presenta la ventaja de que puede ser desagregado en los *n* sectores o productos para los cuales fue calculado, determinando en cuáles de estos sectores o productos existe complementariedad.

En este estudio en particular, el IK se calcula desagregando las exportaciones según la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI), en su tercera revisión, a 3 dígitos. Los datos de exportaciones en el período 1992-2012 para Alemania, Argentina, Brasil y España proceden de *World Integrated Trade Solution* (WITS).

5.1. ANÁLISIS DEL IK PARA ARGENTINA Y SUS SOCIOS

Los resultados de la estimación del IK de complementariedad de Argentina con Brasil, Alemania y España para el período 1992-2012 se presentan en el Gráfico 8. Como puede apreciarse, el indicador revela que la complementariedad entre Argentina y Brasil presenta una marcada tendencia decreciente desde 1992 y hasta 2006; revirtiéndose a partir de ese año con algunos vaivenes. Asimismo, durante casi todo el período analizado, la complementariedad entre Argentina y sus socios europeos fue superior a aquella entre Argentina y Brasil; aunque en el primer caso el índice presenta una tendencia declinante y posterior estancamiento en valores superiores a 1, que indica la persistencia de un significativo grado de complementariedad.

Gráfico 8
Índice de Krugman de Complementariedad para Argentina
1992-2012



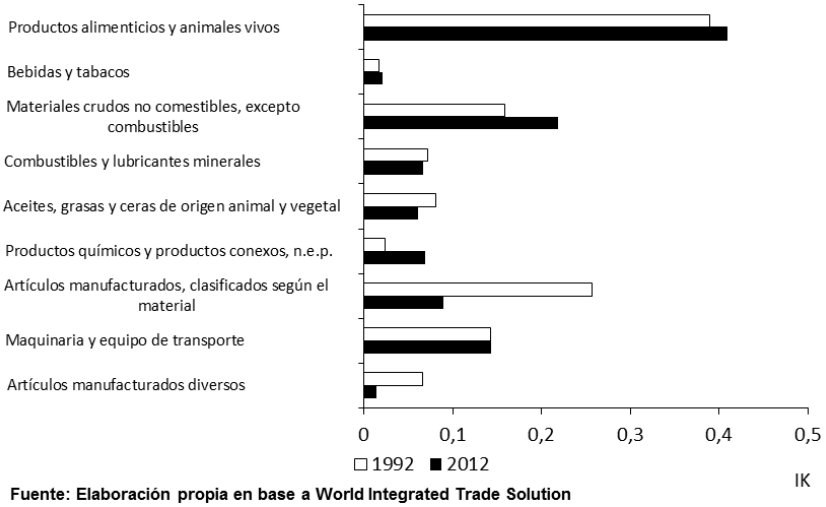
Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

Dado que el objetivo del análisis de complementariedad es la comparación entre estructuras productivas, resulta conveniente desagregar el IK en los diversos sectores para los que el indicador referido fue calculado con el propósito de determinar cuáles son los sectores que generan complementariedad. Los rubros desagregados con los cuales se trabaja (con sus correspondientes códigos entre paréntesis) son los siguientes: "Productos alimenticios y animales vivos" (0), "Bebidas y tabacos" (1), "Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles" (2), "Combustibles y lubricantes minerales y productos conexos" (3), "Aceites, grasas y ceras de origen animal y vegetal" (4), "Productos químicos y productos conexos, n.e.p." (5), "Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material" (6), "Maquinaria y equipo de transporte" (7) y "Artículos manufacturados diversos" (8).

El Gráfico 9 presenta la desagregación sectorial para los rubros listados del IK de Argentina y Brasil entre los años 1992 y 2012.[9]

[9] Si bien el IK fue calculado a 3 dígitos de la CUCI, para facilitar la exposición los sectores serán agregados a un solo dígito. El cálculo del IK a 3 dígitos se encuentra disponible y puede ser consultado a los autores.

Gráfico 9
Estructura sectorial de la complementariedad entre Argentina y Brasil
1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

Como se observa, en el comercio con Brasil, el rubro que genera mayor complementariedad con Argentina es el de "Productos alimenticios y animales vivos". La complementariedad en este rubro entre los dos países se ha mantenido prácticamente invariable y muy por encima de los demás rubros; observación que no debe sorprender si se considera que el comercio en este rubro en particular depende fundamentalmente de las dotaciones de recursos naturales.[10]

Un rubro que ha experimentado una modificación sustancial es el de "Artículos manufacturados, clasificados según el material", en el que Argentina y Brasil han reducido significativamente su complementariedad. Esta reducción no se concentra en un producto específico, sino que se encuentra distribuida en casi la totalidad de los productos que lo conforman. Sólo en 8 de los 52 productos del rubro no se evidenció una disminución de la complementariedad y dos hipótesis mutuamente no excluyentes explicarían esta observación.

En primer lugar, la ampliación de los mercados locales que implicó la creación del MERCOSUR pudo haber inducido a los productores de manufacturas a diversificar su producción (produciendo distintas variedades de un mismo producto), lo que llevó a una mayor superposición de las estructuras productivas manufactureras de ambos países. Bajo esta hipótesis, la existencia de competencia imperfecta y economías de escala en el sector manufacturero harían que el tamaño del mercado fuese el principal determinante de la diversidad de los productos comerciados. En segundo lugar, las participaciones relativas del rubro en las exportaciones totales de ambos miembros del MERCOSUR se han visto reducidas como consecuencia del incremento en la participación de los productos primarios.[11] Hipótesis semejantes podrían explicar lo ocurrido con el rubro "Artículos manufacturados diversos", en el que también se observa una reducción de la complementariedad.

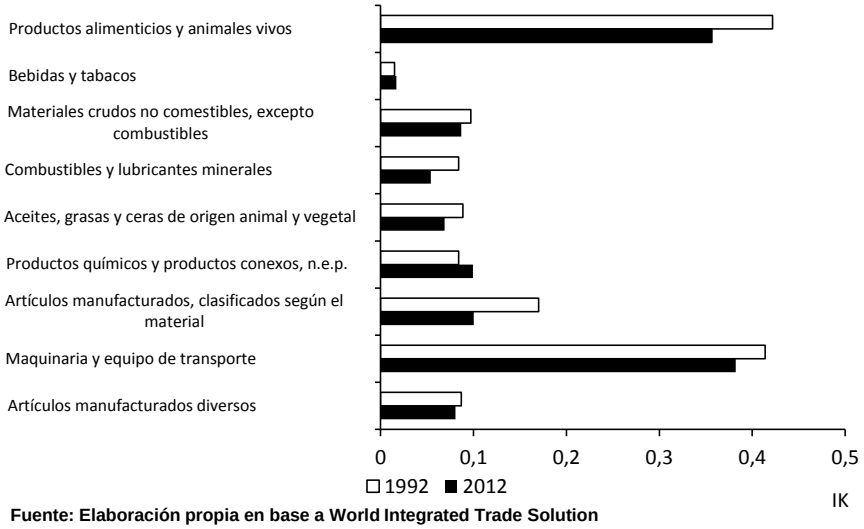
En contraposición a los rubros referidos, "Materiales crudos no comestibles, excepto combustibles)" es el único en el que Argentina y Brasil han aumentado sustancialmente su complementariedad. En este caso, el incremento está explicado por el aumento de las exportaciones brasileñas de los productos "Mineral de hierro" y "Mineral de cobre", los que a su vez han mantenido una baja participación dentro de las exportaciones argentinas. Al aumentar la diferencia entre las participaciones relativas en las exportaciones totales, el IK aumentó. Por otro lado, en el producto "Semillas y frutos oleaginosos" se observa cierta reducción de la complementariedad que compensa parcialmente el efecto de los productos anteriores. El aumento de las exportaciones de poroto de soja en estos dos países explicaría la mayor superposición entre sus estructuras productivas (CEPAL, 2011; p. 106).

Por último, en la relación comercial de Argentina con Brasil, el rubro "Combustibles y lubricantes minerales" pareciera no alterar significativamente su complementariedad, ya que la disminución en el valor del índice

[10] De un análisis más profundo aquí no expuesto, la complementariedad entre Argentina y Brasil surge de los productos "Alimento para animales", "Maíz" y "Trigo", los que resultan típicos del clima templado de la Argentina, y de los productos "Azúcares, melaza y miel" y "Café y sucedáneos de café", que son propios de regiones tropicales como las del Brasil.
[11] Tal tendencia reduce los valores del IK sectorial en la medida en que afecte a ambos países en distinta magnitud.

es mínima entre 1992 y 2012. Sin embargo, en el interior de este rubro se produce un importante cambio cualitativo: mientras que en 1992 la complementariedad surgía del hecho de que la Argentina exportaba más petróleo que Brasil, en 2012 estos países han invertido los roles y la complementariedad surge de una capacidad exportadora brasileña muy superior a la argentina (Campodónico, 2008; p. 39).

Gráfico 10
Estructura sectorial de la complementariedad entre Argentina y Alemania
1992 y 2012

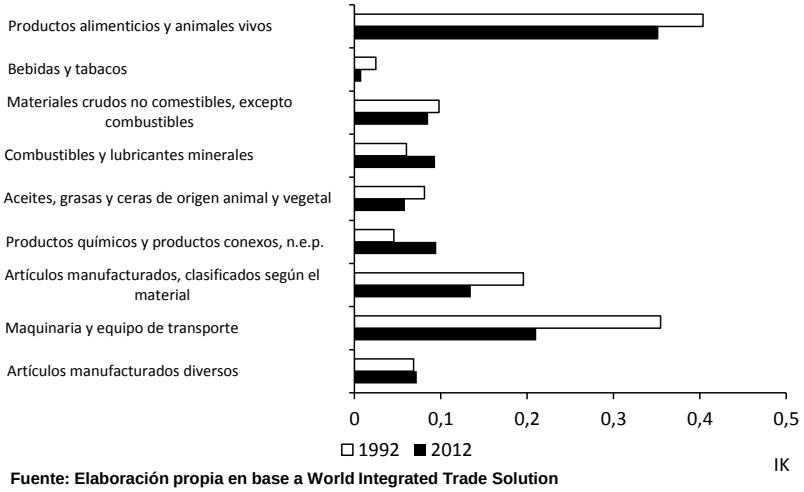


Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

Respecto a la complementariedad entre Argentina y Alemania, y a pesar de observerse una reducción del IK entre estos dos países en el período 1992-2012, el Gráfico 10 muestra que esta reducción se ha distribuido con uniformidad entre los sectores. Los rubros que generan mayor complementariedad son “Productos alimenticios y animales vivos” y “Maquinaria y equipo de transporte”. Esta complementariedad entre sectores de bajo y alto nivel de industrialización respectivamente se corresponde con la idea generalizada del patrón de comercio Norte-Sur, por el cual se intercambian materias primas por manufacturas o bienes de capital. El hecho de que tal estructura se haya mantenido luego de 20 años de la creación del MERCOSUR daría indicios de que las transformaciones económicas generadas por el acuerdo no han sido lo suficientemente profundas para posicionar a sus miembros como exportadores de bienes altamente industrializados a nivel extrarregional; no al menos en el caso de Argentina.

Como prueba de lo anterior, el único rubro en el que Argentina y Alemania han reducido su complementariedad más que en el resto es en el rubro “Artículos manufacturados, clasificados según el material)”. Como se mencionó anteriormente, la diversificación productiva en Argentina inducida por la ampliación de los mercados (producto de la creación del MERCOSUR) explicaría tal aumento en la superposición de las estructuras productivas de estos países.

Gráfico 11
Estructura sectorial de la complementariedad entre Argentina y España
1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

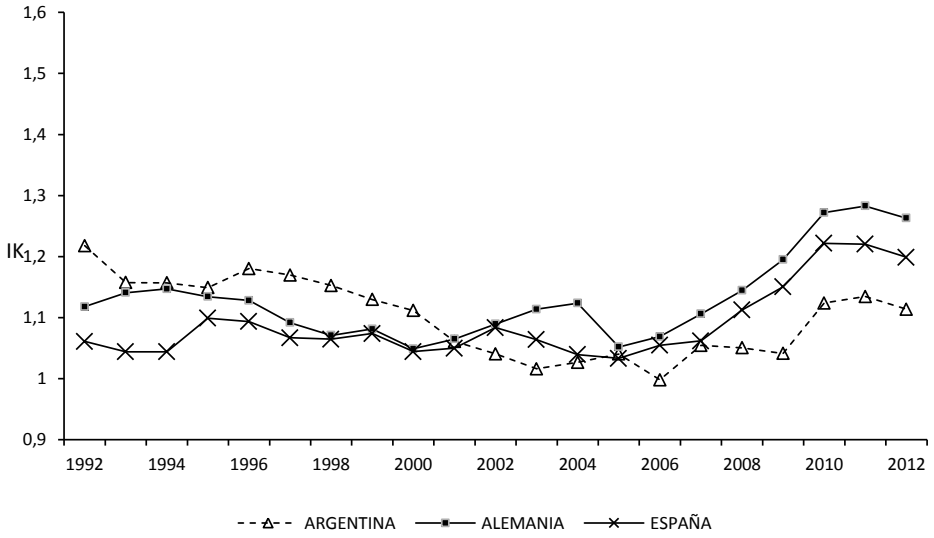
En el caso de la complementariedad entre Argentina y España que se observa en el Gráfico 11, puede realizarse un análisis similar al del caso entre Argentina y Alemania, aunque con una importante salvedad: en el rubro "Maquinaria y equipo de transporte" se observa una considerable reducción de la complementariedad. Si se analiza con más detalle el rubro en cuestión, puede apreciarse que esta reducción se origina principalmente en el producto "Vehículos de pasajeros", donde se visualizan dos tendencias. Por un lado, la participación de este producto en las exportaciones totales de Argentina aumentó casi un 600% en el período 1992-2012; y, por el otro, la participación del producto en las exportaciones totales de España se redujo en un 47% durante el mismo período. La conjunción de ambas tendencias redundó en una importante caída del IK sectorial. En el caso de la Argentina, la tendencia estaría explicada fundamentalmente por el intercambio con Brasil en el marco de la regionalización de la producción automotriz, como lo indican Arza y López (2008). Por su parte, la menor participación de la industria automotriz en las exportaciones españolas podría encontrar su origen en la tendencia —señalada por la Organización Internacional del Trabajo— de los países de Europa Oriental a captar una porción mucho mayor de las nuevas inversiones en el sector automotriz europeo (OIT, 2005).

5.2. ANÁLISIS DEL IK PARA BRASIL Y SUS SOCIOS EUROPEOS

El Gráfico 12 presenta la evolución del IK para Brasil y sus tres socios en el período 1992-2012, dinstinguiéndose en ella dos etapas.

La primera comprende el período 1992-2001 y su característica principal es que la complementariedad de Brasil con Argentina es claramente superior a aquella de Brasil con Alemania o España. Sin embargo, aunque la complementarieadad es superior, su tendencia es decreciente, mientras que la complementariedad con los socios europeos permanece estancada.

Gráfico 12
Índice de Krugman de Complementariedad para Brasil
1992-2012



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

Durante la segunda etapa, que comienza en 2001, se produce un quiebre y la complementariedad de Brasil con sus socios europeos comienza a aumentar hasta superar ampliamente a la complementariedad con Argentina, la que permanece estancada hasta 2010. Con relación a esta última, si bien en 2010 se produce un salto modesto en la complementariedad, que ubica al IK en valores próximos a 1,12, este valor es inferior al que registra Brasil y sus socios europeos. En suma, Brasil terminó alterando el orden de complementariedad entre sus socios que se había observado en la etapa anterior.

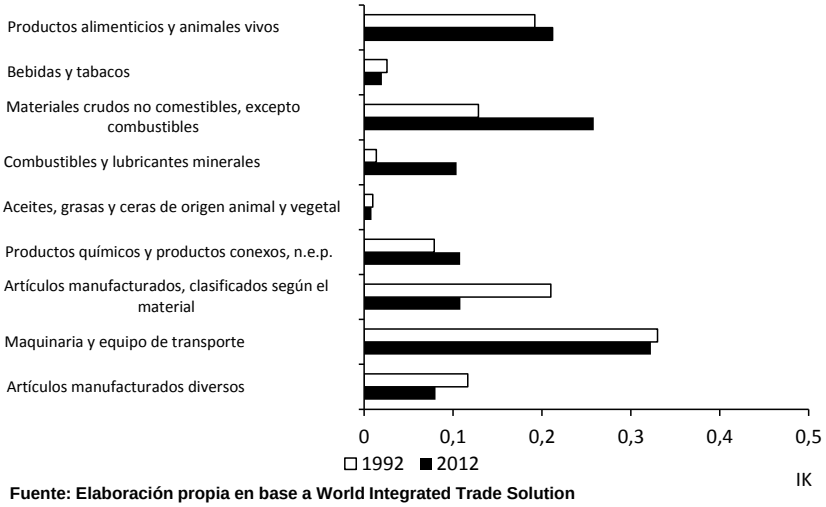
Por otro lado, si se compara la evolución de las medidas de complementariedad global para Argentina y Brasil (presentadas en los Gráficos 1 y 5 respectivamente), pueden apreciarse tres características:

En primer lugar, Argentina ha mostrado niveles de complementariedad superiores con sus socios europeos que aquellos de Brasil con los mismos socios. Sin embargo, en Argentina tal complementariedad muestra una tendencia declinante y un estancamiento en los últimos años. En segundo lugar, y en contraposición al caso argentino, desde el año 2005 se observa un fuerte incremento de la complementariedad de Brasil con sus socios europeos, incremento que alcanza una magnitud del 20% si se comparan los valores de 2005 y 2012. Este considerable aumento de la complementariedad en un período temporal relativamente breve estaría indicando la ocurrencia de importantes cambios en la estructura productiva brasileña durante la última década.

Finalmente, comparando las dos tendencias mencionadas, parecería que la complementariedad de los dos países sudamericanos con sus respectivos socios europeos tiende convergir, en ambos casos, a un valor cercano a 1,3. En el caso de Argentina, la complementariedad decae desde valores superiores, mientras que en el caso de Brasil aumenta desde valores inferiores a 1,3. Tal convergencia, sumada a la disminución de la complementariedad de los socios del MERCOSUR entre sí, podría indicar que, al menos en algunos aspectos, las economías de Argentina y Brasil han tendido a asemejarse en los últimos 20 años.

Resta presentar la complementariedad entre Brasil y sus socios europeos, dado que la complementariedad entre Argentina y Brasil ya fue analizada en la sección anterior. El Gráfico 13 desagrega los valores del IK a un dígito de la CUCI, con el fin de comparar las estructuras productivas de Brasil y Alemania.

Gráfico 13
Estructura sectorial de la complementariedad entre Brasil y Alemania
1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

La complementariedad entre Brasil y Alemania se fundamenta principalmente en los rubros "Productos alimenticios y animales vivos" y "Maquinaria y equipo de transporte". Esta estructura se ha mantenido prácticamente inalterada entre 1992 y 2012, por lo que, al igual que en el caso de Argentina y Alemania, la complementariedad entre Brasil y Alemania no escapa al patrón de comercio Norte-Sur.

Sin embargo, el aumento de la complementariedad global entre Brasil y Alemania en el período 1992-2012 (Gráfico 12) tuvo su origen en dos rubros diferentes: "Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles" y "Combustibles y lubricantes minerales".

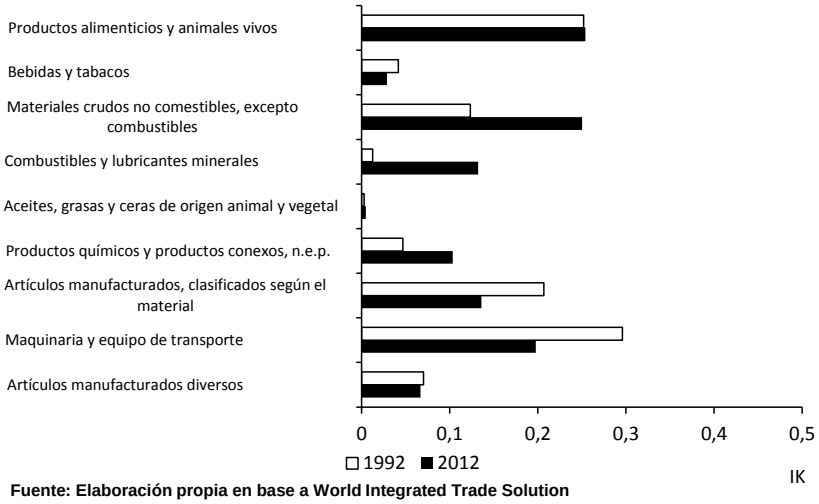
En el primero de los rubros, dos productos han incrementado notablemente su participación en las exportaciones totales de Brasil, aumentando así el valor del IK. Uno de ellos es el producto "Semillas y frutos oleaginosos excepto harinas", en donde el aumento de los precios internacionales explicaría el notable incremento en la participación relativa del sector sobre las exportaciones totales (CEPAL, 2011).[12] El otro producto es "Mineral de hierro y sus concentrados", para el cual Brasil ha aumentado su producción en los últimos veinte años, mientras que la producción alemana ha permanecido relativamente estancada durante el mismo período (World Steel Association, 2013).[13]

Por su parte, el notable incremento de la complementariedad entre Brasil y Alemania en el rubro "Combustibles y lubricantes minerales" tuvo su origen en el aumento de la participación del producto "Aceites de petróleo y aceites obtenidos de minerales bituminosos, crudos", en las exportaciones totales brasileñas. Esta participación se duplicó en el período 2006-2012, luego de que Brasil alcanzara la autosuficiencia petrolera en 2006, gracias a las reformas institucionales en el sector iniciadas en 1997 (Campodónico op. cit.).

Un rubro que se destaca del resto por haber reducido significativamente su complementariedad es "Artículos manufacturados, clasificados según el material". Esta observación es similar a la que se realizó al analizar la complementariedad Argentina-Alemania, y podría estar explicada por la misma hipótesis de diversificación productiva como consecuencia de la ampliación de mercados en el MERCOSUR.

[12] El producto "Semillas y frutos oleaginosos excepto harinas" incrementó su participación en las exportaciones totales de Brasil alrededor de 300% entre 1992 y 2012.
[13] Brasil incrementó su producción de hierro en aproximadamente 50% en los últimos diez años.

Gráfico 14
Estructura sectorial de la complementariedad entre Brasil y España
1992 y 2012



Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

Al considerar la complementariedad entre Brasil y España, la que se observa en el Gráfico 14, puede apreciarse que la estructura es relativamente similar a la analizada entre Brasil y Alemania, pero con dos diferencias esenciales: el rubro "Maquinaria y equipo de transporte" acusa una significativa reducción de su complementariedad durante el período estudiado; mientras que, por el contrario, "Productos químicos y productos conexos" muestra un considerable aumento en tal período. La reducción de la complementariedad en el primero de los rubros mencionados estaría explicada por las mismas tendencias que se señalaron en el caso de Argentina y España, y que corresponden al producto "Vehículos de pasajeros". En cuanto al rubro "Productos químicos y productos conexos", el aumento está explicado por una diversidad de productos, entre los que se destacan el "Medicamentos, incluso medicamentos veterinarios", "Productos de perfumería, cosméticos o preparados de tocador, excepto jabones", "Poliacetales, otros poliéteres y resinas epoxídicas". En general, tanto en Brasil como en España la participación de estos productos en las exportaciones ha crecido entre 1992 y 2012, pero en España este crecimiento ha sido mayor, lo que explica el incremento en el IK.[14]

Por otro lado, los cambios ocurridos en los rubros "Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles", "Combustibles y lubricantes minerales" y "Artículos manufacturados, clasificados según el material" estarían explicados por tendencias análogas a las presentadas en el caso de Brasil y Alemania.

6. COMPLEMENTARIEDAD Y COMERCIO INTRAINDUSTRIAL ENTRE LOS MIEMBROS DEL MERCOSUR Y SUS SOCIOS EUROPEOS

Respecto al comercio intraindustrial, suelen señalarse diversas relaciones entre el mismo y la complementariedad comercial, las cuales podrían reflejar procesos de cambio en los patrones de comercio entre países, con sus consecuentes costos y beneficios. Por este motivo, estudiar conjuntamente la evolución de la complementariedad comercial y el comercio intraindustrial puede aclarar algunos aspectos de la dinámica comercial.

La dinámica comercial entre los principales miembros del MERCOSUR y sus socios europeos puede ser revisada siguiendo un planteo similar al del trabajo de Dettmer *et al*. (2009). Dicho trabajo estudia los cambios en la estructura comercial de China y la Unión Europea (UE), donde se observa una relación inversa entre complementariedad (medida a través de las ventajas comparativas) y comercio intraindustrial. Al respecto, los autores plantean la hipótesis de que los aumentos en la complementariedad inducirían a las economías a especializarse en diferentes sectores, lo que origina un patrón de comercio interindustrial, con la consecuente disminución del comercio intraindustrial.

[14] Como se mencionara en la nota 3, este tipo de tendencias puede alterar el valor del IK sin que ello implique una clara modificación en el patrón de complementariedad entre dos países.

Por otro lado, y en un sentido inverso, la reducción de la complementariedad en algunos sectores aumentaría su comercio de dos vías por especialización intraindustrial horizontal (en distintas variedades de un producto con requerimientos similares de capital-trabajo), vertical (en distintas variedades de un producto con distintos requerimientos de capital/trabajo) o fragmentación internacional del proceso productivo (cadenas de valor).[15] El trabajo de Dettmer *et al*. op cit. analiza particularmente la reducción de la complementariedad China-UE en manufacturas de alto contenido tecnológico a medida que la economía china alcanza mayores niveles de desarrollo. Al comparar la reducción de la complementariedad con el incremento en el comercio intraindustrial, los autores concluyen que existe un patrón de transferencia tecnológica desde Europa hacia China en un grupo específico de productos comerciados.

En base a la hipótesis expuesta en el párrafo anterior, la relación entre complementariedad y comercio intraindustrial podría arrojar luz sobre la dinámica comercial del MERCOSUR. Procede entonces el análisis de las relaciones entre los cambios porcentuales del IK y de un indicador adecuado de comercio intraindustrial, a fin de comparar los patrones de comercio señalados en Dettmer *et al*. op. cit. con los observados en Argentina, Brasil, y sus principales socios europeos.

El índice de Grubel y Lloyd (1975) constituye uno de los indicadores más usuales para la medición del comercio intraindustrial, quienes definen al comercio de dos vías entre un par países, en una categoría o rubro i, como el comercio total ($X_i + M_i$) menos el comercio interindustrial ($X_i - M_i$), de modo que el indicador queda construido de la siguiente forma:

$$GL_i = 1 - \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i}$$

Al restarle a 1 la proporción del comercio interindustrial en el comercio total, el valor del índice representa la proporción del comercio intraindustrial en el total.

Para poder obtener una medida agregada del comercio intraindustrial, ya sea de distintas industrias dentro de una economía o de distintos subsectores que pertenecen a una misma industria, los autores proponen una versión ponderada del índice, definido como:

$$GL_i = 1 - \frac{\sum_k |X_{ik} - M_{ik}|}{\sum_k (X_{ik} - M_{ik})}$$

donde X_{ik} *y* M_{ik} son las exportaciones e importaciones en cada uno de los k subsectores que pertenecen a la industria i. Tal como se procedió en la medición del IK, este nuevo indicador también fue construido a partir de los sectores de la CUCI a 3 dígitos, agregándolos a 1 dígito mediante la versión ponderada del índice GL.

Comparando las variaciones porcentuales del IK y del índice de GL entre 1992 y 2012, para las dos principales economías del MERCOSUR y sus socios europeos, tal como se presenta en la Tabla 1, surgen las siguientes observaciones.[16]

En la relación entre Argentina y Brasil, los rubros “Bienes manufacturados (clasificados por material)”, y “Bienes manufacturados varios” muestran un aumento del comercio intraindustrial y, conjuntamente, una reducción de la complementariedad. Esta observación resultaría consistente con la hipótesis de especialización intraindustrial horizontal dentro del MERCOSUR. Por otro lado, el rubro “Maquinaria y equipo de transporte”, mantiene su complementariedad prácticamente constante entre 1992 y 2012; sin embargo el nivel de comercio intraindustrial aumenta considerablemente dentro del rubro en el mismo período. La fragmentación del proceso productivo en la industria automotriz a nivel regional, tal como lo plantean Lucángeli (2008) y Arza y López (2008), podría explicar este incremento en el comercio intraindustrial sin que se haya modificado el patrón de especialización (a 3 dígitos) entre Argentina y Brasil.

[15] Czarny (2003) señala que estos patrones implican la existencia de complementariedad entre subsectores dentro de una misma industria, la que no es captada en los índices por problemas de agregación.
[16] La Tabla 1 presenta las variaciones en el IK y el Índice de GL solamente para los principales rubros industriales debido a que es en ellos en donde el comercio intraindustrial tiene relevancia teórica.

Tabla 1
Variaciones en la complementariedad y comercio intraindustrial entre Argentina, Brasil y sus principales socios europeos
1992-2012
(en %)

Rubros		Variaciones de los Indices de Krugman y Grubel y Lloyd entre:				
		Argentina y			Alemania	España
		Alemania	España	Brasil		
Productos químicos y productos conexos, n.e.p.	IK	18,3	107,0	190,5	36,9	120,7
	GL	14,6	-62,9	27,7	-54,0	114,2
Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material	IK	-40,9	-31,1	-65,2	-48,5	-34,2
	GL	-66,4	-41,5	161,0	-41,2	124,8
Maquinaria y equipo de transporte	IK	-7,6	-40,6	0,7	-2,3	-33,2
	GL	36,0	274,9	94,3	-12,1	-57,1
Artículos manufacturados diversos	IK	-7,3	5,4	-77,7	-31,1	-5,0
	GL	-58,6	-63,3	31,2	-9,7	126,6

Fuente: Elaboración propia en base a World Integrated Trade Solution

En la relación comerical entre Argentina y Alemania sólo el rubro “Maquinaria y equipo de transporte” muestra una caída de la complementariedad conjuntamente con un aumento del comercio intraindustrial. Por tratarse de una relación entre un país industrializado y otro semi-industrializado, esta observación podría estar indicando un patrón de desarrollo tecnológico similar al que plantean Dettmer *et al*. op.cit., aunque en una escala mucho menor, y limitado al sector automotriz.

Finalmente, tanto en la relación entre Argentina y Alemania como en la relación entre Brasil y Alemania se observan reducciones conjuntas de la complementariedad y el comercio intraindustrial en los rubros “Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material” y “Artículos manufacturados diversos”. Esta reducción del comercio de dos vías con un país industrializado permitiría añadir a la hipótesis de especialización intraindustrial horizontal dentro del MERCOSUR, que la misma no se ha producido en el marco de un proceso de desarrollo tecnológico en los miembros de este acuerdo.

7. COMENTARIOS FINALES

Mediante el CA, el ICI, y el IHH, el trabajo explora el patrón de comercio y el dinamismo comercial de los cuatro países fundadores del MERCOSUR: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay durante el período 1991-2012, resultando posible apreciar que: (a) los países del MERCOSUR mostraron un menor nivel de apertura comercial en el período 1991-2001 en comparación al mayor nivel que alcanzarían posteriormente en el período 2002-2012; (b) el comercio intrarregional fue más intenso en la primera década que en la segunda; y que las exportaciones de los países dentro del acuerdo estuvieron más concentradas en un menor número de socios entre 1991 y 2001 iniciando, a partir de ese último año, un proceso de diversificación de destinos.

Asimismo, al analizar el índice de apertura y su relación con el crecimiento del PIB de cada país: (c), Argentina, Paraguay y Uruguay presentan una relación positiva entre producto y crecimiento, lo que permitiría caracterizarlos como países de crecimiento vinculado a las exportaciones; y (d) en el caso de Brasil, en cambio, la relación observada no permite concluir que la apertura comercial y el crecimiento del producto se encuentren directamente relacionados.

El estudio de la complementariedad comercial a través del IK entre países involucrados en acuerdos de integración regional sugiere algunos aspectos interesantes acerca de la evolución de sus estructuras productivas. En el caso particular del MERCOSUR: (e) la disminución de la complementariedad entre Argentina y Brasil conjuntamente con la convergencia a niveles similares de complementariedad con los principales socios extrarregionales estaría indicando que las economías de los dos países sudamericanos han tendido a asemejarse en los últimos 20 años.

A su vez, el análisis sectorial de la complementariedad permite apreciar con un mayor grado de detalle las características de la dinámica comercial y su relación con las estructuras productivas de los países estudiados. En este sentido, se destacan dos observaciones: (f) la complementariedad entre los dos países miembros del MERCOSUR y sus principales socios europeos, Alemania y España, surge fundamentalmente entre sectores de bajo y alto nivel de industrialización; un rasgo característico del patrón de comercio Norte-Sur; y (g) la marcada reducción de la complementariedad entre Argentina y Brasil en los principales rubros manufactureros permitiría plantear la hipótesis de que la ampliación de los mercados locales, consecuencia de la creación del MERCOSUR, pudo haber inducido a los productores de manufacturas a diversificar su producción (produciendo distintas variedades de un mismo producto), lo que redundó en una mayor superposición de las estructuras productivas manufactureras de ambos países.

Finalmente, la mencionada hipótesis justifica el estudio de la evolución de la complementariedad conjuntamente con la del comercio intraindustrial, a la luz de las teorías que sugieren vinculaciones entre ambas. A este respecto: (h) la disminución de la complementariedad en forma simultánea al aumento del comercio intraindustrial entre Argentina y Brasil en los principales rubros manufactureros es consistente con la hipótesis de diversificación productiva, aunque la reducción del comercio intraindustrial con los socios europeos estaría sugiriendo que tal diversificación no se produce en el marco de un proceso de transferencia tecnológica.

REFERENCIAS

ALADI (2012). "Evolución del Comercio Intraindustrial en la ALADI", *ALADI/SEC/Estudio* 201, ALADI, Montevideo.

Arza, V. y A. López (2008). "Tendencias Internacionales en la Industria Automotriz", en A. López, V. Arza, M. Laplane, F. Sarti, G. Bittencourt, R. Domingo y otros *La industria automotriz en el Mercosur* , Serie Red Mercosur, Montevideo: 38-52.

Campodónico, H. (2008). "Renta petrolera y minera en países seleccionados de América Latina". Documento de proyecto, Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

CEPAL (2011). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2010-2011*, Santiago de Chile.

CEPAL (2009). "Estudio económico de América Latina y el Caribe 2008-2009". Informe anual.

CEPAL (2008). "Estudio económico de América Latina y el Caribe 2007-2008". Informe anual.

CEPAL (2007). "Estudio económico de América Latina y el Caribe 2006-2007". Informe anual.

CEPAL (2002). *Situación y perspectivas 2002. Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2001-2002*.

CEPAL (2000). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 1999-2000*.

CEPAL (1999). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 1998-1999*.

Czarny, E. (2003). "Intra-Industry Trade: Do we really know what it is?", European Trade Study Group Conference, *manuscrito*

Di Biase, H. (2005). "Los nuevos desafíos de nuestra integración regional", -Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Católica del Uruguay, número 5, Julio.

Das, G. (2007). "Intra-Industry Trade and Development: Revisiting Theory, Measurement and New Evidences", Hanyang University, Erica Campus, South Korea, *MPRA Paper* 37260.

Dettmer, B., Erixon, F., Freytag, A., y P. Legault Tremblay (2009). "The dynamics of structural change: the European Union's trade with China", *Jena Economic Research Papers* 053.

Durán Lima, J. y M. Álvarez (2008). "Indicadores de comercio exterior y política comercial: Mediciones de posición y dinamismo comercial", Documento de Proyecto, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, *manuscrito*.

Drysdale, P., y R. Garnaut (1982). "Trade Intensities and the Analysis of Bilateral Trade Flows in a Many-Country World: A Survey", *Hitotsubashi Journal of Economics*, 22 (2): 62-84.

Durán Lima, J. E y M. Alvarez, (2008). “Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial”, Documento de Proyecto, Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

Felipe, J. y J. Lim (2005). “Export or Domestic-Led Growth in Asia?”, ERD Working Paper Series, *Asian Development Bank*, número 69.

Grubel, H., y P. Lloyd. (1975). *Intra Industry trade: The Theory and Measurement Of internationally trade in Differentiated Products*, Wiley, Nueva York.

Jacobo, A. y B. Tinti (2014). “Un panorama sobre la complementariedad comercial y el comercio intraindustrial entre el MERCOSUR y sus principales socios europeos”, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Católica Argentina, *Documento de Trabajo* 46, septiembre.

Jacobo, A. y B. Tinti (2013). “Posición y dinamismo comercial del MERCOSUR: 1991-2012”, *Informe Macroeconómico y de Crecimiento Económico*, Año 12, número 15: 3-16.

Jones, R., Kierzkowski, H. y G. Leonard, G. (2002). “Fragmentation and Intra-industry trade”, en P.J. Lloyd and H.H. Lee *Frontiers of research in intra-industry trade*, Palgrave Macmillan, London.

Krugman, P. (1980). “Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade”, *American Economic Review*, 70 (5): 950-959.

Lucángeli, J. (2008). “Comercio intra-industrial y desempeño manufacturero: El intercambio de manufacturas entre la Argentina y Brasil”, *Boletín Informativo Techint*, número 325: 101-112.

Organización Internacional del Trabajo (2005). *Tendencias de la industria automotriz que afectan a los proveedores de componentes*. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.

World Steel Association (2013). *Iron Production 2013*. Recuperado el 19 de Mayo de 2013, de World Steel Association, disponible en *http://www.worldsteel.org/statistics/statistics-archive/2013-iron-production.html.*

LA POSICIÓN COMPETITIVA DE CHINA EN EL COMERCIO MUNDIAL DE BIENES

ANA SALVADOR CHAMORRO

Fac. de CC. Económicas y Empresariales. Dpto. de Economía y Estadística. Universidad de León
Campus de Vegazana, s/n - 24071 León (España)
ana.salvador@unileon.es
Tfno: 987291719 Fax: 987291746

Resumen

El proceso de reforma de la economía china es uno de los fenómenos más relevantes de la evolución de la Economía Mundial en los últimos años. Como consecuencia del mismo, y sobre todo desde su adhesión a la Organización Mundial de Comercio, el papel de China en el comercio mundial ha cambiado radicalmente, hasta situar al país en los primeros puestos de los flujos comerciales internacionales. En este contexto, el objetivo de este trabajo es estudiar el posicionamiento de China dentro del comercio mundial, desagregado por productos, poniendo especial énfasis en la identificación de aquellos ámbitos en los que se encuentran sus ventajas o desventajas comparativas dentro de los flujos comerciales mundiales. Para ello, a lo largo del trabajo, haremos uso de algunos de los principales indicadores habitualmente utilizados dentro de la literatura para este tipo de análisis.

Palabras clave: China, comercio exterior, ventajas comparativas.

Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

The China's economic reform process is one of the most important events in the evolution of the World Economy in recent years. As a result thereof, and especially since its accession to the World Trade Organization, China's role in world trade has changed radically, to put the country on the top of international trade flows. In this context, the aim of this paper is to study the position of China in world trade by product, with special emphasis on identifying those areas that China have comparative advantages or disadvantages within global trade flows. For this purpose, we will use some of the key indicators commonly used in the literature.

Key Words: China, foreign trade, comparative advantages.

Thematic Area: Internacional and EU Economics.

1. INTRODUCCIÓN

Como es sabido, China comenzó a finales de los años setenta del pasado siglo un proceso de reforma económica que se extiende hasta nuestros días. Los pilares básicos en los que descansó en un primer momento este proceso, de carácter gradual y experimental, fueron las Cuatro Modernizaciones (un conjunto de medidas sectoriales que en la práctica supusieron la introducción paulatina de los mecanismos propios de una economía de mercado) y la Política de Puertas Abiertas, dentro de la cual se enmarca el proceso de apertura comercial que ha transformado radicalmente su papel en la economía mundial. Dicho proceso de reforma y apertura comercial al exterior ha sido analizado y descrito por mucho autores, entre los cuales podemos mencionar a Lardy (1992; 2002), Bustelo y Fernández Lommen, (1996), Gao y Tisdell, (1997), Fernández Lommen (2000), Bhattasali et al (2004), Branstetter y Lardy (2006), Naughton (2007).

De forma sintetizada, cabe señalar que cuando comenzó la reforma China era una de las economías más cerradas del mundo. Sus contactos comerciales con el exterior eran muy escasos y toda la actividad comercial estaba planificada y controlada por el gobierno a través de un sistema comercial de estilo soviético (Perkins, 1994), en el que los intercambios con el exterior se determinaban de forma centralizada a través de un Plan de Comercio Exterior.

En consonancia con su estrategia general de transición, inicialmente se fueron introduciendo algunas medidas en determinadas zonas del país a modo de experimentación, y se fue reduciendo paulatinamente el ámbito de aplicación del Plan, de manera que éste cada vez regulaba menor cantidad y tipología de productos; además, a medida que avanzaba el proceso se fueron creando diversas instituciones necesarias para el funcionamiento del nuevo sistema comercial. De este modo, hubo una época en la que existió un régimen comercial dual: por un lado, un régimen con una regulación muy abierta (en esencia un régimen de promoción de las exportaciones que se permitía en las Zonas Especiales) y que, como consecuencia, creció rápidamente y superó pronto en volumen al segundo; por otro, el régimen de comercio “ordinario” –el régimen tradicional parcialmente reformado y relativamente cerrado– que, aunque también creció con las primeras reformas, lo hizo mucho más lentamente (Naughton, 2007).

La segunda fase de la política de reforma comercial tuvo como epicentro la adhesión de China a la OMC en 2001 y está representada por las reformas anteriores y posteriores que tuvieron que acometerse como consecuencia de la misma. El cumplimiento de dichos compromisos ha liberalizado e incentivado las relaciones comerciales entre China y el resto del mundo. Actualmente, todas las empresas tienen derecho a importar y exportar todo tipo de mercancías y comerciar con ellas en todo el territorio aduanero, salvo unas pocas excepciones. Por otro lado, el grado de apertura comercial evoluciona en continuo aumento, de manera que la rebaja progresiva de aranceles (y de barreras no arancelarias) no se ha detenido desde entonces. Además, también hay que tener en cuenta que el proceso de reforma comercial y sus resultados no pueden entenderse y analizarse sin tomar en consideración otros ámbitos de la reforma económica del país, muy en particular la reforma del régimen de inversión extranjera (Collado, 2002;

Labrador, 2006; Salvador, 2012) y la reforma de los tipos de cambio (Lin y Schramm, 2003; Sell, 2009).

En cualquier caso, como consecuencia de todo este proceso de reforma y de apertura económica el volumen de comercio exterior de China ha experimentado un crecimiento elevadísimo a lo largo de las últimas décadas, hasta el punto de situar al país a la cabeza de los flujos comerciales mundiales. En este contexto, el objetivo de este trabajo es intentar estudiar el posicionamiento de China dentro del comercio mundial, desagregado por productos, poniendo especial énfasis en la identificación de aquellos ámbitos en los que se encuentran sus ventajas o desventajas comparativas dentro de los flujos comerciales mundiales. Los datos serán extraídos de la Base de Datos estadística del Comercio de Bienes de las Naciones Unidas (UN Comtrade) y para la desagregación por productos utilizaremos la clasificación CUCI REv. 2. Para ello, en primer lugar analizaremos la evolución que han experimentado las pautas de especialización de las exportaciones de China por productos. En segundo lugar, realizaremos el mismo estudio para el caso de las importaciones, a través del análisis de indicadores de dependencia importadora. Y por último, intentaremos analizar cómo ha ido evolucionando la posición competitiva de China en el comercio mundial desagregada por productos, intentando aproximarnos a la identificación de las ventajas y desventajas comparativas en los intercambios a través del estudio del saldo comercial relativo por productos y del índice de contribución al saldo.

2. LA ESPECIALIZACIÓN DE LAS EXPORTACIONES DE CHINA POR PRODUCTOS.

El estudio concreto de las pautas de especialización comercial de una región se suele afrontar recurriendo a indicadores específicamente diseñados para ello. Dentro de éstos, seguramente el más utilizado es el Índice de Especialización Simple de las Exportaciones (IESX), que fue propuesto inicialmente por Balassa (1965)[1]. Este indicador se basa en la comparación, a través de una ratio, entre la proporción que representan las exportaciones de un producto dentro del total de las exportaciones de un país y la proporción que representan las exportaciones de ese mismo producto dentro del total de las exportaciones de otra región de referencia (normalmente, el total mundial). Matemáticamente podría expresarse, por tanto, de la siguiente forma:

$$IESX_i^k = \frac{X_i^k / XT_i}{X_j^k / XT_j} * 100$$

,

siendo X_i^k las exportaciones del producto k efectuadas por el país i, XT_i el valor total de las exportaciones del país i, X_j^k el valor de las exportaciones del producto

[1] De hecho, es frecuente encontrar referencias al mismo dentro de la literatura bajo la denominación de Índice de Balassa; además, en otros trabajos se recoge también bajo el término de Índice de Ventaja Comparativa Revelada de las Exportaciones.

k efectuadas por la región j tomada como referencia, y XT_j las exportaciones totales de la región j.

Dada esta expresión matemática, el valor del IESX para cada producto o sector de un país puede oscilar entre cero e infinito. Un valor del IESX superior a cien en un producto o sector implica que el país analizado presenta una especialización en la exportación de dicho producto (en comparación con la región de referencia); este hecho suele interpretarse dentro de la literatura como una constatación de que el país muestra una ventaja comparativa (revelada a través de los datos observados) dentro de ese producto o sector. Por el contrario, un valor inferior a cien en el IESX para un producto implicaría que el país presenta una desventaja comparativa revelada en dicho producto.

En cualquier caso, el IESX presenta, por su propia construcción matemática, un problema de asimetría en la medición de los resultados: cuando existe una ventaja comparativa revelada en un producto el valor del índice puede oscilar entre cien e infinito (es decir, sin restricción superior), pero en los casos de desventaja comparativa el resultado sólo puede fluctuar entre cien y cero (es decir, presenta un límite inferior). Una posibilidad para intentar superar este problema, que fue inicialmente propuesta por Laursen (2000), es efectuar una normalización del índice; surge así el Índice de Especialización Normalizado de las Exportaciones (IENX), que podría expresarse formalmente como:

$$IENX_i^k = \frac{IESX_i^k - 100}{IESX_i^k + 100} * 100$$

El resultado del IENX para un producto puede fluctuar entre -100 y +100. Los valores positivos indicarían la presencia de especialización exportadora, tanto mayor cuanto mayor sea el resultado del índice; por el contrario, los valores negativos en el IENX significarían que el país presenta una desventaja comparativa revelada en ese producto.

En este contexto, la Tabla 1 trata de reflejar cuál es en la actualidad el patrón de especialización productiva de las exportaciones de China desagregado a nivel de Grupos de la clasificación CUCI; en concreto, dicha Tabla presenta el valor medio del IESX y del IENX de China (en comparación con el total mundial) del período 2008-2012 correspondiente a los cuarenta Grupos con mayor y menor IESX/IENX. Aunque no queda reflejado en la Tabla, en dicho período China presentaba una especialización positiva en la exportación de 93 grupos de productos; como hemos visto, esto puede considerarse como un indicio de la presencia de ventajas comparativas en la exportación de dichos productos en comparación con el conjunto del mundo. Además el valor del IENX en 32 de esos grupos es superior a 40, lo que podríamos considerar como un nivel de especialización alto. En concreto, los mayores niveles de especialización registrados en el período corresponden a los grupos 261 (seda), 666 (alfarería), 752 (máquinas para procesamiento de datos), 845 (ropa exterior no elástica) y 658 (artículos textiles). Además, cabe destacar que la gran mayoría de los veinticinco grupos con un IENX superior a 40 pertenecen a las secciones 8 (artículos manufacturados diversos), 7 (maquinaria y equipo de transporte) y 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material).

Por el lado contrario, durante el período 2008-2012 China registró una especialización negativa (desventajas comparativas reveladas) en la exportación de 142 grupos de productos. Dentro de ellos, en 93 el IENX presentaba un valor inferior a -40, lo que podríamos considerar indicativo de que las desventajas comparativas son elevadas. La mayoría de los Grupos con menor índice de especialización pertenecen a las Secciones 0 (productos alimenticios y animales vivos), 2 (bebidas y tabaco) y 9 (mercancías y operaciones no clasificadas en otras rúbricas); no obstante, en este caso la dispersión es mayor que por el lado de las ventajas comparativas, en el sentido de que es posible encontrar varios Grupos concretos con importantes desventajas y que pertenecen a otras Secciones de productos. De manera específica, durante este período los valores de especialización más bajos se registraron en los Grupos 286 (mineral de uranio, etc.), 971 (oro no monetario), 688 (uranio, torio, aleaciones), 281 (mineral de hierro concentrado), 024 (queso y cuajada), 232 (caucho y gomas naturales), 041 (trigo, etc., sin moler), 212 (pieles sin curtir), 247 (otras maderas, Tablas) y 883 (película de cine impresa y revelada).

Tabla 1. Índice de Especialización Simple y Normalizado de las exportaciones de China por Grupos.
Datos de los 25 Grupos con mayor y menor IESX/IENX.
Media del período 2008-2012.
(ordenado de mayor a menor valor del IENX)

	25 GRUPOS CON MAYOR IESX/IENX	
Grupo	**IESX**	**IENX**
261	809,97	77,83
666	470,96	64,75
752	424,81	61,85
845	421,75	61,66
658	421,40	61,61
831	400,25	59,99
847	377,65	58,09
652	364,44	56,92
871	353,18	55,74
851	350,93	55,64
894	345,40	55,04
751	338,70	54,38
653	338,06	54,30
697	332,13	53,66
655	325,72	52,95
763	327,50	52,94
842	322,40	52,62
848	318,03	52,14

	25 GRUPOS CON MENOR IESX/IENX	
Grupo	**IESX**	**IENX**
091	2,88	-94,41
931	2,65	-94,84
424	2,61	-94,95
047	2,59	-95,02
263	2,54	-95,09
333	2,00	-96,09
044	1,90	-96,28
233	1,60	-96,86
023	1,55	-96,95
951	1,24	-97,56
282	1,15	-97,76
211	0,95	-98,11
012	0,67	-98,67
288	0,62	-98,77
043	0,56	-98,89
883	0,49	-99,04
247	0,43	-99,15
212	0,35	-99,30

843	307,18	50,85
711	309,78	50,84
696	304,89	50,59
844	296,40	49,42
775	292,92	49,09
786	300,51	48,96
764	289,90	48,69

041	0,11	-99,78
232	0,06	-99,89
024	0,03	-99,93
281	0,03	-99,94
688	0,01	-99,97
971	0,00	-99,99
286	0,00	-100,00

En cualquier caso, cabe preguntarse si el perfil de especialización en las exportaciones que presenta China en el momento actual es similar al registrado en los años anteriores o si, por el contrario (y como cabe esperar), se han producido cambios significativos en el mismo. Con el objetivo de reflejar este aspecto de una forma visualmente sencilla, la Tabla 2 recoge las variaciones en el IENX por Grupos a lo largo del tiempo. En concreto, en dicha Tabla se recogen las variaciones en el citado índice, correspondientes a los cuarenta Grupos que han experimentado una mayor variación positiva y negativa, registradas en tres etapas: la diferencia entre el valor medio del IENX en el período 1997-2001 y el valor medio en el período 1985-1989 (o subperíodo inicial), la diferencia entre la media del período 2008-2012 y la media del período 1997-2001 (subperíodo final), y la diferencia entre la media del período 2008-2012 y la media del período 1985-1989 (período total). La mayoría de los grupos que han experimentado un mayor incremento o mejoría en el grado de especialización pertenecen a la Sección 7 (maquinaria y equipo de transporte) y, quizás en menor medida, a la 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material) y 8 (artículos manufacturados diversos). En concreto, los Grupos en los que la magnitud de la diferencia en el IENX es mayor en el conjunto del período analizado son el 752 (máquinas para procesamiento de datos), 763 (aparatos para grabación y reproducción de sonido), 871 (instrumentos ópticos), 711 (calderas de vapor y elementos auxiliares), 759 (partes y accesorios de máquinas, 751 o 752) y 764 (equipo de telecomunicaciones). En algunos casos, quizás mayoritarios, las mayores ganancias en el grado de especialización se registraron en el subperíodo inicial. No obstante, también es posible identificar diversos Grupos en los que el incremento experimentado en la especialización ha sido superior en el segundo subperíodo analizado, aunque no se encuentran detallados en la Tabla; así sucede, por ejemplo, en el grupo 712 (máquinas y turbinas a vapor), 723 (maquinaria y equipo para ingeniería civil, etc.), 674 (planchas y chapas de hierro o acero), 743 (bombas, excepto para líquidos), 725 (maquinaria para industria papelera, etc.) o 267 (otras fibras artificiales). Por el lado contrario, las mayores disminuciones en el grado de especialización se concentran en Grupos pertenecientes a las Secciones 0 (productos alimenticios y animales vivos), 2 (bebidas y tabaco) y 3 (combustibles y lubricantes, minerales y productos conexos); en concreto, los Grupos que mayor deterioro de su posición han experimentado en el conjunto del período (que en todos los casos suponen necesariamente un giro de posición de ventaja a desventaja comparativa, al ser la diferencia superior a cien) son el 263 (algodón), 044 (maíz sin moler), 687 (estaño), 333 (petróleo crudo), 222 (semillas para aceites “suaves”), 212 (pieles sin

curtir), 042 (arroces) y 012 (carne seca, salada, ahumada). En algunos casos el grueso de esas variaciones (en cuanto a su magnitud) se concentra, mayoritariamente, el primer subperíodo; esto sucede, por ejemplo, en los Grupos 263 (algodón), 333 (petróleo crudo), 212 (pieles sin curtir), 012 (carne seca, salada, ahumada), 287 (metales básicos), 211 (pieles), 025 (huevos, aves, frescos, preservados), 061 (azúcar y miel), 334 (productos de petróleo refinado), 931 (transacciones especiales no clasificadas) o 057 (frutas, nueces, frescas, secas). No obstante, en otros casos la mayor pérdida de posición competitiva se ha producido en el subperíodo final, como ocurre en el grupo 044 (maíz sin moler), 687 (estaño), 042 (arroces), 245 (maderas para combustible, carbón de leña), 322 (carbón, lignito y turba), 001 (animales vivos para comida), 265 (fibras vegetales, excluyendo algodón y yute), 268 (lana, pelo animal), 686 (zinc), 335 (productos residuales de petróleo) o 111 (bebidas no alcohólicas).

Tabla 2. Variación en el Índice de Especialización Normalizado de las exportaciones de China por grupos.
Datos de los 10 grupos con mayor variación positiva y negativa.
(ordenado en función de la diferencia entre media del período 2008-2012 y media del período 1985-1989)

	10 GRUPOS CON MAYOR INCREMENTO EN EL IENX		
	Diferencia IENX		
Grupo	**Diferencia entre media período 1997-2001 y media período 1985-1989**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1997-2001**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1985-1989**
752	109,75	48,13	157,87
763	125,03	12,73	137,76
871	108,37	24,20	132,57
711	67,28	62,62	129,90
759	90,79	32,91	123,70
764	86,28	34,43	120,71
634	52,46	66,89	119,35
786	135,09	-15,96	119,12
691	89,91	23,46	113,37
741	62,26	49,37	111,63
	10 GRUPOS CON MAYOR DISMINUCIÓN EN EL IENX		
211	-98,61	-11,54	-110,15
287	-99,07	-12,47	-111,54
012	-83,57	-35,62	-119,18
042	-29,12	-93,18	-122,29
212	-109,08	-22,81	-131,89
222	-87,17	-54,09	-141,26
333	-112,41	-31,42	-143,83
687	9,03	-154,69	-145,66

044	-28,29	-127,29	-155,58
263	-112,93	-58,77	-171,70

3. LA DEPENDENCIA PRODUCTIVA DE LAS IMPORTACIONES DE CHINA.

Siguiendo la misma estructura del epígrafe anterior, en este apartado trataremos de identificar algunos de los rasgos distintivos en la estructura de las importaciones de bienes de China utilizando para ello el Índice de Dependencia Simple y Normalizado de las Importaciones, similares al IESX y al IENX, que se calculan matemáticamente y se interpretan del mismo modo.

De este modo, la Tabla 3 trata de reflejar cómo es en el momento actual el patrón de especialización (o de dependencia) productiva de las importaciones de China, desagregado a nivel de Grupos de la clasificación CUCI. Concretamente, en dicha tabla se recoge el valor medio del IDSM y del IDNM de China, en comparación con el total mundial, registrado durante el período 2008-2012. Aunque no aparece en la tabla, China ha presentado una "especialización" positiva o (una dependencia comparativamente mayor a la media mundial) en la importación de 67 Grupos de productos. Aún más, en 21 Grupos el valor del IDNM ha sido superior a 40 (lo que podría interpretarse como un grado de dependencia elevado), y en 6 de ellos superior a 70. Además, resulta interesante destacar que la inmensa mayoría de los Grupos con un IDNM más elevado pertenecen a la Sección 2 (materiales crudos no comestibles, excepto combustibles). En concreto, los mayores niveles de dependencia relativa registrados durante este período han correspondido a los Grupos 245 (madera para combustible, carbón de leña), 244 (corcho natural), 223 (semillas para otros aceites), 871 (instrumentos ópticos) y 281 (mineral de hierro, concentrado).

Por el lado contrario, durante este período China ha registrado una dependencia negativa (inferior a la media mundial) en la importación de 168 Grupos de productos. Dentro de ellos, en 109 casos el IDNM ha cosechado un valor inferior a -40, y en 61 Grupos el resultado ha sido inferior a -70. En este caso la tipología de los Grupos implicados es más diversa, aunque parece detectarse una presencia mayor, en términos relativos, de productos pertenecientes a las Secciones 0 (productos alimenticios y animales vivos) y 2 (materiales crudos no comestibles, excepto combustibles). De manera más concreta, los resultados más bajos obtenidos en el IDNM durante estos años han correspondido a los Grupos 971 (oro no monetario), 951 (vehículos de combate, armamento y municiones), 012 (carne seca, salada, ahumada), 025 (huevos, aves, frescos, preservados) y 232 (caucho y gomas naturales).

Una vez presentado el perfil de especialización en las importaciones de China en el momento actual, trataremos de analizar, como en casos anteriores, los cambios que ha sufrido éste a lo largo del tiempo. La Tabla 4 trata de reflejar de una manera directa la magnitud de los cambios que se han producido en el grado de dependencia productiva de las importaciones de China, en términos comparativos.

En concreto, en dicha tabla se recogen las variaciones en el IDNM de China registradas en la tres etapas ya mencionadas.

Tabla 3. Índice de Dependencia Simple y Normalizado de las importaciones de China por Grupos.
Datos de los 25 Grupos con mayor y menor IDSM/IDNM.
Media del período 2008-2012.
(ordenado de mayor a menor valor del IDNM)

	25 GRUPOS CON MAYOR IDSM/IDNM			25 GRUPOS CON MENOR IDSM/IDNM	
Grupo	**IDSM**	**IDNM**	**Grupo**	**IDSM**	**IDNM**
245	5566,72	96,38	**697**	6,40	-87,98
244	3189,40	91,94	**845**	6,38	-88,02
223	1770,61	89,21	**075**	6,27	-88,25
871	720,01	75,34	**037**	5,68	-89,29
281	691,56	74,45	**111**	5,30	-89,95
246	633,45	72,27	**666**	5,30	-89,98
268	560,69	69,53	**661**	4,96	-90,58
265	525,96	67,98	**024**	4,84	-90,78
222	491,65	66,08	**035**	4,56	-91,38
247	437,28	62,75	**122**	4,31	-91,74
263	421,42	61,00	**786**	4,27	-91,81
274	401,09	59,87	**071**	4,20	-91,95
211	390,96	59,06	**761**	3,28	-93,67
288	363,82	56,64	**323**	2,79	-94,63
776	351,95	55,48	**056**	2,70	-94,76
251	349,46	55,34	**046**	2,13	-95,83
287	341,67	54,59	**271**	2,13	-95,86
682	284,16	47,46	**896**	1,92	-96,26
512	273,06	46,27	**233**	1,40	-97,25
264	254,93	42,57	**688**	1,01	-98,02
511	245,65	41,90	**232**	0,49	-99,02
683	241,66	39,30	**025**	0,31	-99,38
736	217,30	36,75	**012**	0,23	-99,54
273	215,72	36,28	**951**	0,04	-99,93
611	213,04	35,54	**971**	0,00	-100,00

Como puede apreciarse a primera vista, la inmensa mayoría de los Grupos que han experimentado un mayor incremento cuantitativo en el IDNM (es decir, en los que más ha crecido el grado de dependencia de las importaciones en

comparación con la situación registrada a nivel mundial) pertenecen a la Sección 2 (materiales crudos no comestibles, excepto combustibles). De forma específica, los Grupos que han experimentado un mayor incremento en este indicador en el conjunto del período analizado han sido el 265 (fibras vegetales, excluyendo algodón y yute), el 288 (metales no ferrosos), el 273 (piedra, arena fina y gruesa), el 871 (instrumentos ópticos), el 222 (semillas para aceites "suaves"), el 211 (pieles), el 274 (azufre) y el 621 (materiales de caucho). Además cabe destacar que en todos estos casos, y en la mayoría de los que ocupan los primeros puestos en este ranking, el mayor incremento en el grado de dependencia se ha concentrado en el subperíodo inicial; en sentido opuesto, son pocos los Grupos que han vivido un aumento importante en el grado de dependencia en el último subperíodo, pudiendo mencionar, dentro de ellos, aunque no se especifican en la tabla, a los Grupos 263 (algodón), 683 (níquel) o 244 (corcho natural).

Por el lado contrario de dicha tabla, se puede apreciar que entre los Grupos de productos que han experimentado un mayor decrecimiento en el grado de dependencia de las importaciones hay una tipología más diversa, aunque es posible identificar una mayor presencia relativa de Grupos pertenecientes a las Secciones 0 (productos alimenticios y animales vivos), 5 (productos químicos y productos conexos), 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material) y 7 (maquinaria y equipo de transporte). En concreto, los Grupos que han registrado una mayor caída en el IDNM a lo largo de todo el período han sido el 041 (trigo, etc., sin moler), el 761 (receptores de televisión), el 562 (fertilizantes manufacturados), el 673 (formas de hierro o acero, etc.), el 661 (cal, cemento, productos de construcción), el 061 (azúcar y miel), el 678 (tubos y cañería de hierro o acero, etc.), el 783 (automotores para servicios públicos) y el 782 (automotores para transporte de mercancías, etc.). En algunos casos, quizás mayoritarios, el grueso de esas variaciones (en cuanto a su magnitud) se ha concentrado, en el subperíodo inicial; así sucede, por ejemplo, en los Grupos 041 (trigo, etc., sin moler), 761 (receptores de televisión), 061 (azúcar y miel), 678 (tubos y cañería de hierro o acero, etc.), 783 (automotores para servicios públicos) o 782 (automotores para transporte de mercancías, etc.). No obstante, en otros casos la mayor caída en el grado de dependencia se ha producido en el subperíodo final, como ocurre con los Grupos 562 (fertilizantes manufacturados), 266 (fibras sintéticas), 634 (chapas, contrachapado, etc.) o 711 (calderas de vapor y elementos auxiliares).

Tabla 4. Variación en el Índice de Dependencia Normalizado de las importaciones de China por grupos.
Datos de los 10 grupos con mayor variación positiva y negativa.
(ordenado en función de la diferencia entre media del período 2008-2012 y media del período 1985-1989)

	10 GRUPOS CON MAYOR INCREMENTO EN EL IDNM		
	Diferencia IDNM		
Grupo	**Diferencia entre media período 1997-2001 y media período 1985-1989**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1997-2001**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1985-1989**
265	140,07	7,59	147,66

288	135,78	10,99	146,76
273	111,94	21,87	133,81
871	85,74	44,15	129,89
222	116,58	9,94	126,52
211	114,69	8,82	123,52
274	99,69	20,09	119,78
621	79,11	40,14	119,24
263	46,53	65,90	112,43
246	114,37	-2,12	112,26
	10 GRUPOS CON MAYOR DISMINUCIÓN EN EL IDNM		
793	-57,25	-26,02	-83,28
782	-88,74	-5,87	-94,61
783	-72,33	-23,11	-95,43
678	-82,94	-21,78	-104,72
061	-91,20	-14,92	-106,12
661	-64,89	-42,37	-107,26
673	-54,60	-52,69	-107,30
562	-18,12	-90,79	-108,91
761	-107,60	-22,04	-129,65
041	-124,13	-37,59	-161,73

4. LA POSICIÓN COMPETITIVA DE CHINA EN EL COMERCIO MUNDIAL.

4.1. EL SALDO COMERCIAL RELATIVO POR PRODUCTOS.

En los apartados anteriores hemos identificado algunos elementos de especialización dentro de las exportaciones y de dependencia de las importaciones chinas en comparación con el conjunto de las exportaciones e importaciones mundiales. Para analizar específicamente este aspecto hemos calculado el IESX, el IENX, el IDSM y el IDNM; y al comentar sus resultados señalamos, por ejemplo, que la existencia de valores elevados en los dos primeros para un producto o sector suelen interpretarse dentro de la literatura como un indicio de que el país presenta una ventaja comparativa en dicho producto; esta conclusión parte del supuesto de que si un país se especializa (en comparación con el mundo) en la exportación de determinado producto debería ser, en principio, porque presenta una ventaja en términos relativos en la producción del mismo. En cualquier caso, la utilización de estos índices como indicadores de la existencia de ventajas o desventajas comparativas en el comercio internacional (o de la posición competitiva de un país) presenta un problema en su construcción: sólo se centran en uno de los dos lados del comercio exterior del país (las exportaciones).

Para superar este problema, existen otros indicadores que combinan datos de exportaciones e importaciones y que están específicamente diseñados para intentar valorar la posición competitiva de un país en el comercio mundial. En este sentido, seguramente el indicador más comúnmente utilizado –y el más sencillo– para valorar la posición competitiva de un país en el comercio mundial es el Saldo Comercial Relativo (SCR) o Balanza Comercial Relativa, que fue inicialmente propuesto por Balassa (1965). Partiendo del supuesto de que existe una relación directa entre el saldo comercial y la existencia de ventajas relativas en el comercio, puede considerarse como un indicador de la presencia de ventajas y desventajas comerciales de un país frente al exterior. En concreto, el Saldo Comercial Relativo de un país i (China) correspondiente a un sector o producto k (SCR_i^k), durante un período de tiempo, expresaría el saldo comercial correspondiente a dicho sector/producto como proporción del flujo comercial total de dicho sector/producto; es decir:

$$SCR_i^k = \frac{X_i^k - M_i^k}{X_i^k + M_i^k} * 100$$

,

siendo X_i^k las exportaciones totales del país i correspondientes al producto k y M_i^k las importaciones efectuadas por dicho país referentes al mismo producto k.

Dada esta expresión, el valor del SCR oscilará entre -100 y +100. Los valores positivos implicarían que el país analizado presenta un superávit comercial (exportador neto) en los intercambios correspondientes a dicho producto, lo que puede considerarse como indicativo de que ese sector es competitivo a escala internacional y que por tanto presenta una ventaja comparativa en los intercambios comerciales mundiales (tanto mayor cuanto más se aproxime a cien el resultado del SCR). Por el contrario, los valores negativos en el SCR suponen que el país considerado es importador neto de dicho producto (saldo comercial deficitario en el mismo), lo que puede sugerir la ausencia de competitividad internacional y por tanto la presencia de una desventaja en los intercambios comerciales mundiales correspondientes a dicho producto.

En este sentido, la Tabla 5 pretende mostrar cuál es, en el momento actual, la posición competitiva de China a nivel de productos dentro del comercio mundial, medida a través del Saldo Comercial Relativo; en concreto, en dicha Tabla se recoge el valor medio del SCR de China durante el período 2008-2012, de los treinta Grupos que han registrado un mayor y menor SCR. Aunque no queda reflejado en la Tabla, China presentaba un SCR positivo durante el período considerado en 139 Grupos de productos. Dentro de ellos, en 31 el valor medio del SCR fue superior a 90 (es decir, muy elevado). La mayoría de esos Grupos de productos pertenecen a las Secciones 0 (productos alimenticios y animales vivos), 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material), 7 (maquinaria y equipo de transporte) y 8 (artículos manufacturados diversos). En concreto, los grupos con un SCR mayor durante el período fueron el 025 (huevos, aves, frescos, preservados), el 666 (alfarería), el 786 (remolques y otros vehículos sin motor), el 056 (vegetales, etc., frescos, preservados), el 845 (ropa exterior no

elástica), el 658 (artículos textiles), el 761 (receptores de televisión) y el 697 (artículos de metales comunes para el hogar).

Por el lado contrario, durante dicho período China tuvo un SCR negativo en 95 Grupos de productos. Dentro de ellos, en 22 el valor del SCR fue inferior a -90. Como puede comprobarse, la inmensa mayoría de esos Grupos pertenecen a la Sección 2 (materiales crudos no comestibles, excepto combustibles), aunque es posible encontrar Grupos concretos pertenecientes a otras secciones en los que China parece mostrar una desventaja comercial relativa. De manera específica, los Grupos con menor SCR durante el período fueron el 971 (oro no monetario), el 281 (mineral de hierro, concentrado), el 245 (madera para combustible, carbón de leña), el 247 (otras maderas, tablas), el 288 (metales no ferrosos), el 211 (pieles), el 264 (yute, otras fibras) y el 212 (pieles sin curtir).

Tabla 5. Saldo Comercial Relativo de China por grupos.
Media del período 2008-2012.
Datos de los 25 grupos con mayor y menor SCR.
(ordenado de mayor a menor valor del SCR)

25 GRUPOS CON MAYOR SCR	
GRUPOS	**SCR Media 2008-2012**
025	98,65
666	98,17
786	98,11
056	98,01
845	97,64
658	97,54
761	97,32
697	96,76
037	95,91
661	95,77
261	95,71
846	95,70
951	95,48
847	95,29
843	95,18
851	94,48
323	93,39
842	93,26
844	93,22
894	92,89
785	92,82
848	92,62
635	92,26

25 GRUPOS CON MENOR SCR	
GRUPOS	**SCR Media 2008-2012**
022	-83,74
687	-85,07
041	-88,43
423	-90,4
222	-94,44
265	-95,05
244	-95,48
282	-96,34
424	-96,71
287	-96,76
883	-96,81
333	-96,89
251	-98,17
024	-98,39
274	-98,46
263	-98,61
043	-98,69
212	-99,22
264	-99,32
211	-99,41
288	-99,66
245	-99,84
247	-99,84

662	92,02
821	91,72

281	-99,99
971	-100

En la Tabla 6 se presentan las variaciones en dicho índice registradas en las mismas tres etapas seleccionadas en los apartados anteriores, de los veinticinco Grupos que han experimentado una variación mayor y menor en el conjunto del período. Como puede comprobarse, la mayoría de los Grupos que han experimentado un incremento más pronunciado en el saldo comercial relativo se concentran en la Sección 7 (maquinaria y equipo de transporte) y, quizás en menor medida, a la 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material), aunque también es posible encontrar grupos concretos pertenecientes a otras Secciones. De manera específica, los Grupos en los que la magnitud de la variación en el SCR es mayor (en sentido positivo) en el conjunto del período analizado son el 634, 046, 711, 783, 351, 782, 752, 691, 612 y 741. Además, hay casos en los que el mayor incremento en la posición competitiva (medida a través del SCR) se produjo fundamentalmente en la etapa o subperíodo inicial; así sucede con los Grupos 046, 351, 752, 678, 271, 692, 793 o 676. Por el contrario, en otros casos esa mejora en el posicionamiento comercial se ha concentrado en el subperíodo final, como sucede con los Grupos 634, 711, 783, 782, 721, 712, 562, 723 o 727. Por el lado contrario, las mayores disminuciones en el SCR se concentran en Grupos pertenecientes a la Sección 2 y, en menor medida, a la 0 y 3. En concreto, los Grupos que han registrado una mayor disminución del SCR en el conjunto del período considerado son el 222, 265, 687, 273, 333, 264, 212 y 274. En la mayoría de estos Grupos, el grueso del deterioro experimentado en el SCR se produjo en el subperíodo inicial; no obstante, también es posible encontrar otros Grupos cuya pérdida de posición competitiva se ha concentrado en el subperíodo final, como es el caso de los Grupos 687, 322, 011, 289, 524, 044, 244 o 686.

Tabla 6. Variación en el Saldo Comercial Relativo de China por Grupos. Datos de los diez Grupos con mayor variación positiva y negativa.
(ordenado en función de la diferencia entre media del período 2008-2012 y media del período 1985-1989)

	10 GRUPOS CON MAYOR INCREMENTO EN EL SCR		
	Diferencia SCR		
Grupo	**Diferencia entre media período 1997-2001 y media período 1985-1989**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1997-2001**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1985-1989**
634	45,31	134,88	180,18
046	149,55	29,76	179,32
711	22,77	154,68	177,45
783	41,02	123,77	164,79
351	176,23	-28,81	147,41
782	37,39	105,77	143,16

752	122,41	16,78	139,19
691	90,96	46,67	137,63
612	82,93	51,96	134,89
741	59,81	71,32	131,13
	10 GRUPOS CON MAYOR DISMINUCIÓN EN EL SCR		
211	-139,05	-5,89	-144,94
047	-74,38	-73,30	-147,68
274	-146,87	-3,99	-150,86
212	-129,58	-23,25	-152,83
264	-129,94	-36,41	-166,36
333	-137,61	-37,86	-175,47
273	-121,42	-57,82	-179,24
687	-28,88	-151,15	-180,03
265	-153,94	-29,44	-183,38
222	-157,88	-27,82	-185,70

4.2. El ÍNDICE DE CONTRIBUCIÓN AL SALDO.

Otro indicador habitualmente utilizado dentro de la literatura especializada con el fin de identificar las fortalezas y debilidades de un país en el comercio exterior es el Índice de Contribución al Saldo, que se basa en comparar el saldo comercial registrado en un ámbito (espacial o productivo) de las relaciones comerciales con el saldo teórico que le correspondería a dicho ámbito si el saldo comercial total del país se distribuyese de forma proporcional según el peso relativo de cada ámbito en el comercio total del país.

En este sentido, el Índice de Contribución al Saldo (para un país i) correspondiente a un producto k (ICS_i^k) se construiría comparando el saldo comercial efectivamente registrado dentro de dicho producto (o categoría de productos) con el saldo teórico que le correspondería si el saldo comercial total del país i se distribuyese entre los diversos productos de manera proporcional al peso relativo de cada uno de ellos dentro del comercio exterior total de dicho país; matemáticamente podría formularse como[2]:

$$ICS_i^k = \left[\frac{X_i^k - M_i^k}{(XT_i + MT_i)/2} - \frac{XT_i - MT_i}{(XT_i + MT_i)/2} * \frac{X_i^k + M_i^k}{XT_i + MT_i} \right] * 100 \quad ,$$

[2] Como sucede con muchos indicadores, dentro de la literatura es posible encontrar diferentes formulaciones para calcular el ICS; en este trabajo hemos optado por utilizar una de ellas (quizás la más habitual), que suele denominarse como "método Gurrieri".

donde X_i^k serían las exportaciones del país i correspondientes al producto k, M_i^k las importaciones efectuadas por dicho país correspondientes al mismo producto k, y XTi y MTi serían, respectivamente, las exportaciones e importaciones totales del país i.

De esta manera, el ICS compara el saldo comercial observado de cada producto con el esperado según su importancia relativa en los flujos comerciales; la diferencia entre ambos saldo –real y esperado– permite cuantificar la contribución específica de dicho producto (en términos relativos) al saldo comercial exterior del país. En concreto, el ICS correspondiente a un producto sería positivo si registra un superávit superior al esperado en función de su peso relativo, o, alternativamente, si registra un déficit inferior al que teóricamente le correspondería dada su proporción en los flujos comerciales. Este caso suele interpretarse como la existencia de una fortaleza comercial relativa en dicho producto o, de manera similar, como la presencia de una ventaja comparativa revelada en el mismo. En sentido contrario, el ICS correspondiente a un producto sería negativo si registra un déficit mayor que el esperado según su peso relativo, o, alternativamente, un superávit inferior al esperado; en este caso la contribución de dicho producto al saldo sería negativa, lo que puede reflejar una debilidad comercial o la presencia de una desventaja comparativa.

En este contexto, la Tabla 7 trata de proporcionar una imagen de las situación actual del ICS de China desagregada por Grupos de productos, mostrando los valores medios del ICS registrados durante el período 2008-2012. Aunque no aparece en la tabla, en esta etapa China ha presentado un ICS positivo en 124 Grupos de productos; de ellos, en 15 el valor medio del ICS fue superior a 1, mientras que en un total de 32 fue mayor que 0,5. La inmensa mayoría de los Grupos con un ICS elevado (es decir, que presentan una aportación más positiva al saldo comercial de China en comparación con su saldo esperado) pertenecen a la Sección 7 (maquinaria y equipo de transporte) y a la Sección 8 (artículos manufacturados diversos), y en mucha menor medida, a la Sección 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material). En concreto, los Grupos en los que se ha registrado durante este período una fortaleza comercial mayor (medida a través del ICS) han sido el 752 (máquinas para procesamiento de datos), el 764 (equipo de telecomunicaciones), el 845 (ropa exterior no elástica), el 821 (muebles y partes), el 851 (calzado) y el 894 (artículos de oficina y papelería). Resulta interesante destacar que muchos de ellos son algunos de los Grupos que mayor peso relativo han tenido en esta etapa dentro del valor de las exportaciones totales de China; así, por ejemplo, el Grupo 752 ha sido el de mayor importancia dentro de las exportaciones del país en el período (representando el 8,82% del valor total de las exportaciones), el Grupo 764 ha sido el segundo (8,63%) y el Grupo 845 el tercero (3,04%).

En sentido contrario, durante esta etapa el ICS de China ha sido negativo en un total de 88 grupos de productos. Dentro de ellos, en 14 el valor del ICS ha sido inferior a -1, mientras que en un total de 23 ha sido menor que -0,5. En este caso puede comprobarse que existe una enorme disparidad en el tipo de Grupos de productos afectados, aunque quizás puede percibirse una mayor presencia, en términos relativos, de Grupos pertenecientes a las Secciones 2 (materiales crudos no comestibles, excepto combustibles), 3 (combustibles y lubricantes, minerales y

productos conexos) y 5 (productos químicos y productos conexos). En concreto, el Grupo que ha mostrado una aportación más negativa al saldo comercial de China, en términos comparativos (es decir, en relación con su saldo esperado) ha sido el 333 (petróleo crudo), seguido del Grupo 776 (transistores, válvulas, etc.); cabe destacar que este último Grupo ha sido durante el período analizado el tercero con un mayor peso relativo dentro de las exportaciones de China (un 3,62% del valor total de las mismas). Otros Grupos con un ICS significativamente negativo han sido el 281 (mineral de hierro, concentrado), el 583 (productos para polimerización, etc.), el 287 (metales básicos) y el 222 (semillas para aceites "suaves").

Tabla 7. Índice de Contribución al Saldo por grupos.
Media del período 2008-2012.
Datos de los 25 grupos con mayor y menor ICS.
(ordenado de mayor a menor valor del ICS)

25 GRUPOS CON MAYOR ICS	
GRUPOS	**ICS Media 2008-2012**
752	6,79
764	5,84
845	2,98
821	2,35
851	2,03
894	2,01
793	1,95
775	1,67
843	1,62
761	1,23
658	1,20
842	1,13
831	1,08
846	1,05
893	1,03
763	0,96
751	0,90
897	0,81
699	0,74
899	0,74
812	0,73
625	0,68
785	0,67
759	0,67
778	0,66

25 GRUPOS CON MENOR ICS	
GRUPOS	**ICS Media 2008-2012**
247	-0,43
424	-0,45
341	-0,50
736	-0,58
772	-0,75
582	-0,81
792	-0,82
512	-0,83
874	-0,89
322	-0,94
334	-0,95
511	-1,00
288	-1,01
251	-1,02
728	-1,16
931	-1,61
781	-1,75
682	-1,79
871	-1,83
222	-1,90
287	-2,21
583	-2,25
281	-5,51
776	-8,89
333	-10,46

Por último, y con el fin de complementar el análisis de los cambios experimentados en el ICS de una manera visualmente más accesible, la Tabla 8 trata de reflejar la magnitud de las variaciones en este indicador registradas a lo largo del tiempo; de forma específica, en dicha tabla se recogen –de manera similar a lo realizado en epígrafes anteriores– las variaciones contabilizadas en las tres etapas. Como puede comprobarse, la inmensa mayoría de los Grupos que han experimentado una variación positiva más elevada en el ICS pertenecen a las Secciones 7 (maquinaria y equipo de transporte) y 6 (artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material). En concreto, los Grupos que han mejorado cuantitativamente más su aportación comparativa al saldo comercial de China a lo largo de todo el período son el 764 (equipo de telecomunicaciones) y el 752 (máquinas para procesamiento de datos), seguidos por el 562 (fertilizantes manufacturados), el 674 (planchas y chapas de hierro o acero), el 728 (máquinas para otras industrias), el 724 (maquinaria para industria textil y curtidora), el 793 (naves, buques, botes, etc.) y el 652 (manufacturas y tejidos de algodón). Además, dentro de los Grupos de productos que han visto mejorar significativamente su ICS es posible identificar diversos casos en los que dicha mejoría se ha concentrado, fundamentalmente, en el subperíodo final, como sucede por ejemplo con el Grupo 764 (equipo de telecomunicaciones), el 752 (máquinas para procesamiento de datos), el 674 (planchas y chapas de hierro o acero), el 793 (naves, buques, botes, etc.), el 759 (partes y accesorios de máquinas, 751 o 752), el 641 (papel y cartón) o el 583 (productos para polimerización, etc.). Por el contrario, hay Grupos que experimentaron una mayor mejoría en el ICS durante los primeros años, como es el caso del 562 (fertilizantes manufacturados), el 724 (maquinaria para industria textil y curtidora), el 652 (manufacturas y tejidos de algodón), el 678 (tubos y cañería de hierro o acero, etc.), el 775 (aparatos de uso doméstico), el 763 (aparatos para grabación y reproducción de sonido) o el 893 (artículos de plástico).

En cuanto a los Grupos que han sufrido un mayor deterioro a lo largo de todo el período en su aportación comparativa al saldo comercial de China, puede verse, en primer lugar, que su tipología es muy diversa. Específicamente, el Grupo que ha experimentado una variación negativa cuantitativamente mayor en el ICS ha sido el 333 (petróleo crudo); además, cabe destacar que en el segundo lugar dentro de esta clasificación de evolución desfavorable se encuentra el grupo 776 (transistores, válvulas, etc.). Otros Grupos que han experimentado una fuerte caída en el ICS en el conjunto del período son el 281 (mineral de hierro, concentrado), el 931 (transacciones especiales no clasificadas), el 222 (semillas para aceites “suaves”), el 845 (ropa exterior no elástica) y el 287 (metales básicos). Como en otros casos, es posible identificar algunos Grupos cuyo deterioro en el ICS se ha concentrado, mayoritariamente, en el subperíodo final, como el 281 (mineral de hierro, concentrado), el 287 (metales básicos), el 322 (carbón, lignito y turba), el 871 (instrumentos ópticos), el 843 (ropa exterior para mujeres y niñas), el 781 (automóviles para pasajeros, excepto servicios públicos), el 842 (ropa exterior para hombres y niños), el 848 (sombreros y accesorios de vestir no tejidos) o el 851 (calzado). Por el contrario, en otros casos la caída experimentada en el ICS ha sido mayor en los primeros años, como sucede por ejemplo con el Grupo 931 (transacciones especiales no clasificadas), el 222 (semillas para aceites “suaves”), el 845 (ropa exterior no elástica), el 654 (otros

tejidos), el 334 (productos de petróleo refinado), el 081 (alimentos para animales) o el 651 (tejidos e hilados de fibras textiles).

Tabla 8. Variación en Índice de Contribución al Saldo de China por Grupos. Datos de los 10 Grupos con mayor variación positiva y negativa.
(ordenado en función de la diferencia entre media del período 2008-2012 y media del período 1985-1989)

	10 GRUPOS CON MAYOR INCREMENTO EN EL ICS		
	Diferencia ICS		
Grupo	**Diferencia entre media período 1997-2001 y media período 1985-1989**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1997-2001**	**Diferencia entre media período 2008-2012 y media período 1985-1989**
764	1,25	6,68	7,93
752	3,05	4,38	7,42
562	3,01	1,30	4,31
674	1,46	2,43	3,90
728	2,18	1,65	3,83
724	1,50	0,78	2,28
793	0,89	1,32	2,20
652	1,92	0,11	2,03
821	1,18	0,75	1,93
678	1,40	0,41	1,80
	10 GRUPOS CON MAYOR DISMINUCIÓN EN EL ICS		
843	0,18	-1,66	-1,48
871	0,03	-1,85	-1,81
322	-0,34	-1,56	-1,90
287	-0,62	-1,45	-2,07
845	-1,56	-0,51	-2,07
222	-1,99	-1,06	-3,06
931	-3,03	-1,17	-4,20
281	-0,31	-4,55	-4,86
776	-4,39	-3,13	-7,52
333	-8,19	-7,24	-15,44

5. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo hemos intentado estudiar el posicionamiento de China dentro del comercio mundial, desagregado por productos, poniendo especial énfasis en la identificación de aquellos ámbitos en los que se encuentran sus ventajas o desventajas comparativas dentro de los flujos comerciales mundiales.

Para ello, después de exponer una introducción contextual del tema objeto de estudio, hemos intentado analizar, en primer lugar, cómo ha ido cambiando la especialización exportadora de China, medida a través del IENX. A través de los resultados se aprecia que los mayores niveles de especialización registrados en el periodo corresponden a los Grupos 261, 666, 752, 845 y 658. Además, cabe destacar que la gran mayoría de los treinta grupos con un IENX superior a 40 pertenecen a las Secciones 8, 7 y 6. Por el contrario, la mayoría de los Grupos con menor índice de especialización pertenecen a las Secciones 0, 2 y 9. En cuanto a la evolución en el grado de especialización, la mayoría de los Grupos que han experimentado una mejoría en el mismo pertenecen a la Sección 7 y, en menor medida, a la 6 y a la 8. En el extremo contrario nos encontramos con los Grupos pertenecientes a las Secciones 0, 2 y 3.

En segundo lugar hemos estudiado la especialización de las importaciones a través del IDNM. En este sentido cabe destacar que China presenta una "especialización" positiva (o una dependencia comparativamente mayor a la media mundial) en la importación de 67 Grupos de productos, la mayoría de los cuales pertenecen a la Sección 2. En concreto los mayores niveles de dependencia relativa corresponden a los Grupos 245, 244, 223, 871 y 281. Por el lado contrario la tipología es más diversa, perteneciendo los resultados más bajos a los Grupos 971, 951, 012, 025 y 232. En cuanto a la evolución en el grado de dependencia, la mayoría de los Grupos que han experimentado una mejoría en el mismo pertenecen a la Sección 2. En el extremo contrario se encuentran Grupos de las Secciones 0, 5, 6 y 7.

Por último, hemos intentado identificar posibles ventajas y desventajas comparativas en los intercambios comerciales. Para ello hemos estudiado, en primer lugar, el saldo comercial relativo por productos. Al hacerlo observamos que China presenta actualmente (periodo 2008-2012) un SCR positivo durante el período considerado en 139 Grupos de productos. Dentro de ellos, en 31 Grupos el valor medio del SCR fue superior a 90 (es decir, muy elevado). La mayoría de esos Grupos de productos pertenecen a las Secciones 0, 6, 7 y 8. Sin embargo, en ese mismo periodo, el SCR ha sido negativo en 95 Grupos de productos, la mayoría de ellos pertenecientes a la Sección 2. Respecto a la evolución del SCR podemos decir que la mayoría de los Grupos que han experimentado un incremento más pronunciado en dicho indicador pertenecen a la Sección 7 y, quizás en menor medida, a la 6, aunque también es posible encontrar Grupos concretos pertenecientes a otras Secciones. Por el contrario, las mayores disminuciones se concentran Grupos pertenecientes a las Secciones 2 y, en menor medida, a la 0 y 3.

Con el mismo objetivo hemos llevado a cabo un análisis del Índice de Contribución al Saldo, encontrando un valor positivo en el mismo en 124 Grupos de productos, la mayoría de los cuales pertenecientes a las Secciones 7 y 8, y en menor medida a la 6. En la actualidad, el ICS es negativo en 88 grupos de productos, principalmente de las Secciones 2, 3 y 5. En cuanto a su evolución a lo largo del período, podemos observar la variación positiva más elevada del ICS en grupos pertenecientes a las Secciones 7, 6, en concreto, en los Grupos 764, 752, 562674, 728, 724 y 652. Los grupos que han sufrido mayor deterioro en su aportación comparativa al saldo comercial de China tienen una tipología más diversa, siendo algunos de los protagonistas los Grupos 333, 776, 281, 931, 222, 845 o 287.

No obstante, y como ya se ha señalado, el presente trabajo debe entenderse como una aproximación preliminar de otro análisis más amplio, actualmente en desarrollo, que tiene como objetivo un estudio profundo de la evolución del conjunto de las relaciones comerciales de China y de sus consecuencias.

REFERENCIAS

Balassa, B. (1965): "Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage". *The Manchester School*, 33 (2), 99-123.

Bhattasali, Deepak, Li, Shangtong y Martin, William J. (eds.) (2004): *China and the WTO*. Washington, DC: The World Bank y Oxford University Press.

Branstetter, L.; Lardy, N. (2006): China's Embrace of Globalization. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 12373.

Bustelo, P.; Fernández Lommen, Y. (1996): *La economía china hacia el siglo XXI*. Veinte años de reforma. Editorial Síntesis, Madrid.

Collado, A. (2002), "La inversión directa extranjera en China: implicaciones derivadas de su entrada en la OMC", *Información Comercial Española*, *Revista de Economía*,797, 77-91

Fernández Lommen, Y. (2000): Crecimiento económico y comercio exterior en China. Documento de Trabajo No. 9611, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid.

Gao, Z.; Tisdell, C. A. (1997): China´s economic integration with the rest of the world. En Sen, R.K., Roy, K.C. y Tisdell, C.A. (eds.): *World Trade and Development Economic Integration*, Regional Blocs and Non-Members, 180-207. Atlantic Publishers: New Delhi.

Labrador, L. (2006), "Determinantes y efectos de la inversión directa extranjera en China", *Economía Industrial*, No. 362, pp. 79-92

Lardy, N. (1992): *Foreign Trade and Economic Reform in China. 1978-1990*. Cambridge University Press, Cambridge.

Lardy, N. (2002): *Integrating China into the global economy*. Brookings Institution, Washington, D.C.

Laursen, K. (2000): *Trade Specialisation, Technology and Economic Growth: Theory and Evidence from Advanced Countries*. Edward Elgar. Cheltenham (UK) and Lyme (USA).

Lin, G.; Schramm, R. M. (2003): "China´s foreign exchange policies since 1979: A review of developments and an assessment". *China Economic Review*, 14, 243-280.

Naughton, B. (2007): *The Chinese Economy: Transitions and Growth*. The MIT Press, Cambridge, MA.

Perkins, D.H. (1994): "Completing China's Move to the Market". *Journal of Economic Perspectives*, 8 (2), 23-46.

Salvador, A. (2012): "El proceso de apertura de la economía china a la inversión extranjera". *Revista de Economía Mundial*, 30, 209-231

Sell, F. (2009): "El régimen cambiario en China: un ejemplo para estudiar nuevas políticas de tipo de cambio en los países emergentes de Asia". *Revista de Economía Mundial*, 21, 227-249

Sen, R.K., Roy, K.C. y Tisdell, C.A. (eds.): *World Trade and Development Economic Integration*, *Regional Blocs and Non-Members*. Atlantic Publishers, New Delhi.

LA CONTRIBUCIÓN DE LA UE A LA CONFIGURACIÓN DE UN MARCO GLOBAL PARA LA POLÍTICA DE COMPETENCIA

LUIS PALMA MARTOS

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Departamento de Economía e Historia Económica/Universidad de Sevilla/

JOSÉ L. GARCÍA HIDALGO

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Departamento de Economía e Historia Económica/Universidad de Sevilla/

e-mail: lpalma@us.es
Teléfono: 954557525

Resumen

En los últimos años, son muchos los países que están instituyendo agencias encargas de fomentar y proteger la competencia. Ésa ha sido la respuesta nacional a la proliferación de cárteles internacionales que la globalización está motivando. A nivel internacional, la estrategia pasa por armonizar los múltiples sistemas legales de competencia. Sin embargo, esta estrategia está llegando a su límite y se muestra insuficiente ante los casos de mayor envergadura. Cada vez son menos las diferencias institucionales entre las distintas jurisdicciones. Es de esperar que los conflictos originados por las diferencias sustantivas o de aplicación de los regímenes nacionales de competencia den paso a disputas más relacionadas con los intereses nacionales. Por ello creemos apropiado reflexionar sobre cuáles podrían ser los pasos a seguir y, sobretodo, sobre el papel de la UE en dicho proceso. Conviene subrayar que la Dirección General de Competencia de la UE se erige como el actor principal en los esfuerzos por la internacionalización de la política de competencia. Además de haber respaldado la iniciativa, la UE constituye un experimento de política de competencia internacional y una muestra de cómo podrían coexistir los actuales regímenes nacionales con una institución supranacional encargada de la coordinación de aquéllos. Es interesante analizar los mecanismos de cooperación inter-jurisdiccionales a nivel europeo y plantearnos la conveniencia de configurar un marco global para la política de competencia a partir de la propia experiencia europea.

Palabras clave: Política de competencia, Unión Europea, globalización, cártel, convergencia.
Área Temática: Política Económica

Abstract

In recent years, many countries have instituted agencies for the protection and promotion of competition. That has been the national response to the proliferation of international cartels that globalization is encouraging. Internationally, the strategy is to harmonize multiple legal systems competition. However, this strategy is reaching its limit and seems insufficient to the larger cases. Fewer and fewer institutional differences can be found between the different jurisdictions. And will be less. Conflicts over substantive or enforcement differences of national competition regimes give way to more disputes relating to national interests. Therefore we believe appropriate to reflect on what might be the next steps and, above all, on the role of the EU in the internationalization process. It should be emphasized that the EU Directorate General for Competition stands as the main actor in efforts for the internationalization of competition policy. Besides having supported the initiative, the EU is an experiment in international competition policy and an example of how national rules could co-exist with a supranational institution responsible for the coordination of those. It is interesting to analyze the mechanisms of inter -jurisdictional cooperation at European level and to consider whether to set up a comprehensive framework for competition policy from the European experience.

Key Words: Competition policy, European Union, globalization, cartel, convergence.
Thematic Area: Economic policy.

1. INTRODUCCIÓN

Los mercados nacionales están cada vez más expuestos al exterior desde la II Guerra Mundial; proceso que experimentó un impulso definitivo con la caída del muro de Berlín y la integración de la economía mundial en un solo bloque. La economía de mercado ha acabado imponiéndose a la planificación centralizada, y hoy, la comunidad internacional identifica la competencia como motor del crecimiento económico. Instituciones internacionales, tales como el GATT-OMC, han estado auspiciando el camino.

Como consecuencia, las empresas y los negocios se han vuelto más globales que nunca. Las corporaciones no dudan en deslocalizarse buscando minimizar sus costes al tiempo que están al acecho de nuevas oportunidades de negocio en mercados emergentes. Además, esta mundialización de la economía está provocando una gran ola de fusiones y absorciones transfronterizas sin precedentes (Comisión Europea, 1996). La interconexión de las economías nacionales viene explicada por estos dos factores –liberalización y globalización-, junto con un tercero de carácter tecnológico: la revolución de las TICs[1].

Las nuevas tecnologías permiten que la información viaje a velocidad instantánea y con un coste mínimo. No cabe duda del enorme impacto que se desprende de este factor sobre el desarrollo de la economía mundial en general. Pero también tenemos que considerarlo desde el punto de vista de las prácticas empresariales: las empresas encuentran más facilidades para coordinar su comportamiento y cooperar en lugar de competir[2].

Esto tres factores plantean una cuestión central para el objetivo de este trabajo: ¿Puede la economía mundial ser regulada a partir de normas nacionales? ¿Es lógico disciplinar el comportamiento de empresas multinacionales a través de regímenes nacionales? Estas inconsistencias normativas fueron las que no llevaron a emprender la presente investigación.

El objetivo del artículo es analizar el modo en que se abordan actualmente las prácticas restrictivas internacionales para, con posterioridad, reflexionar en torno a la necesidad de seguir avanzando en la internacionalización de la política de competencia a partir de la experiencia europea. La UE, además de haber jugado un papel proactivo para la configuración de normas internacionales de competencia, encierra mecanismos de coordinación interjurisdiccionales que le permiten erigirse como el único experimento de política de competencia internacional.

En el segundo epígrafe, tras esta introducción, describiremos el actual "sistema" de política internacional de competencia. Esto nos permitirá subrayar las inconsistencias que subyacen al *statu quo*. Además, pondremos especial énfasis en las estrategias que están emprendiendo las distintas ANCs[3] para superar tales problemas a través de la institución que está guiando el proceso: la ICN[4].

Posteriormente, el tercer epígrafe versa sobre el protagonismo de la UE a la hora de defender la política de competencia a escala internacional. Además de exponer la dimensión internacional de la política de competencia comunitaria, pondremos en valor la contribución de la UE al proyecto en cuestión. El epígrafe concluye con una reflexión acerca de la necesidad de impulsar la política de competencia internacional en un nuevo escenario, marcado por el estancamiento económico de las economías avanzadas, la eclosión de algunas grandes economías en vías de desarrollo, y la negociación de nuevos acuerdos regionales que buscan la integración económica de sus miembros.

En el cuarto apartado, y a partir de todo lo esbozado con anterioridad, se presentan las principales conclusiones de nuestro estudio. Asimismo, formularemos los que, a nuestro juicio, podrían ser las alternativas a emprender para avanzar en la política internacional de competencia. El trabajo se cierra con las referencias bibliográficas.

---

[1] Tecnologías de la Información y Comunicación.

[2] Tarullo (1999) advierte que si bien los cárteles internacionales suponen ya un reto para la aplicación de las leyes de competencia, pueden surgir en relativamente poco tiempo nuevos problemas estructurales tales como la aparición de monopolios y oligopolios mundiales.
Utton (2006: 31) va más allá e indica que los cárteles internacionales se han convertido nuevamente en una importante característica de la economía mundial. De hecho, hay estimaciones como la de Rahl (1981) que apuntaban que, ya en la década de 1980, alrededor de la mitad del comercio mundial se encontraba afectado por la actividad de los cárteles internacionales.

[3] Autoridades Nacionales de Competencia

[4] *International Competition Network.*

A través del recorrido planteado mostraremos, por un lado, la necesidad de seguir avanzando en el proceso de internacionalización de la política de competencia; y, por otro, la decisiva contribución de la UE a dicho proyecto a partir de distintas vías.

2. LA POLÍTICA DE COMPETENCIA A ESCALA INTERNACIONAL

En el presente epígrafe vamos a estudiar con cierto nivel de detalle cómo se regulan en la actualidad los problemas de competencia transnacionales. Un análisis exhaustivo del *statu quo* nos permitirá comprender las inconsistencias que reviste el actual sistema internacional de defensa de la competencia. Posteriormente, reflexionaremos acerca de las razones que respaldan y que desaconsejan la adopción de medidas que impulsen un verdadero marco internacional para la competencia.

En la actualidad, los casos de competencia de dimensión internacional se abordan a través del unilateralismo y la cooperación entre las autoridades de competencia de las naciones afectadas, lo que provoca ciertos problemas. La inconsistencia es obvia. Como señala Palma (2008), los problemas globales deben atajarse con medidas o instituciones de la misma escala, lo que significaría renunciar, en parte, a la soberanía sobre la que se cimienta el actual sistema.

El derecho público internacional es la piedra angular de este modelo. Sin él, ningún país tendría derecho a prescribir o aplicar normas de conducta a compañías extranjeras. Por tanto, tenemos toda una pléyade de autoridades de competencia nacionales –y alguna supranacional- que deben velar por el mantenimiento de la competencia efectiva dentro de sus respectivas fronteras, respaldadas por el derecho público internacional para abordar los problemas de competencia transnacionales que les concerniesen.

En este escenario emerge la llamada "doctrina de los efectos", que *"faculta a las autoridades nacionales para procesar cualquier práctica empresarial que afecte a la competencia en su jurisdicción, independientemente de su origen nacional"* (Klodt, 2001). Se trata de una fórmula jurídica cuyo origen se remonta al conocido caso *Alcoa*[5] de 1944. Cabe subrayar que diversos autores, como el propio Klodt (2001), sostienen que la doctrina de los efectos, antes de resolver problemas, se erige como una importante fuente de conflictos, como demuestra el caso de la fusión entre *Boeing* y *McDonnel Douglas* en 1997[6]. Además, su propia aplicación encierra obstáculos de carácter práctico debido a la dificultad que supone el acopio de pruebas sobre prácticas restrictivas originadas en jurisdicciones ajenas a la del organismo que incoa el caso.

Esta violación del principio de territorialidad encuentra su justificación en la creciente interdependencia entre los países y en el grado de desarrollo del comercio internacional. Sin la aplicación de la doctrina de los efectos –con la actual ausencia de acuerdos multilaterales vinculantes-, las empresas transnacionales podrían escapar a las leyes de competencia nacionales. Así, en virtud de una aplicación estricta del principio de territorialidad, se correría el riesgo de que ciertas jurisdicciones se convirtiesen en "paraísos" de competencia.

Es preciso señalar que las autoridades europeas han rehusado hasta el momento la "doctrina de los efectos" debido a su naturaleza intrusiva. En su lugar, han recurrido a otras dos fórmulas jurídicas que les permiten igualmente regular las prácticas restrictivas que, originándose en el extranjero, afectan negativamente al Mercado Único. La primera vez que la UE aplicó las normas de competencia comunitarias a empresas ajenas a la UE fue en 1972[7], y lo hizo basándose en el vínculo material entre tales empresas y el territorio de la UE. Nos referimos al caso *Dyestuffs*[8], en el que se introduce la llamada "doctrina de la

[5] Ver *US Vs* Aluminium Co of America, 148 F.2º 416 en: http://myweb.clemson.edu/~maloney/424/alcoa.pdf. Página consultada el 23.07.2014.

[6] La DGC se opuso a dicha operación, celebrada en EEUU y aprobada por sus correspondientes autoridades, pero cuyos efectos se extendían a la UE debido a que la empresa resultante operaría en el mercado europeo. El conflicto alcanzó una dimensión preocupante, debido a las acaloradas reacciones norteamericanas, que veían en la decisión de la DGC una forma de proteger a Airbus, competidor europeo de Boeing. Finalmente, la fusión se consumó en 2007 no sin antes realizar numerosas modificaciones impuestas por la DGC.

[7] Un año después, en 1973, el Tribunal volvió a hacer uso de la fórmula en cuestión en el caso 6/72 de *Continental Can*.

[8] Sentencia *Dyestuffs* de 14 de julio de 1972. Caso 48-69. Entre enero de 1964 y octubre de 1967, se produjeron en la Comunidad tres aumentos generales y uniformes de los precios de las materias colorantes en Italia, Países Bajos, Bélgica y Luxemburgo. Ante tal situación, la Comisión inició de oficio un procedimiento contra diecisiete productores de materias colorantes, establecidos dentro y fuera del mercado común (Inglaterra y Suiza), y contra numerosas filiales y representantes de dichas empresas por incurrir en un

unidad económica" (Elhauge y Geradin, 2011: 1177). La segunda fórmula jurídica ideada por el TJUE para esquivar la doctrina de los efectos es la llamada "doctrina de la implementación", que vio la luz en el caso *Wood Pulp*[9] de 1987.

Por otro lado, la opción bilateral gira en torno a la idea de establecer un mecanismo que posibilite la cooperación entre dos autoridades de competencia o jurisdicciones. Generalmente, esa cooperación se materializa en un acuerdo o tratado entre los países que establece una serie de disposiciones que facilitan la aplicación de las normas de competencia de ambos países. Estos acuerdos comenzaron a extenderse durante la década de 1970.

Budzinski (2012) ofrece una clasificación más o menos específica de los acuerdos bilaterales en función de las actividades a que aquéllos obligan a las partes.

a. **Notificación.** Las autoridades de competencia acuerdan mantenerse informadas entre sí sobre los procedimientos incoados en materia de competencia, así como a intercambiar información de carácter general. Empero, sus investigaciones, procesos y decisiones permanecen absolutamente autónomos.
b. **Consulta.** Las autoridades de competencia intercambian información más detallada, especialmente sobre cuestiones técnicas, tales como la definición del mercado relevante, sobre una base de voluntariedad y discrecionalidad. Corresponde a las agencias nacionales decidir si tienen en cuenta los intereses de la contraparte en sus decisiones independientes.
c. **Asistencia mutua.** Los regímenes de competencia cooperan asistiéndose mutuamente con respecto a la información recabada de un caso y/o formulando sanciones ante las dificultades que supone la investigación extraterritorial de prácticas anticompetitivas. Hay que señalar que la asistencia mutua solo es posible en los casos en los que las leyes de las jurisdicciones cooperantes permiten evaluaciones, investigaciones y procedimientos compatibles.
d. **Cortesía negativa.** Tradicionalmente, el principio de cortesía implica la abstención a la hora de aplicar extraterritorialmente las leyes nacionales de competencia si existe una resistencia específica por parte del régimen extranjero. Así, con la cortesía negativa, cada régimen de competencia se compromete a respetar los intereses de y la soberanía de la otra jurisdicción (contraparte).

Desde la década de 1990, estos acuerdos han venido incorporando la llamada cláusula de "**cortesía positiva**", lo que los diferencia de la primera generación de acuerdos bilaterales de "cortesía negativa". Los acuerdos de cortesía positiva descansan en la creación de un mecanismo proactivo de acciones, a través del cual se facilite la cooperación entre las autoridades de competencia (Dabbah, 2010: 498).

En concreto, la cortesía positiva invita a que el órgano encargado de la competencia de un país examine detenidamente las solicitudes que le dirija el órgano correspondiente de otro país de iniciar o ampliar las actuaciones contra las prácticas comerciales restrictivas originadas en su territorio que tengan consecuencias negativas sobre intereses importantes del otro país. La respuesta a dicha solicitud se mantiene voluntaria[10] (UNCTAD, 2006: 8). El ejemplo, posiblemente, más conocido de estos acuerdos es el

---

supuesto cártel. Finalmente, la Comisión impuso una multa que fue recurrida ante el TJUE por parte de *ICI*[8], con sede en Manchester y Londres (en ese momento Inglaterra no pertenecía a la UE). En el recurso se alegaba que la Comisión carecía de competencia para imponer multas a empresas ajenas a la UE basándose únicamente en los efectos producidos en el mercado común por actos cometidos en el exterior de la Comunidad. El Tribunal sostuvo que el comportamiento de la demandante **se había manifestado** en el mercado interior, afectando a los competidores que operaban en el mismo. Por tanto, las acciones que motivaron la multa objeto de litigio constituyen prácticas **realizadas directamente** en el interior del mercado común. *ICI* pudo imponer la aplicación de su decisión en la UE valiéndose de su poder de dirección sobre sus filiales establecidas en el citado mercado. Así, aunque las filiales tengan personalidad jurídica distinta a la matriz, su comportamiento puede estar determinado por la segunda, con la que forman una **unidad económica**. De este modo, las actuaciones de las filiales pueden imputarse a la sociedad matriz en determinadas circunstancias.

[9] Sentencia *Wood Pulp*. Caso 89/85. En esta ocasión, la Comisión encontró que 40 productores de madera y 3 de sus asociaciones comerciales habían infringido el artículo 101 TFUE por pactar los precios de la pasta de sulfato blanqueada. Los principales productores de la pasta se encontraban fuera de la UE (Canadá, USA y Finlandia), por lo que recurrieron la decisión de la Comisión alegando la falta de competencia de la misma para aplicarles las normas comunitarias. El Tribunal sostuvo que, si bien el acuerdo sobre precios se había producido fuera de las fronteras de la UE, dicho acuerdo había sido **implementado** en el mercado común, lo que legitimaba la decisión de la Comisión. Lo determinante es, por tanto, el lugar donde se ejecuta el acuerdo colusorio.

[10] En la práctica, la cortesía positiva entra en juego especialmente si la parte solicitante pretende proteger su comercio de exportación, con lo cual disminuye el recurso a las medidas extraterritoriales. Si bien para presentar una petición no es necesario que las leyes de competencia del país *solicitante* hayan sido infringidas, para que se considere la posibilidad de adoptar medidas es necesario que haya infringido la legislación de competencia del país *al que se dirige la solicitud*; por lo tanto, la cortesía positiva no permite, por ejemplo, que se adopten medidas contra los cárteles de exportación (UNCTAD; 2006: 8).

alcanzado entre EEUU- UE en 1991 –al que le siguió un segundo acuerdo en 1998-; pero hay más, como los que existen entre EEUU- Japón, EEUU- Brasil, o UE- Canadá.

En ocasiones, es posible que la cooperación bilateral no se plasme en ningún acuerdo específico de competencia, sino que estuviese incluida en algún tipo de acuerdo más amplio, generalmente comercial[11]; También cabe la posibilidad de que, simplemente, las autoridades de ambos países cooperen *de facto* a través del principio de cortesía positiva aplicada a asuntos concretos, como por ejemplo, a la remisión de información entre las partes.

La tercera y última forma de internacionalizar la política de competencia es seguramente la más compleja de las que se han esbozado: la estrategia multilateral. En los últimos años esta opción ha ido ganando fuerza, y se han desarrollado una serie de variantes que ofrecen alternativas flexibles para abordar los asuntos internacionales de competencia.

En líneas generales, es posible dividir esta opción multilateral, en dos clases, dependiendo de si incluye o no obligaciones vinculantes. Como puede deducirse, la diferencia entre ambas es enorme.

El mejor ejemplo de estrategia multilateral no vinculante sería la política de convergencia y armonización por la que se ha apostado en los últimos años debido a la proliferación de regímenes de competencia por todo el mundo. Posteriormente veremos cómo se desarrolla esta estrategia, así como las características principales de la institución actualmente protagonista de guiar dicho proceso: la *International Competition Network* (ICN).

La opción no vinculante también se desarrolla a través de otros organismos internacionales que se ocupan del comercio internacional y el desarrollo económico, como son la OMC, la UNCTAD o la OCDE. En todos ellos se tratan, o se han tratado, asuntos de competencia a través de grupos de trabajo específicos y se realizan recomendaciones para una efectiva aplicación de la política de competencia.

El caso de la solución multilateral de carácter vinculante es objeto de numerosas críticas (especialmente desde EEUU) debido a su mayor amenaza sobre la soberanía nacional. En el primer caso, la soberanía se vería más protegida, pues los instrumentos toman la forma de Directrices, Recomendaciones, o Códigos de Buenas Prácticas, ninguno de ellos vinculante.

Más específicamente, Dabbah (2010: 86) afirma que la estrategia multilateral vinculante puede realizarse a través de tres caminos:

- **a.** La primera opción vuelve sobre la convergencia y armonización entre las leyes de competencia de las diferentes jurisdicciones, de modo que un conjunto de normas comunes emergiese de dicho proceso.
- **b.** Otra opción sería que todos los países adoptasen un código internacional de derecho de competencia, tan y como fue propuesto en 1993 por un grupo de expertos conocido como el "Grupo de Múnich"[12].
- **c.** Por último, cabe la ambiciosa posibilidad de establecer un régimen internacional de competencia custodiado por un conjunto de instituciones independientes.

Lógicamente, ésta no se trata de una lista cerrada, sino que recoge las variantes que los expertos han considerado al abordar la problemática inherente a la competencia en los mercados internacionales.

2.1. INEFICIENCIAS DEL ACTUAL SISTEMA DE POLÍTICA DE COMPETENCIA INTERNACIONAL

[11] de hecho, hay multitud de tratados bilaterales de naturaleza comercial que incluyen capítulos de competencia.

[12] En 1993, un grupo de académicos conocido como el "Grupo de Múnich" alabó las potenciales ventajas que supondría el establecimiento de un marco global para la defensa de la competencia. Se trata del *Draft International Antitrust Code* (DIAC), conocido como el "*Munich Draft Code*". El Código formaba parte de un estudio del *Max Planck Institute for Foreign and International Patent, Copyright and Competition Policy*. Su tesis consistía en subrayar la creciente necesidad de establecer reglas globales de competencia ante el grado de desarrollo y madurez que estaba adquiriendo el capitalismo ya entonces. Retomaremos este asunto en el último epígrafe, cuando hablemos de la contribución europea a la política internacional de competencia.

En este apartado vamos a comentar los principales motivos a los que aluden los partidarios de suscribir un acuerdo multilateral para la política de competencia. Debemos señalar que las ANCs son los principales actores que padecen la falta de normas de competencia a nivel internacional.

Como se viene comentando, el fenómeno de la globalización económica supone todo un desafío para las autoridades encargadas de defender la competencia de todo el mundo. El dinamismo que impregna a los mercados internacionales obliga a dichos organismos al aprendizaje continuo al objeto de abordar las nuevas estrategias de las empresas para esquivar la competencia.

Además, la propia internacionalización de los mercados eleva automáticamente la política de competencia a un plano supranacional, lo que supone un reto para los actuales mecanismos de defensa de la competencia, configurados para actuar en el escenario nacional. Esto puede conducir a conflictos e ineficiencias. A lo que hay que añadir los diferentes aspectos sustantivos, visiones y objetivos que las ANCs mantienen y que impregnan de incertidumbre a todo el sistema internacional de política de competencia.

Esta inconsistencia –mercados internacionales regulados por normativa e instituciones nacionales de competencia- puede dar lugar a situaciones tanto de sobre-regulación como de regulación insuficiente, que difícilmente pueden evitarse con los actuales mecanismos de cooperación (Guzman, 2004). En primer lugar, los problemas de sobre-regulación provienen de las investigaciones paralelas que las ANCs pueden iniciar ante asuntos de competencia con dimensión internacional. Este problema se agudiza si consideramos la aplicación extraterritorial de las normas nacionales de competencia. Así, los mercados internacionales se enfrentarían a un conjunto de normas de competencia más oneroso que el que impera en los mercados nacionales.

En segundo lugar, la regulación insuficiente se derivaría de la falta o ineficacia de leyes de competencia y su aplicación extraterritorial, caso que normalmente afecta a algunos países en desarrollo. Lógicamente, las autoridades de competencia de los países con mayor tradición en la materia solo actuarían cuando sufriesen los efectos de las prácticas anticompetitivas, lo que deja expuestos a los países que carezcan de un sistema efectivo de defensa de la competencia.

Como puede deducirse, la internacionalización de la actividad económica trae consigo efectos negativos para las ANCs. Éstos se desprenden de los límites de dichas autoridades a la hora de abordar las restricciones internacionales a la competencia, por un lado, y de la posible instrumentalización de la política de competencia, por otro (Mitschke, 2008: 44).

En el primer caso, podemos distinguir al menos dos aspectos que limitan la efectividad de las autoridades de competencia en una economía globalizada: primero, las autoridades de competencia no están configuradas para lidiar con los problemas de competencia que afecten a más de un Estado. Simplemente, se ven sobrepasadas por ciertos tipos de cárteles internacionales, abusos de poder de mercado y fusiones transnacionales.

Además, y como ya hemos comentado, sus intentos por abordar las restricciones a la competencia internacional pueden acabar provocando ineficiencias y conflictos internacionales de dimensiones preocupantes. Con respecto a las ineficiencias, éstas pueden originarse por distintas vías. Las más importantes son las que se derivan de investigaciones paralelas, de la imposición de sanciones cumulativas o contradicciones y de la información asimétrica. Además, hay que considerar que un hipotético marco multilateral disminuiría los costes de transacción de las empresas (Bode y Budzinski, 2005).

En lo que a conflictos se refiere, éstos tienen su origen en la aplicación extraterritorial de las normas de competencia nacionales, de clara naturaleza intrusiva, a partir de la doctrina de los efectos y el resto de fórmulas jurídicas comentadas con anterioridad. Precisamente, la doctrina de los efectos enlaza con el segundo aspecto negativo que la globalización conlleva para las ANCs: la instrumentalización de la política de competencia para fines de política comercial o industrial. Por ejemplo, las autoridades de competencia pueden verse tentadas a imponer restricciones ante una fusión de empresas extranjeras con vistas a proteger a sus empresas nacionales[13]. Esta instrumentalización de la política de competencia con fines

[13] De eso precisamente se quejaba EEUU cuando la UE frenó en un primer momento la fusión entre Boeing y McDonnell Douglas en 1997.

proteccionistas refleja la incapacidad de los Estados para proteger de un modo efectivo la competencia en el nivel internacional.

Asimismo, los Estados están interesados en fomentar los llamados "campeones nacionales" que lideren la economía doméstica y compitan con garantías en el exigente mercado global. Esto provocaría una situación de relativa permisividad hacia esas empresas por parte de las ANCs, influidas por los intereses nacionales. Del mismo modo, esta permisividad contrastaría con el rigor que se les exigiría a la hora de abordar las restricciones a la competencia provocadas por empresas extranjeras. Dicha asimetría puede levantar asperezas entre los distintos países, además de impedir que se mantenga la competencia efectiva en los mercados, para perjuicio de los consumidores.

Esta instrumentalización de la política de competencia supone un problema para todo el sistema de comercio internacional. Así, los beneficios que se deberían derivar de los acuerdos comerciales internacionales orientados a integrar las economías nacionales por medio de la reducción de aranceles y demás trabas al comercio se ven amenazados tanto por las prácticas restrictivas privadas, como por la política de competencia mal aplicada por los Estados. Un acuerdo multilateral de política de competencia permitiría abordar consistentemente ambos problemas (Sweeney, 2004).

Finalmente, cabe comentar que este uso descoordinado y discrecional de la política de competencia podría llevar a una situación de "carrera hacia el fondo" que ofrezca solo una mínima protección para la competencia, tanto en su nivel nacional como internacional. Con la intención de mejorar su competitividad internacional, o de atraer flujos de IED[14], los Estados podrían relajar su política de competencia nacional. Esta convergencia a la baja nos llevaría, nuevamente, a un dilema del prisionero que tendría como consecuencia la comentada sub regulación de la competencia, afectando negativamente al conjunto de la economía (Mitsche, 2008: 52).

A pesar de todo lo indicado hasta ahora, hay economistas[15] que consideran que los problemas expuestos no son justificación suficiente para suscribir algún tipo de acuerdo multilateral vinculante para la política de competencia. Estos autores consideran que los defectos comentados en los mercados internacionales pueden ser resueltos a través de otras vías como la cooperación y el diálogo.

En primer lugar cabría preguntarse si el actual "modelo" de política de competencia internacional, basado en el desempeño de más de 100 ANCs que pueden actuar extraterritorialmente y suscriben acuerdos bilaterales entre ellas, es incapaz de resolver los problemas de competencia que concurren en los mercados internacionales. ¿Son tan graves las pérdidas de eficiencia a nivel internacional, el uso discrecional y discriminatorio de la política de competencia, los conflictos inter-jurisdiccionales, y, en última instancia, las prácticas restrictivas en los mercados internacionales, como para emprender nuevas vías?

En segundo lugar, sería conveniente realizar un análisis coste/ beneficio para dilucidar la conveniencia de suscribir algún tipo de acuerdo multilateral vinculante en la materia. No está claro que una autoridad supranacional de competencia mejorase hasta tal punto la situación actual como para compensar los costes que ésta supondría; costes que tienen tanto una naturaleza económica –se añadiría un nuevo entramado burocrático al ya de por si complejo y cargado mundo de las relaciones internacionales- como jurisdiccional –los Estados cederían parte de su soberanía a favor de la estrategia en cuestión-.

Hay autores como Rosenthal y Nicolaides (1997: 356- 360) que opinan que muchos de los problemas que impregnan el comercio internacional están motivados por cuestiones de política comercial y política industrial. En concreto, estos autores consideran que hay al menos cinco vías por las que estos instrumentos restringen la competencia, tanto a nivel nacional como internacional: las medidas proteccionistas, las medidas que tratan de atraer o impedir la entrada de inversores extranjeros, las regulaciones que confieren ventajas competitivas a productores o empresas nacionales, las medidas de política industrial que promueven la creación de campeones nacionales y aumentar el empleo, y la excesiva protección de los derechos de propiedad intelectual de algunos Estados. En estos asuntos, la política de competencia tiene un impacto relativamente pequeño.

[14] Inversión Extranjera Directa.
[15] Entre otros podemos encontrar a Moeschel (2005) o Rosenthal y Nicolaides (1997).

Por otro lado, los economistas más liberales como los seguidores de la escuela austríaca[16] pueden pensar que la globalización, más que una amenaza para el mantenimiento de la competencia efectiva en los mercados, supone un valor. La eliminación de los obstáculos comerciales al comercio deja más expuestos los mercados domésticos a la entrada de nuevos competidores extranjeros. De este modo, el grado de "contestabilidad" alcanzado en dichos mercados sería suficiente para disciplinar la competencia. Sin embargo, la evidencia nos muestra que en las últimas décadas estamos asistiendo a una nueva oleada de cárteles internacionales.

Un asunto que preocupa especialmente a las ANCs son los cárteles a la exportación. Sin embargo, estos no son un motivo para la internacionalización de la política de competencia, toda vez que pueden ser resueltos a través de una seria y decidida actuación conjunta de los Estados. Bastaría con que dejasen de estar eximidos de las políticas nacionales de competencia.

Por otro lado, el control de las operaciones de concentración es uno de los temas que más controversia despierta. La falta de consenso, tanto académico como político, junto con los efectos asimétricos que provocan las fusiones internacionales entre las distintas jurisdicciones, dificultan que se alcance un acuerdo multilateral. Dicha asimetría se reflejaría en las medidas que las distintas autoridades nacionales emprenderían ante una determinada operación de concentración. Esto puede ser una preocupante fuente de conflictos, además de provocar una aplicación excesiva de las leyes de competencia[17] (Tay y William, 2005).

A pesar de la dificultad que supone la regulación internacional de estas operaciones, no debemos pasar por alto la importancia que revisten. Debido a la necesidad de las empresas de adaptarse a los nuevos mercados internacionales, en los últimos años, hemos presenciado una auténtica explosión en el número de fusiones y adquisiciones transnacionales. Según el *World Investment Report* de 2012 (UNCTAD, 2012: 12), la economía mundial ha pasado de 932 operaciones en 1996 a las 1900 de 2010.

Con respecto a las ineficiencias, muchas compañías se quejan de que han de notificar ante multitud de autoridades de competencia sus operaciones de concentración. Esto conlleva costes y retrasos. Sin embargo, tales ineficiencias están lejos de resultar un criterio decisivo para la internacionalización del control de operaciones de concentración. Además, como acabamos de comentar, los Estados otorgan una gran importancia a su soberanía con respecto a las fusiones y adquisiciones por su impacto en la estructura de los mercados, por lo que parece poco probable que se emprendan medidas internacionales en este sentido.

2.2. LA ESTRATEGIA DE LA INTERNATIONAL COMPETITION NETWORK

A finales de la década de 1990, EEUU y otras jurisdicciones fueron conscientes de que la estrategia bilateral no era suficiente por sí sola para abordar los problemas de competencia que acaecían en los mercados internacionales[18]. Era necesario impulsar la convergencia entre los distintos regímenes de competencia para asegurar la efectividad en la aplicación de la política de competencia.

Por ello, en 2000, un Comité Consultivo[19] de EEUU recomendó que se explorase la posibilidad de impulsar una Iniciativa Global de Competencia que fomentase las buenas prácticas y estimulase el diálogo entre los funcionarios encargados de la aplicación de las distintas políticas nacionales de competencia. El objetivo era promover la convergencia en los métodos de análisis, unos valores compartidos y, en definitiva, una cultura común de competencia (Clarke y Evenett, 2003).

---

[16] Cabe recordar que estos economistas encuentran del mismo modo poco menos que injustificada la política de competencia nacional. Consultar, por ejemplo, Kirzner (1997).

[17] Esta es la conclusión a la que llegan Tay y Williams (2005) tras analizar mediante un modelo teórico las fusiones internacionales. Consideran que las autoridades de competencia maximizan funciones objetivo que dependen del beneficio de las empresas fusionadas, el beneficio para el resto de competidores, el impacto en el excedente de los consumidores y, finalmente, la distribución geográfica de los excedentes generados. En un escenario de dos países, los autores concluyen que bajo el principio de territorialidad simétrico y no cooperativo, el resultado sería una política excesivamente laxa. Por el contrario, el ejercicio no cooperativo de extraterritorialidad en la aplicación de la normativa nacional llevaría a la aplicación ineficientemente estricta de la política de competencia.

[18] En este punto, conviene recordar que la política de competencia internacional ha ocupado y preocupado durante los últimos 30 años a distintos organismos internacionales, tales como la OCDE, la UNCTAD y la OMC.

[19] Concretamente, el "International Competition Policy Advisory Committee" (ICPAC).

Así, la ICN se constituyó en 2001 *"como una iniciativa multilateral que buscaba ofrecer una respuesta imaginativa a las autoridades de competencia de todo el mundo ante los desafíos que presenta la aplicación de las leyes de competencia en una economía globalizada, resultante del fenómeno de la mundialización de los mercados y la proliferación de regímenes de competencia a lo largo y ancho del mundo"*[20].

En la conferencia inaugural de la ICN se establecieron los ocho Principios Básicos que caracterizarían a tal organización, a saber: soberanía; transparencia; no discriminación sobre la base de la nacionalidad; equidad procesal; eficiencia, en tiempo y revisiones efectivas; coordinación, convergencia y confidencialidad.

La ICN ofrece a las autoridades de competencia un espacio especializado e informal que permite el mantenimiento de contactos regulares, así como abordar los problemas prácticos que plantea la competencia. Esto da lugar a un diálogo dinámico que sirve para construir el consenso y la convergencia hacia unos principios de política de competencia en toda la comunidad mundial de defensa de la competencia.

En realidad, la ICN surge como respuesta a la resistencia de la FTC y el Departamento de Justicia de EEUU a las aspiraciones de la UE de instaurar un marco global de defensa de la competencia. Desde las altas esferas europeas se ha venido insistiendo en la necesidad de atajar el acuciante problema de la competencia a nivel internacional a través de un acuerdo vinculante, con escasos resultados[21]. Y es que la postura defendida por EEUU se ha basado hasta hoy en potenciar la coordinación y convergencia de las normas nacionales de competencia.

Sin embargo, los expertos europeos se dieron cuenta pronto de que se trata de una herramienta útil que guarda un gran potencial para la lucha contra las prácticas restrictivas internacionales. Actualmente, se considera a la ICN como el mejor medio con que cuentan las autoridades de competencia de todo el mundo para interactuar y compartir experiencias (Dabbah 2010: 150).

La estructura organizacional de la ICN también es genuina. La organización es dirigida por un Grupo Directivo compuesto por 15 miembros que son elegidos por mandato de dos años. Tales miembros son exclusivamente autoridades de competencia, tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo, lo que permite que este organismo se centre única y exclusivamente en problemas de competencia. Esto constituye una limitación para la organización en términos de alcance, pues no estarán representados aquellos Estados que no cuenten con agencias de defensa de la competencia (esto concierne fundamentalmente a los países menos adelantados).

El Grupo Directivo se reúne una vez celebrada la Conferencia Anual para supervisar el progreso de los trabajos en curso, seleccionar los proyectos relevantes para futuros trabajos y desarrollar planes de trabajo para ponerlos en marcha (ICN, 2004).

Tras el Grupo Directivo se encuentran los Grupos de Trabajo, dedicados a la labor específica de la organización que se plasma en las decisiones del Grupo Directivo. Los Grupos de Trabajo se dividen en función de los diferentes frentes de la política de defensa de la competencia y tienen como objetivo buscar el consenso entre los miembros, así como desarrollar "buenas prácticas" en los asuntos en cuestión. Así, podemos encontrar los siguientes equipos de trabajo[22]:

- El Grupo de Trabajo de Promoción (*Advocacy Workig Group*), encargado de crear una opinión pública favorable sobre la competencia;

[20] http://www.internationalcompetitionnetwork.org/about.aspx, página consultada el 08/07/2014.

[21] Prueba de ello es el documento, de gran interés, publicado a petición de la DGC y elaborado por un Grupo de Expertos en 1995: *Competition Policy in the New Trade Order*. El informe comienza dibujando el escenario en el que nos encontrábamos (y que se ha agudizado más si cabe casi 20 años después), que no es otro que el de la intensa liberalización de los mercados y globalización de las relaciones comerciales. Por el contrario, los regímenes de competencia continuaban (y continúan) encerrados en las fronteras nacionales.

[22] Además de los que se enumeran, la ICN ha formado Grupos de Trabajo para los asuntos de la aplicación de la política de competencia en sectores regulados (*Antitrust enforcement in regulated sectors*), operativo en los años 2003-2005; la creación de capacidad/implementación de la política de competencia (*Capacity building/Competition Policy Implementation)*, los años 2002-2009; y las Telecomunicaciones (*Telecommunications*), los años 2005-2006.

- El Grupo de Trabajo de Eficacia (*Agency Effectiveness Working Group*), centrado en la eficacia en la labor de supervisión de la ICN sobre las distintas autoridades de competencia;
- El Grupo de Trabajo sobre los Cárteles (*Cartel Working Group*), que incluye la prevención, detección, investigación y sanción de conductas de cártel, tanto a nivel nacional como internacional;
- El Grupo de Trabajo de Fusiones *(Merger Working Group),* una de las primeras iniciativas de la ICN, encargado de elaborar directrices y guías de buenas prácticas, con el fin de mejorar los distintos sistemas de revisión de fusiones en aspectos tales como la notificación de concentraciones, la investigación y el análisis;
- El Grupo de Trabajo de Conducta Unilateral (*Unilateral Conduct Working Group*) fue creado en 2006 y tiene por objeto el análisis de las conductas anticompetitivas de las firmas dominantes y de las empresas con poder de mercado, al tiempo que promueve la convergencia y la aplicación correcta de las leyes que rigen la conducta unilateral.
- El Grupo de Trabajo del Marco Operativo (*Operational Framework Working Group*) se ha establecido para discutir asuntos institucionales específicos tales como la estructura del Grupo Directivo o la necesidad de potenciar las redes de trabajo.

El objetivo general de la ICN es desarrollar recomendaciones sobre buenas prácticas en la defensa de la competencia. Dichas recomendaciones son adoptadas por consenso en la Conferencia Anual. Además, la ICN se propone mejorar la gobernanza mediante el fomento de la cooperación multilateral entre las agencias de competencia, así como creando una cultura de competencia común promoviendo la convergencia entre las políticas de competencia nacionales y regionales (ICN, 2011).

Como ya hemos comentado, todas las recomendaciones que emanan de la ICN son no vinculantes, permitiendo a cada país decidir con autonomía cumplir o no con cada una de las propuestas formuladas. Sin embargo, los países se verán obligados informalmente a ponerlas en práctica a través de la presión del resto de miembros. De otro modo, aquéllas autoridades de competencia que no sigan las pautas consensuadas serán difícilmente creíbles en ulteriores negociaciones (Budzinski, 2004).

Gracias al intercambio de experiencias que ha impulsado, la ICN ha tenido un impacto sustancial en la evolución de las ideas de la comunidad internacional de la defensa de la competencia. Especialmente reseñable ha sido su influencia en el desarrollo de estrategias de lucha contra cárteles y fusiones. Prueba de ello es su exitoso "*Recomended Practices for Merges Notification and Review Procedures*", que ha servido de guía para más de la mitad de los miembros de la red en la revisión de sus sistemas de control de fusiones[23], o el conocido "*The Anti-Cartel Enforcement Manual".*

Por último, aunque en conjunto se han conseguido importantes logros a través de la ICN, existen áreas tales como el comportamiento abusivo de las empresas dominantes y las restricciones verticales en las que no parece que se haya avanzado suficientemente, especialmente si nos referimos al tema de la convergencia. (Gerber, 2010: 116).

Un repaso por las últimas Conferencias Anuales y los asuntos que allí fueron tratados nos permite constatar lo mencionado con anterioridad al tiempo que presentamos los temas que están siendo abordados en la actualidad. En la Conferencia Anual de Varsovia (2013) se desarrollaron nuevas herramientas de análisis económico para el control de concentraciones; para los contratos exclusivos; para la cooperación internacional e intercambio de información para los cárteles; para los procesos de investigación en asuntos de competencia; y para interacción entre las ANCs con jueces y tribunales.

3. La UE, actor principal de la política de competencia internacional

A pesar de los avances que la estrategia no vinculante que encarna la ICN está logrando, debemos reflexionar acerca de los límites de la misma. Estos tienen una dimensión temporal y otra sustantiva. En el primer caso, cabe esperar que la convergencia y armonización de las políticas nacionales de competencia lleguen a un punto en el que no sea posible avanzar más. Las distintas jurisdicciones van incorporando paulatinamente las mejores prácticas que los grupos de trabajo de la ICN desarrollan, siempre y cuando se

[23] http://www.internationalcompetitionnetwork.org/media/archive0611/ICN_Mission_Achievements_Statement.pdf, página consultada el 3.8.2014.

alineen con su visión acerca de la política de competencia. Precisamente esto enlaza con el segundo límite: la estrategia no vinculante no puede llegar a buen puerto cuando las recomendaciones que de ella emanen choquen con la visión y objetivos de los reguladores nacionales. Esto nos llevaría a que persistiesen muchas de las ineficiencias esbozadas con anterioridad.

Aquí es donde emerge la UE, bloque que ha apostado en varias ocasiones[24] por la configuración de un verdadero marco global para la política de competencia. Dicho compromiso se ve refrendado por la importancia que la UE otorga a la dimensión internacional de su política de competencia. En este sentido, podemos concebir la estrategia de la ICN como un paso intermedio y necesario para una verdadera política internacional de competencia que subsane las ineficiencias del actual modelo. La Ilustración 1 representa la senda a la que nos referimos desde la óptica de la dimensión internacional de la política de competencia de la UE.

Ilustración 1. Estrategias de la UE respecto a la dimensión internacional de la política de competencia. Fuente: Aydin (2012)

Respecto al unilateralismo, ya hemos esbozado las dos doctrinas a las que las autoridades europeas han recurrido para abordar las prácticas restrictivas extranjeras que afecten al bloque. La estrategia bilateral se produce por dos vías: a) la exportación del modelo europeo a terceros países[25], lo que garantiza certidumbre y seguridad jurídica para las empresas europeas en terceros países, además de coadyuvar a la consecución de un marco global de competencia; y b) la cooperación bilateral en asuntos de competencia que permita abordar con garantías las prácticas restrictivas internacionales que le afectasen adversamente.

Actualmente nos encontraríamos en la cooperación multilateral no vinculante, cuyos límites ya han sido expuestos con anterioridad. La DGC ha participado activamente en los foros multilaterales no vinculantes que se han aproximado a la problemática de la política de competencia internacional. La estrategia multilateral no vinculante se remonta a los intentos de la OCDE en los años 60 por potenciar la cooperación entre las ANCs ante las prácticas restrictivas que afectasen al comercio internacional. Desde entonces, la realidad económica mundial ha cambiado drásticamente, exigiendo nuevas vías de actuación en el ámbito de la política de competencia, entre las que la ICN (2001) se erige como el máximo exponente.

Tanto la Comisión, como los Estados miembros, forman parte activa de la ICN, potenciando de este modo la vía de la llamada *soft convergence* (convergencia débil) entre las leyes nacionales y los procedimientos de aplicación. La posición de la Comisión en dicha organización se ve reforzada por el hecho de erigirse como uno de los miembros fundadores de la misma. Sin embargo, el apoyo e implicación de la UE en la ICN no significa que desde Europa se conciba esta estrategia como una alternativa al establecimiento de un marco global vinculante de política de competencia. Más bien se entiende como un paso intermedio en el proceso de internacionalización de la política de competencia (Weinrauch, 2004: 159).

3.1. La contribución europea a la política internacional de competencia

Llegados a este punto, vamos a sintetizar y a poner en valor la aportación que la UE ha realizado a la configuración de un régimen global para la política de competencia. Algunas de las ideas que vamos a comentar ya han sido deslizadas en presente trabajo. No obstante, nos parece adecuado ordenarlas y valorarlas en conjunto.

[24] Las más reseñables fueron: a) los esfuerzos por introducir la *Havana Charter* en la *International Trade Organization* en el marco de los tratados de *Breton Woods*. El capítulo V de dicho documento, titulado *Restrictive Business Practices,* pretendía regular las prácticas restrictivas a nivel internacional; b) más cercano en el tiempo, el ya comentado *Munich Antitrust Code*; y c) los esfuerzos por incluir la política de competencia entre las áreas de la OMC en las Conferencias Ministeriales de Cancún (2001) y Doha (2003) a partir del trabajo realizado por el Grupo de Trabajo sobre la Interacción entre Política de Competencia y Política Comercial.

[25] Es importante destacar en este punto la relevancia de que una economía de la magnitud de China haya adoptado el modelo europeo como modelo para su política de competencia; eso sí, con las ineludibles "características chinas".

Como ya hemos comentado, la UE ha asumido el papel de líder ante la iniciativa de establecer un régimen global de competencia. A pesar de no haberse consumado ningún acuerdo multilateral, se han producido significativos avances en la defensa de la competencia internacional. Especialmente reseñables y exitosos son los esfuerzos realizados por la DGC de la UE para que los distintos Estados instauren un régimen nacional de competencia siguiendo las pautas europeas. Es lo que hemos llamado "exportación del modelo europeo de competencia".

Esta labor exportadora contribuye, por un lado, a que los países receptores puedan disfrutar de las ventajas económicas que se desprenden del proceso competitivo. Pero, además, el hecho de que sigan el modelo europeo permite tanto que las empresas europeas se enfrenten a un entorno de menor incertidumbre cuando desempeñen su actividad en esos países, como que los nuevos países que establezcan regímenes nacionales de competencia no lo hagan siguiendo diferentes perspectivas que dificulten la consumación de un acuerdo multilateral para la política de competencia.

Además de liderar el movimiento hacia la internacionalización, la DGC ha tejido toda una red de acuerdos bilaterales exclusivamente dedicados a la competencia[26] con sus principales socios comerciales. De hecho, la UE coopera en el campo de la competencia con las más de cien jurisdicciones que en la actualidad cuentan con autoridades de competencia (Van Bael y Bellis, 2010: 141).

Un ejemplo paradigmático de esta contribución europea es la Ley Antimonopolio de China. El gigante asiático es el país con el que mayores flujos mantiene la UE tras EEUU. Por tanto, la configuración de la política de competencia en China a partir del modelo europeo supone un gran éxito de cuyos beneficios debe disfrutar tanto la propia China como la UE. Las empresas europeas deben interpretarlo como un importante paso para consagrar la seguridad en las transacciones con sus clientes/proveedores chinos.

3.1.1. La experiencia europea y su valor en el desarrollo de un régimen global de competencia

Si observamos la política de competencia europea desde una perspectiva global e histórica, podemos identificar dos grandes cauces y niveles por los que la UE puede contribuir a la configuración de un régimen global de competencia (Gerber, 2010: 202-204).

I. A **nivel nacional**, los estados europeos -y la UE en conjunto- afrontaron un amplio abanico de problemas y circunstancias relativos a la competencia que están siendo actualmente abordados por otros sistemas de leyes de competencia en el siglo XXI.

Además, durante el proceso de construcción europea muchos países han pasado de una economía débil, caracterizada por los bajos ingresos y la inestabilidad política, a una economía de mercado que ha supuesto un cierto bienestar. Así, la política de competencia ha sido parte integrante de este proceso, jugando un papel central en el desarrollo económico y social de países, como es el caso de Alemania.

Antes, tras la II Guerra Mundial, algunos países europeos tuvieron que afrontar un conjunto de problemas y obstáculos para pasar de una economía intervenida a un sistema económico de mercado. Los políticos y economistas europeos confiaron de modo progresivo en las leyes de competencia para facilitar dicha transición, ofreciendo apoyo político y financiero para tal cometido y dotando a las nuevas instituciones de la independencia necesaria. El éxito alcanzado es aún mayor si consideramos que en las primeras décadas de la postguerra, la mayoría de los países europeos eran ajenos a todo lo relativo a las políticas de competencia.

Como puede apreciarse, las dificultades y obstáculos afrontados por estos estados europeos comparten características comunes con muchas naciones que actualmente no cuentan con un sistema sólido de promoción y defensa de la competencia. Como apunta Gerber (2010: 203), esta experiencia es "*particularmente útil, sin embargo, para los países pequeños y medianos y para aquellos que cuentan con una ley civil basada en sistemas legales, y este grupo incluye a la gran mayoría de países, en los cuales la futura ley global de competencia se desarrollará".*

[26] Son los llamados "acuerdos específicos".

II. Por otro lado, a **nivel supranacional**, la experiencia europea tiene en su haber el hecho de constituir el único proceso a gran escala de coordinación de leyes nacionales de competencia de la historia. Esto supone todo un experimento, de cuyo estudio se desprenden importantes implicaciones con vistas a extrapolar lo sucedido en Europa al resto del mundo.

Así, la interacción y coordinación de los sistemas nacionales de competencia de cada miembro de la UE, facilitada a través de la Red Europea de Competencia (REC) y el sistema de remisiones entre las distintas autoridades, ofrecen valiosa información que puede trasladarse a la compleja labor que a buen seguro debe suponer coordinar y orquestar un futuro sistema global de defensa de la competencia.

Por tanto, a pesar de que los EEUU fueron los pioneros en disponer de leyes específicas para la defensa de la competencia[27] y promover su expansión hacia otros países durante décadas, es hoy el sistema europeo de competencia el que revela las claves de aplicación para los países que se incorporan al proceso de constitución de un marco legal, a nivel nacional e internacional, de defensa de la competencia.

El análisis de la evolución del sistema comunitario de defensa de la competencia tiene un significativo valor, no sólo para entender la dinámica en el desarrollo de las leyes nacionales de competencia, sino también para ampliar nuestra visión de las opciones y modalidades que plantea la implementación de una hipotética ley global de competencia (Gerber 2010: 204).

Finalmente, debemos destacar que una de las características de la política de competencia de la UE ha sido la integración de las economías nacionales en un mercado único. Los movimientos que se están produciendo desde la caída del muro de Berlín van precisamente en ese sentido: la paulatina integración de las economías nacionales como medio para expandir el comercio, el empleo y el crecimiento económico. La experiencia europea demuestra que el establecimiento de una política de competencia común coadyuva con este objetivo, de vital importancia en el período en el que vivimos. Tras varios años de estancamiento económico, la economía mundial demanda un nuevo impulso que le permita superar una de las peores crisis de la historia del capitalismo, y la respuesta puede estar precisamente en una política de competencia internacional.

3. 2. La política de competencia internacional en un nuevo orden económico mundial

La economía mundial está en constante transformación. Sin embargo, la actual crisis económica motivada por el crack financiero de 2008 está configurando un nuevo escenario internacional. Es importante reflexionar acerca de las dinámicas que se están produciendo y las consecuencias que pueden tener para el nuevo equilibrio de poderes a escala internacional, lo que condicionará las opciones reales de establecer una política internacional de competencia.

Por un lado, los países emergentes llevan años reclamando un sitio en la economía mundial. Apoyados por un crecimiento que en algunos casos han superado los dos dígitos (como China), los BRICs[28] no pueden ser vistos más como países en vías de desarrollo. A pesar de que actualmente encaran una desaceleración económica, la dimensión de sus mercados y el tamaño de sus economías invitan a pensar que serán unos actores protagonistas en los procesos internacionales.

Por otro lado, el mundo occidental "desarrollado" está sufriendo importantes cambios. Si bien EEUU ha conseguido enderezar su economía gracias a una rápida limpieza de su sector financiero, se prevé que su crecimiento sea débil en los próximos ejercicios. Peores son los augurios para el resto de países avanzados.

La UE se ha fracturado a raíz de la crisis económica, y ahora es posible distinguir dos tipos de países: los acreedores y los deudores. Mientras que los primeros, encabezados por Alemania, han conseguido esquivar con mayor o menor éxito las amenazas de la crisis, los segundos han visto cómo la edad de oro tocaba a su fin. Con los salarios reales en caída libre (algo que no solo ocurre en la periferia de la UE) y las políticas de austeridad amenazando los sistemas de protección social y bienestar, podríamos tildar a los Estados deudores como "países en vías de subdesarrollo". Europa necesita recuperar la unidad y dejar

[27] La *Sherman Act* (1890) es considerada la primera ley integral de competencia.
[28] Brasil, Rusia, India y China.

atrás las penurias económicas, algo que solo se conseguiría a partir de una mayor integración con medidas determinantes como la ansiada Unión Bancaria.

Japón, por su parte, se encuentra en un proceso de expansión monetaria con el que espera terminar con un período de estancamiento económico que se prolonga ya más de 20 años. Todavía está por ver qué consecuencias tienen las innovadoras medidas introducidas por el Primer Ministro conservador Shinzo Abe. Lo que es seguro es que la economía japonesa necesita también de un nuevo impulso.

Esta delicada situación internacional, en la que las potencias pierden terreno a favor de los BRICs, está dando lugar a un nuevo equilibrio de poderes que, unido al fracaso de las negociaciones de Doha (2004) en el ámbito de la OMC, están llevando a la comunidad internacional a buscar nuevas vías de estímulo. Estos nuevos cauces están materializándose en la negociación de dos nuevos acuerdos internacionales: El Acuerdo Estratégico Transpacífico de Asociación Económica y el Tratado de Libre Comercio Trasatlántico.

El primero pretende crear un bloque económico en el área del pacífico, que incluiría a China, Japón y EEUU entre otros. El segundo busca avanzar en la integración entre los dos bloques tradicionalmente hegemónicos: la UE y EEUU.

Aun es pronto para que podamos evaluar el potencial valor de estos acuerdos, pues se encuentran en las primeras etapas de negociación. Sin embargo, sí debemos destacar que se trata de una muestra de que la economía mundial está clamando por unos estímulos que contribuyan a recuperar la senda del crecimiento. En este sentido, la política de competencia internacional se ve reforzada por dos cauces distintos:

Por un lado, la configuración de nuevos bloques comerciales brinda la posibilidad de que se repita el experimento de la UE en dichos bloques. La creación de áreas supranacionales integradas económicamente exige como condición *sine qua non* el establecimiento de una política de competencia común que garantice que dicha integración sea una realidad. En este caso, el modelo europeo sería un ejemplo aun más valioso, por los paralelismos, que en el caso de la política de competencia global.

Por otro lado, ya hemos subrayado la necesidad de la economía mundial de recibir nuevos estímulos que le ayuden a dejar atrás el estancamiento económico. En esta línea, un régimen global de política de competencia actuaría a nivel micro fomentando la eficiencia en los procesos y evitando comportamientos anticompetitivos que actualmente no son descubiertos y sancionados por las autoridades nacionales y transfieren renta desde los consumidores hacia los productores. Por tanto, la política global de competencia nos llevaría a una economía más eficiente y a un incremento del bienestar de los consumidores a nivel global. Ambas consecuencias serían bien recibidas por una mermada economía mundial.

4. CONCLUSIONES

En el escenario internacional encontramos todo un elenco de argumentos económicos que respaldan la tesis de que es necesario emprender medidas multilaterales vinculantes para la regulación de la competencia internacional: no es lógico, ni consistente, ni eficiente, ni sostenible, regular un mercado global a partir de políticas nacionales de competencia; las investigaciones paralelas emprendidas por distintas ANCs generan ineficiencias que podrían ser eliminadas; la cada vez más aguda globalización deja expuestas a las ANCs, concebidas para actuar regionalmente; ante la liberalización de los mercados nacionales, los estados se ven tentados a utilizar la política de competencia de un modo instrumental como una nueva forma de neo-proteccionismo; la competencia inter estatal por atraer inversiones y empresas puede desembocar en una “carrera hacia el fondo” que termine perjudicando a todos los participantes; y las distintas visiones que pueden mantener varías ANCs respecto de la misma práctica anticompetitiva es una fuente de conflictos inter jurisdiccionales.

Ante los intentos frustrados del pasado por establecer un marco internacional para la política de competencia, promovidos especialmente por la UE, la estrategia actual pasa por la convergencia y armonización de los regímenes nacionales a través de la ICN. Se trata de una herramienta no vinculante que permite el intercambio de información y experiencias entre los agentes implicados en la política *antitrust* que debe llevarnos a identificar y difundir las buenas prácticas, al tiempo que lima paulatinamente las

diferencias existentes entre los distintos países respecto a la política de competencia. Si bien se han conseguido ciertos avances, esta estrategia parece estar aproximándose a su límite.

Cuando reflexionamos en torno a cuáles podrían ser los siguientes pasos, la UE vuelve a situarse en el primer plano. El estudio del funcionamiento del modelo comunitario nos acerca a entender las particularidades que envuelven a un sistema multilateral de competencia. La asignación de competencias, tema capital, se aborda por medio de conceptos tales como el de "parte sustancial del mercado interior" para los abusos de posición dominante; "dimensión comunitaria" para las concentraciones económicas; o "afectación al comercio de los Estados miembros" para el caso de las ayudas de Estado. La REC es el organismo encargado de catalizar los casos y servir como foro para el intercambio de información y experiencias entre las ANCs y la Comisión.

El valor para la política de competencia internacional de la experiencia europea no se limita a su naturaleza supranacional. Desde una perspectiva nacional, muchos de los Estados que integran la Unión han pasado rápidamente de un estadio totalmente ajeno a la política de competencia, a integrarla en su agenda regulatoria. Hoy, la mayoría de los Estados miembros cuentan con un sólido sistema de competencia auspiciado por las autoridades europeas.

En la actualidad, la UE comanda el proyecto de internacionalización de la política de competencia. Esto se ve reflejado en una de las ramas que componen el árbol de la competencia europea: la dimensión internacional. La UE dedica continuados esfuerzos a la cooperación bilateral y multilateral con el resto de Estados. Podemos afirmar que el área –internacional- en el que se observa un mayor grado de éxito de la Comisión es en la exportación del modelo europeo de competencia, gracias a lo cual, los conflictos y la incertidumbre se ven reducidos.

Desde sus orígenes, la política de competencia comunitaria se ha erigido como un pilar fundamental para el proceso de construcción europea. Sin ella, resultaría inviable la consecución del mercado único. Esta idea adquiere gran relevancia cuando la extrapolamos a la esfera internacional. Dado que uno de los objetivos de la Comunidad Internacional consiste en la integración de los mercados nacionales para fomentar el crecimiento económico y el empleo, una política internacional de competencia daría un impulso decisivo al mencionado proceso integrador en un momento en que la economía mundial se encuentra estancada y ansiosa de nuevos bríos.

5. BIBLIOGRAFÍA

BODE, M. y BUDZINSKI, O. (2005): "Competing Ways Towards International Antitrust: the WTO versus the ICN". Marburg Papers on Economics, en http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=888682, página consultada el 4.3.2014.

BUDZINSKI, O. (2004b). "The International Competition Network: Prospects and Limits on the Road towards International Competition Governance", *Competition and Change*, Vol. 8 (3), pp. 223-242.

BUDZINSKI, O. (2012): "International Antitrust Institutions", Ilmenau Economics Discussion Paper, Ilmenau University of Technology, Institute of Economics, nº72.

CLARK, J. L. y EVENEETT, S. J. (2003): "A Multilateral Framework for Competition Policy?". In State Secretariat of Economic Affairs, en Evenett, S. J. (Eds.): "The Singapore Issues and The World Trading System: The Road to Cancun and Beyond", pp. 77-168.

COMISIÓN EUROPEA (1996): "Towards an International Framework of Competition Rules. Communication from the Commission to the Council". COM (96) 284 final. 18.06.1996.

DABBAH, M. M. (2010): "International and Comparative Competetion Law". Cambridge, Cambridge University 2010.

ELHAUGE, E. y GERADIN, D. (2011): "Global Competition Law and Economics", 2nd Edition. Hart Publishing.

EVENETT, S. J. (Eds.) (2003): "The Singapore Issues and The World Trading System: The Road to Cancun and Beyond. Bern, Switzerland: Swiss State Secretariat of Economic Affairs.

GERBER, D. J. (2010): "Global competition: law, markets, and globalisation". Oxford University Press. Oxford.

GRAHAM, E. M. y RICHARDSON, J. D. (eds.) (1997): "Global Competition Policy. USA". Institute for International Economics

GUZMAN, A. (2004): “The Case for International Antitrust. Berkeley”. *Journal of International Law* 22, pp. 355-374.

ICN (2004): “International Competition Network Operational Framework”. http://www.internationalcompetitionnetwork.org/2004opframewrk.pdf, página consultada el 8.7.2014.

ICN (2011): “The ICN’s Vision for Its Second Decade”, en

http://www.internationalcompetitionnetwork.org/uploads/library/doc755.pdf, página consultada el 12.7.2014.

KIRZNER, I. M. (1997): “Entrepreneurial Discovery and the Competitive Market Process: An Austrian Approach”. Journal of Economic Literature, vol 35. Nº1 (Mar.), pp. 60-85.

KLODT, H. (2001): “Conflicts and Conflict Resolution in International Anti-trust: Do We Need International Competition Rules?”, *The World Economy,* vol. 24, Issue 7, pp. 877–888.

MITSCHKE, A. (2008): “The influence of National Competition Policy on the International Competitiveness of Nations”. Physica-Verlag. Springer.

PALMA MARTOS, L. (2008): “The Common Market and Competition Policy in the European Union”. *Analele Ştiinţifice ale Universităţii “Alexandru Ioan Cuza” din Iaşi*. Tomul LV. Ştiinţe Economice, pp. 286-301.

ROSENTHAL, D. E. y NICOLAIDES, P. (1997): “Harmonizing Antitrust: The Less Effective Way to Promote

International Competition”, en: E. M, Graham, y J. D. Richardson (eds.) (1997): *Global Competition Policy*. USA. Institute for international Economics. pp. 355-383.

SWEENEY, B. (2004): “Globalisation of competition law and policy: some aspects of the interface between trade and competition”, *Melbourne Journal of International Law*, vol. 5, 375, pp. 375-433.

TAY, A. y WILLIAM, G. (2005): “Why (no) global competition policy is a tough choice”, *The Quarterly Review of Economics and Finance,* 45, pp. 312–324.

UNCTAD (2006): “Experiencia adquirida hasta la fecha en materia de cooperación internacional sobre cuestiones de política de la competencia y los mecanismos utilizados”, TD/RBP/CONF.6/12/Rev.1.

UNCTAD (2012): “World Investment Report 2012: Towards a New Generation of Investment Policies”. UNCTAD/WIR/2012.

VAN BAEL & BELLIS (2010): “Competition law of the European Community”. Fifth Edition. Kluwe Law International.

WEINRAUCH, R. (2004): “Competition law in the WTO: the rational for a framework agreement”. Vienna: Neuer.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES DE COMPETITIVIDAD DEL COMERCIO INTERNACIONAL DEL LIMÓN DE MÉXICO

VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ
CISECA-PA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
IGNACIO CAAMAL CAUICH
CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
ZULIA HELENA CAAMAL PAT
Socioeconomía Estadística e Informática. Colegio de Posgraduados
Carretera México-Texcoco, Km. 36.5, Montecillos, Edo. México C.P.56230
e-mail: gricelpat@hotmail.com
Teléfono: 01(595)9521500Ext. 5563

Resumen
El limón en México ocupa el segundo lugar en importancia dentro de los cítricos, por su consumo en fresco y por su uso industrial. En el contexto mundial México está considerado como uno de los principales países productores de limón en las variedades persa y mexicana. Los principales países productores de limones y limas son China (15%), México (14%), India (14%), Argentina (9%) y Brasil (8%). Estos países en conjunto representan el 60% de la producción a nivel mundial (FAO, 2014). Los países exportadores de limón son España, México, Argentina, Estados Unidos de América y Sudáfrica. México se encuentra en el segundo lugar como país exportador de limón, al destinar más del 60% de su producción nacional al exterior y por contar con un alto nivel de calidad del fruto. El objetivo del trabajo fue analizar la competitividad de la producción de limón con indicadores de comercio internacional. Se calcularon indicadores de competitividad para el periodo 2002-2011. El indicador de la balanza comercial relativa (BCR) en promedio es de 0.99, que indica que México es un país exportador neto de limón y con ventaja competitiva. El indicador de transabilidad es de 0.33, el cual es mayor que cero, por lo tanto el sector se considera exportador neto, dado que existe un exceso de oferta e indica que es un producto competitivo en el mercado interno. El coeficiente de dependencia comercial es cero, reflejando competitividad en el sector o cadena productiva. El grado de apertura exportadora se observa en aumento en el periodo de análisis. De acuerdo a los indicadores analizados el cultivo de limón en México es competitivo a nivel interno e internacional.
Palabras clave: Balanza comercial relativa, Transabilidad, Ventaja competitiva, Producción.
Área Temática: Economía internacional y de Unión Europea.

Abstract
The lemon in Mexico occupies the second place at importance in citrus, by its fresh consumption and by its industrial use. In the global context México is considered one of the major producing countries of lemon in the Persian and Mexican varieties. The main countries producers of lemons and limes are China (15%), Mexico (14%), India (14%), Argentina (9%) and Brazil (8%). These countries together account the 60% of the production at global level (FAO, 2014). The countries exporters of lemon are Spain, Mexico, Argentina, United States of America and South Africa. Mexico is been in the second place like country exporter of lemon, to destine more than 60% of its domestic production abroad and to have a high level of fruit quality. The goal of this paper was to analyze the competitiveness of lemon production with international trade indicators. Competitiveness indicators were calculated for the period 2002-2011.The indicator of the relative trade balance (RTB) on average is 0.99, which indicates that Mexico is a net exporter of lemon and with a competitive advantage. The indicator of tradability is 0.33, which is greater than zero; therefore the sector is considered a net exporter, as there is a supply excess and indicates that it is a competitive product in the domestic market. The trade dependency coefficient is zero; it reflects competitiveness in the sector or the supply chain. The degree of export openness is seen rising in the analysis period. According to the indicators analyzed the lemon crop in Mexico is competitive at domestic and international level.
Key Words: Relative trade balance, tradability, comparative advantage, production.
Thematic Area: International Economics and European Union.

1. INTRODUCCIÓN

Las limas y limones se produce en 110 países, México ocupa el segundo lugar en importancia dentro de los cítricos, por su consumo en fresco y por su uso industrial. Por su sabor único y su especial aroma el limón mexicano es ampliamente reconocido en todo el mundo y es usado como adorno o saborizante de carnes, pescados y mariscos, para añadir frescura y sabor a cientos de bebidas preparadas en todos los continentes; también en la elaboración de pasteles, gelatinas, entre otros postres; se usa en la industria refresquera, farmacéutica, de higiene personal, limpieza en general y la industria de los perfumes (Fundación PRODUCE, 2012).

México es el principal consumidor de limones a nivel mundial, el consumo por persona al año es de 14 kilogramos. El promedio mundial es de 2 kilogramos (Economista, 2014). México es el principal proveedor a nivel mundial de aceite esencial de limón, que se extrae de la cascara del limón mexicano, además es el principal exportador de limón persa a Estados Unidos. El limón pertenece al grupo de los cítricos que son cultivos perennes que generan una riqueza importante para el país, ya que tienen un gran impacto a nivel regional y nacional como proveedor de divisas y empleos. En México se produce la lima (0.75%), limón (99.24%) y el limón real (0.001%); La producción en 2012 fue de 2,070,797.42 ton. La producción solamente de limón fue de 2,055,208.89 ton.

Tabla 1. Producción de limas y limones en México, 2012

	Sup. Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Valor Producción (miles de pesos)
Lima	1,563.56	15,555.08	10.44	37,270.21
Limón	166,515.94	2,055,208.89	13.78	4,909,083.90
Limón Real	4.5	33.45	7.43	135.28
Total	168,084.00	2,070,797.42		4,946,489.39

FUENTE: Elaboración propia con datos del SIAP, 2014.

Los principales estados productores de limón son Veracruz (27.15%), Michoacán (23.13%), Colima (17.25%), Oaxaca (9.7%) y Yucatán (6.17%), estos cinco estados representan el 83.43% de la producción nacional. En los estados del pacifico sur que comprende Colima, Michoacán y Oaxaca producen limón mexicano; y el limón persa se produce en el golfo de México y Sureste, Veracruz y Yucatán (SIAP, 2014).

Tabla 2. Principales estados productores limones, 2012.

Estados	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)
Veracruz	40,058.97	38,147.97	558,130.40	14.63
Michoacán	42,941.30	38,732.50	475,567.69	12.28

Colima	19,953.50	19,320.00	354,705.14	18.36
Oaxaca	22,922.94	17,387.44	199,535.12	11.48
Yucatán	5,234.63	4,779.94	126,923.52	26.55
Otros	35,404.60	30,825.85	340,347.02	9.45
Total	166,515.94	149,193.70	2,055,208.89	13.78

FUENTE: Elaboración propia con datos del SIAP, 2014.

A nivel mundial China ocupa el primer lugar en producción de limas y limones aportando 15% de la producción mundial, durante el año 2011, la india está ubicado en el segundo lugar aportando el 14.5% del total mundial producido, México ocupó el tercer lugar del total de la producción mundial aportando 14%, le sigue Argentina y Brasil con el 8.6 y 7.9 %, respectivamente.

Tabla 3. Principales países productores de limas y limones a nivel mundial, 2011

Posición	País	2010	2011	Participación % 2011
1	China	2,058.61	2,322.00	15.36
2	India	2,629.20	2,200.00	14.55
3	México	1,891.40	2,070.76	13.70
4	Argentina	1,113.38	1,300.00	8.60
5	Brasil	1,020.74	1,208.28	7.99
	Otros Países	6,333.06	6,017.42	39.80
	Total	15,046.38	15,118.46	100.00

FUENTE: Elaboración propia con datos de FAOSTAT 2014.

En cuanto a comercio internacional de limas y limones en el año 2011, los principales países exportadores de limas y limones son España, México, Argentina, Estados Unidos de América y Sudáfrica; Estos cinco países aportan el 47.8 % de las exportaciones totales a nivel mundial. México ocupó el segundo lugar en cuanto a exportación del cítrico, con 469,707.00 ton, con un valor de 269,918.00 miles de dólares.

Tabla 4. Principales países exportadores de limas y limones, 2011

Países	Exportación (ton/ha)	%	Valor (1000 US $)
España	480,831.00	15.5	424,927.00
México	469,707.00	15.2	269,918.00
Argentina	255,055.00	8.2	172,190.00
Estados Unidos de América	110,986.00	3.6	136,655.00

Sudáfrica	164,954.00	5.3	133,885.00
Otros	1,618,747.00	52.2	1,519,195.00
Total	3,100,280.00	100.0	2,656,770.00

FUENTE: Elaboración propia con datos de FAOSTAT 2014.

Los principales destinos de exportación del limón mexicano son los Estados Unidos y Japón con alrededor de 99.90% de las exportaciones mexicanas. Por lo anterior el limón mexicano ocupa el tercer lugar en la producción a nivel mundial y el segundo lugar en la exportación a nivel mundial. Las exportaciones a los Estados Unidos ocupa el primer lugar.

Los principales países importadores de limones son la Unión Europea, Estados Unidos de América, Federación Rusia, Países Bajos, Alemania, Francia, Reino Unido, e Italia, estos países representan el 56.5 % de las importaciones totales a nivel mundial.

El objetivo del trabajo es analizar la competitividad de la producción de limón con indicadores de comercio internacional en el periodo 2002-2011.

2. METODOLOGÍA

2.1. COMERCIO INTERNACIONAL

El comercio exterior o internacional es la actividad económica basada en los intercambios de bienes, capitales y servicios que lleva a cabo un determinado país con el resto de los países del mundo, regulado por normas internacionales o acuerdos bilaterales (Ballesteros, 2005). El comercio internacional se aborda desde diferentes enfoques, entre los cuales destacan la teoría clásica y la teoría neoclásica del comercio internacional.

De acuerdo con la teoría clásica, los países deben aprovechar sus recursos naturales y especializarse en la producción de artículos que gocen de ventajas absolutas. Estas naciones deben exportar esos artículos a fin de poder importar de otras naciones bienes producidos en mejores condiciones y a menores costos que en su territorio, estableciendo así, una división internacional del trabajo benéfica para todos los países debido a que tendría como resultado un ingreso medio más elevado y mejor distribuido entre todas las naciones (Mercado, 1989).

La teoría neoclásica del comercio internacional postula que éste se explica a través de la ventaja comparativa. Cada nación producirá aquellos bienes en los que goce de una ventaja relativa y mediante el intercambio los distintos países se complementarán, sacarán provecho de sus diferencias. De este modo las diferencias de recursos, capacidades de la fuerza laboral y características del factor capital de los distintos países determinarán los patrones del comercio internacional.

Las economías exportadoras son las que fabrican productos, con materias primas propias o importadas y luego los exportan vendiéndolos en los mercados internacionales (Mercado, 1989).

Por otro lado, la exportación se refiere al envío legal de mercancías nacionales o nacionalizadas para su uso o consumo en el extranjero, mientras que la importación se refiere al ingreso legal de mercancías de otros países para su distribución y consumo domestico (BANCOMEXT, 2007).

En relación al comercio exterior, la Organización Mundial del Comercio (OMC), plantea que la exportación consiste en la obtención de servicios por la venta de productos y servicios a otros países.

El comercio impulsa el crecimiento mundial y de los países, lo que favorece a todos los participantes. Los consumidores disponen de más variedad de productos y la competencia entre los productos locales e importados hace que bajen los precios y aumente la calidad. La liberalización del comercio permite que los productores más eficientes compitan en condiciones de equidad con sus homólogos de otros países (UE, 2009).

De lo anterior se puede resumir que a la mayoría de países les resulta favorable el comercio internacional siendo éste una fuente de ingresos y de este modo dichos países intentan mejorar la producción, calidad y comercialización de aquellos productos que les es más fácil producir, aprovechando las ventajas comparativas de su territorio, por ejemplo: condiciones climáticas, geografía, disposición de mano de obra, personal capacitado, entre otros. De este modo cada país produce lo que mejor hace o lo que menos costos le implican producirlo.

2.2. CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD

En el modelo de Heckscher-Ohlin, se señala que las distintas dotaciones de factores entre los países generan diferencias de productividad. Lo importante no es la cantidad absoluta de capital y de trabajo que se empleen en la producción de dos bienes, sino la cantidad de capital por unidad de trabajo. En la actualidad la nación logra incrementar su productividad a partir de la exportación. Un país exporta los bienes en cuya producción se utilice intensivamente el factor relativamente abundante y barato, e importará los insumos y bienes cuya producción requiera de uso intensivo del factor relativamente escaso y caro.

Porter señala que el concepto significativo de Competitividad a nivel nacional es la productividad. El objetivo principal de una nación es generar las condiciones para elevar el nivel de vida de sus ciudadanos. La habilidad para hacerlo depende de la productividad, y ésta se vincula con la forma en que las naciones utilicen el capital y el trabajo. La productividad es la cantidad de output producido por unidad de capital invertido (Porter, 1991).

Krugman considera que la competitividad es la capacidad de una empresa, sector, región o país, con ventajas para incorporarse al mercado mundial de forma eficiente. Estas superioridades pueden ser el resultado de: la calidad, tecnología, el aprovechamiento de las economías de escala, una excelente comercialización, eficiencia de la mano de obra y un marco económico adecuado para desarrollar actividades de producción (Krugman, 2005).

Fagerberg define la competitividad internacional como la capacidad de un país para lograr objetivos fundamentales de la política económica, tales como creci-

miento en el ingreso y el empleo, sin recurrir en dificultades en la balanza de pagos (Fagerberg, 1988).

Fajnzylber define la competitividad internacional como la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales y elevar simultáneamente el nivel de vida de su población. Esto exige el incremento de la productividad y, por ende, la incorporación de progreso técnico.

Jones y Teece mencionan que la competitividad internacional es el grado por el cual un país, en un mundo de mercados abiertos, produce bienes y servicios que satisfagan las exigencias del mercado y simultáneamente expande su PIB y su PIB per cápita al menos tan rápidamente como sus socios comerciales (Jones y Teece, 1988).

En el marco de observatorio Agrocadenas (2003), la competitividad es definida como "la capacidad de una organización Económica (empresa, eslabón o cadena agroproductiva) para mantener, conquistar, o ampliar la participación en un mercado, incluido el interno, de una manera rentable que permita su crecimiento y sea sostenible en el largo plazo". En un contexto de competencia internacional, esta capacidad implica generar "niveles relativamente altos de ingresos y de empleo de factores, sobre bases sostenibles".

De todo lo anterior el concepto de competitividad internacional es la capacidad de un país para diseñar, producir y comercializar bienes y servicios mejores y más baratos que los de la competencia internacional, y además aumenta el ingreso de la población, dado el incremento en el empleo y por ende en la calidad de vida de esa sociedad.

2.3. INDICADORES BÁSICOS DE POSICIÓN COMERCIAL

Valor de las exportaciones. Las exportaciones corresponden al conjunto de bienes y servicios vendidos por los residentes de una economía a los residentes de otra economía. En otras palabras, corresponden a la proporción de la producción doméstica que no es consumida al interior de la economía.

Valor de las importaciones. El concepto de importaciones es exactamente el inverso del concepto de exportación, esto es el conjunto de bienes y servicios comprados por los residentes de una economía a los residentes de otra economía. Si las exportaciones miden la parte del producto doméstico que es consumido fuera de un país, las importaciones evalúan la proporción de consumo doméstico de bienes importados.

Saldo comercial. El saldo comercial indica el balance del comercio en un período determinado, y es la expresión del flujo comercial neto en el comercio de un país. Puede ser superavitario cuando las exportaciones exceden a las importaciones, y deficitario en el caso en que las exportaciones no alcancen a cubrir el total del consumo de bienes importados, en cuyo caso, los residentes de una economía estarían tomando prestado parte de la producción de otras economías. En términos prácticos, un saldo neto negativo implica que las importaciones retrajeron renta nacional que fue captada por ciudadanos residentes en otros países.

El indicador “balanza comercial” es importante para el análisis, ya que se puede calcular a nivel de socios comerciales, regiones y en términos totales, así como también por grupos de productos, permitiendo determinar en qué productos y/o con qué socios existe desventaja competitiva.

2.4. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD DE COMERCIO

Con el objeto de determinar la competitividad del cultivo de limón, se establece como supuesto que este cultivo es más competitivo cuando, además de satisfacer la demanda interna sin necesidad de recurrir a las importaciones, se destina una alta proporción de éste a las exportaciones.

Se realizó una consulta de datos estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de México para el periodo 2002-2011. La información obtenida fueron variables de comercio, exportaciones e importaciones del cultivo de limas y limones a nivel mundial. Se calcularon los siguientes indicadores de comercio para determinar cuando un producto es competitivo en el mercado internacional.

a) Indicador de balanza comercial relativa

Este indicador es usado para conocer los productos destinados a la exportación principalmente, puede ser interpretado como un índice de ventaja competitiva (García, 2000), este indicador señala la presencia de la ventaja competitiva si el resultado es un valor positivo. Por el contrario, si el resultado es negativo, indica que un país se orienta a las importaciones del producto. La fórmula para calcular este indicador es de la siguiente manera:

$$\mathrm{BCRi} = \frac{(\mathrm{Xij} - \mathrm{Mij})}{(\mathrm{Xij} + \mathrm{Mij})}$$

Donde:

BCRi: Balanza comercial relativa del país j respecto al producto i.

Xij: Exportaciones del producto i por un país j al mercado mundial.

Mij: Importaciones de un producto i por un país j al mercado mundial o un mercado específico.

La interpretación del modelo es, si BCR: -1 y 0, se dice que el país es un importador neto del producto y el país carece de ventaja competitiva. Si BCR: 0 y 1, se dice que el país es un exportador neto del producto y el país tiene ventaja competitiva.

b) Indicador de transabilidad

Este indicador es útil para medir la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente del producto en estudio, es decir, la participación de las expor-

taciones o importaciones en el consumo de un país. Si el indicador es mayor que cero, el sector se considera exportador dado que existe un exceso de oferta (Xij – Mij > 0), indica que es un producto competitivo en el mercado interno. Por ejemplo si se considera un solo producto, este indicador señala que el producto es competitivo en el mercado interno. Si por el contrario, el indicador es menor que cero, es un producto importable y en consecuencia no es competitivo en el mercado interno, dado que existe un exceso de demanda (Xij – Mij < 0). Algebraicamente, la relación se expresa como:

$$\mathrm{Tij} = \frac{(\mathrm{Xij} - \mathrm{Mij})}{(\mathrm{Qij} + \mathrm{Mij} - \mathrm{Xij})}$$

Donde:

Tij: Indicador de transabilidad.

Xij: Exportaciones del producto i por un país j al mercado mundial.

Mij: importaciones de un producto i por un país j al mercado mundial o un mercado específico.

Qij: producción doméstica del producto i del país j.

Interpretación del modelo. Cuando el indicador es mayor a cero, el sector se considera exportador, dado que existe un exceso de oferta, es decir, es un sector competitivo dentro del país. Cuando el indicador es menor que cero, el sector es sustituidor de importaciones, dado que existe un exceso de demanda.

c) Coeficiente de dependencia comercial

Este indicador expresado como porcentaje señala la medida de la competencia internacional por la demanda interna. Mientras mayor es el coeficiente mayor será la dependencia del consumo interno de las importaciones y, mientras más bajo sea éste implicará que el país tiene más capacidad de abastecer su demanda interna con la producción nacional. Si el indicador tiene un rango entre 0 y 1, significa que a medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector o cadena productiva es mayor, y que las importaciones pueden llegar a ser nulas, llegando incluso a dedicar parte de la producción nacional a la exportación. La forma de calcularlo es la siguiente:

$$\mathrm{GIij} = \frac{\mathrm{Mij}}{\mathrm{Qij} + \mathrm{Mij} - \mathrm{Xij}}$$

Donde:

GIij: grado de penetración de importaciones del producto i en el país j.

Mij: importaciones del producto i del país j.

Xij: exportaciones del producto i del país j.

Qij: producción doméstica del producto i del país j.

d) Grado de apertura exportadora

Indica la participación de las exportaciones de un producto sobre el consumo aparente y de esta manera se refiere al grado de inserción en un mercado específico.

$$GE = \frac{Xij}{Qij + Mij - Xij}$$

Donde:

GE: Grado de apertura exportadora.

Xij: Exportaciones del producto i del país j.

Mij: Importaciones del producto i del país j.

Qij: Producción doméstica del producto i del país j.

3. RESULTADOS

México se encuentra entre los primeros países productores y exportadores de limas y limones a nivel mundial. El valor de las exportaciones se incrementaron de 63,623 a 269,918 miles de dólares, con una tasa de crecimiento porcentual de 324.24% durante el periodo 2002 – 2011. Los principales destinos de exportación de limas y limones son los Estados Unidos de América y Japón, con el 99.90% de las exportaciones mexicanas.

Tabla 5. Exportación e importación de limas y limones en México, miles de dólares

Indicadores /Año	2002	2011	Δ % (2002-2011)
Exportación	63,623.00	269,918.00	324.24
Importación	476	1,357.00	185.04
Balanza Comercial	63,147.00	268,561.00	325.29
Flujo comercial	64,099.00	271,275.00	323.21

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT, 2014.

Los países importadores de limón persa entre los que figuran: Alemania, Austria, Bélgica, Belice, Canadá, Corea del Sur, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Francia, Hungría y otros.

En la tabla 5 se observa la tendencia del valor de la importación mexicana, proveniente de su principal socio comercial, los Estados Unidos. En el periodo estudiado la tasa de crecimiento de la importación creció en 185%, durante el periodo analizado.

En el caso de las importaciones, México también importa limón pero en baja escala, y lo realiza durante los meses en que la producción nacional, no logra satisfacer

la demanda interna, principalmente durante los meses en que la producción nacional no logra satisfacer la demanda interna, principalmente durante los meses de noviembre a febrero. En el mes de marzo la cosecha comienza y el mercado se estabiliza.

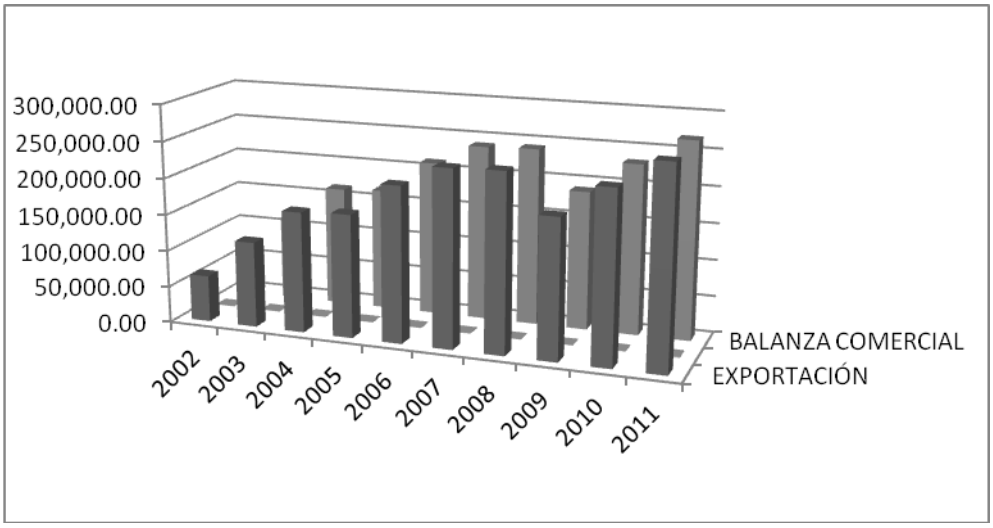


Figura 1. Exportaciones e Importaciones y Balanza Comercial de limas y limones de México, 2002-2011.

En la figura 1 se observa que el saldo de la balanza comercial en el periodo estudiado es positivo debido a que el monto de las exportaciones fue en cada año mayor que el monto de las importaciones. La tasa de crecimiento de la balanza comercial neta en el periodo 2002-2011 fue de 325.29%.

Indicador de la balanza comercial relativa

La balanza comercial relativa permite identificar países importadores netos, los cuales representan posibles mercados potenciales, o bien permite identificar países exportadores netos para el abastecimiento de productos o descartarlos como posibles mercados; Además permite una medición del grado de ventaja o desventaja comparativa existente y su evolución en el tiempo. Se puede interpretar como un índice de ventaja competitiva, el cual toma valores positivos cuando un país exporta más de lo que importa.

Si la balanza comercial relativa se acerca al valor de 1, mayor será la importancia de las exportaciones en relación a las importaciones de limón. De acuerdo con los datos que se observa en la tabla 6, México es un exportador neto de limón, ya que alcanza una balanza comercial relativa de 0.99 durante el periodo analizado (2002- 2011). México satisface su mercado interno y además exporta el producto. En la figura 1 se observa que México ha mantenido una ventaja competitiva en la comercialización de limas y limones durante el periodo estudiado.

Tabla 6. Indicadores de competitividad de comercio, 2002- 2011

Año / Indicador	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
BCR	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Transabilidad	0.10	0.20	0.27	0.30	0.40	0.45	0.37	0.31	0.44	0.46
Dependencia comercial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grado de apertura exportadora	0.10	0.20	0.27	0.30	0.40	0.45	0.37	0.31	0.44	0.46

FUENTE: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT, 2014.

Índice de transabilidad

Este indicador también es muy importante ya que permite medir la capacidad de generar excedentes netos exportables en relación al consumo interno. Si el indicador es positivo existe un exceso de oferta y por tanto existe la capacidad de generar saldos exportables netos. En la tabla 6 muestra la evolución del índice de transabilidad. Se observa una competitividad creciente, excepto en el año 2008 y 2009. Con un indicador positivo la capacidad de generar excedentes exportables netos aumenta. En el año 2011 el índice fue de 0.46 refleja que sus exportaciones son 0.46 veces más que su consumo interno.

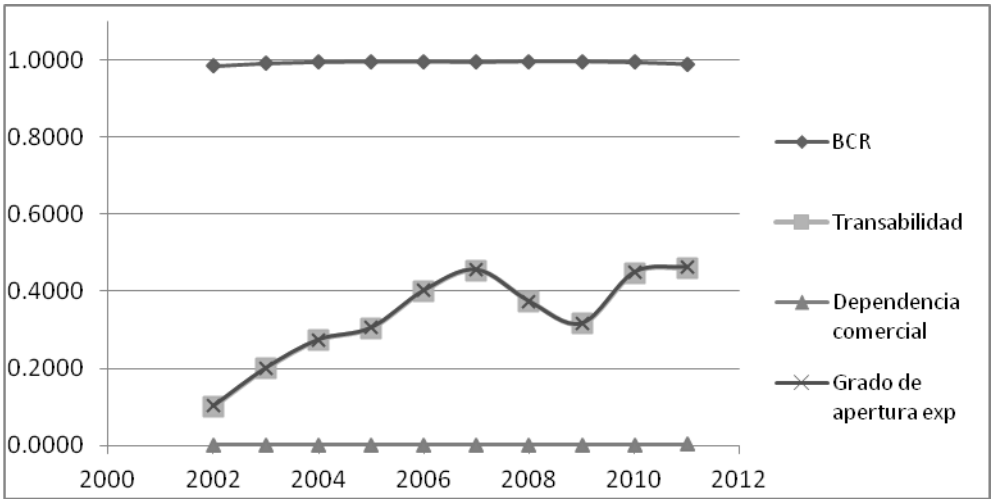


Figura 2. Indicadores de competitividad de comercio

Dependencia comercial

Este indicador es uno de los más importantes ya que permite medir la competencia internacional por la demanda interna. Mientras mayor es el coeficiente mayor será la dependencia del consumo interno de las importaciones y, mientras más bajo sea éste implicará que el país tiene más capacidad de abastecer su demanda interna con la producción nacional. El indicador calculado tiene un valor de cero, esto significa que a medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector o cadena productiva es mayor, y las importaciones pueden llegar a ser nulas, llegando incluso a dedicar parte de la producción nacional a la exportación. Los coeficientes de dependencia en los periodos estudiados tienen un valor cercano a cero, esto indica que el producto o el sector estudiado tienen ventaja competitiva y con vocación exportadora.

Grado de apertura exportadora

Un índice cercano a cero indica que el sector es menos competitivo, ya que gran parte de la producción se orienta al mercado interno. Un índice de uno o superior producen lo suficiente como para cubrir su demanda interna aparente y compiten en el exterior. A pesar de que México es el tercer productor de limas y limones a nivel mundial y el segundo exportador de este producto, presenta un índice de 0.46 (2011) y el promedio durante el periodo estudiado fue de 0.334, Indicando que el producto es poco competitivo.

CONCLUSIONES

La importancia de la producción de limas y limones en México radica principalmente en la generación de divisas por el concepto de exportación. A nivel regional por el gran número de empleos que genera en la época de cosecha, y por las diversas actividades que se dan en las empacadoras.

México es altamente competitivo en el cultivo de limas y limones de exportación. Entre el periodo 2002-2011 la balanza comercial relativa indica que es un exportador neto. El índice de transabilidad en el periodo estudiado es mayor a cero, por lo tanto el sector se considera exportador y es un sector competitivo en el interior del país. En cuanto a la dependencia comercial, su índice es de cero, implica que sus importaciones son escasas, coincidiendo con el calificativo de exportador neto y abastecedor propio.

REFERENCIAS

Agenda de Innovación Estatal 2012. Fundación Produce de Guerrero. Limón Mexicano.

BALLESTEROS, A. (2005). Comercio exterior. Teoría y práctica. Universidad de Murcia.

BANCO DE COMERCIO EXTERIOR (BANCOMEXT) (2007). Guía Básica del Exportador, 12a Edición.

EL ECONOMISTA, 24 DE MARZO 2014.

http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2014/03/24/que-pasa-limon

FAJNZYLBER, F (1988): “Competitividad internacional, Evolución y lecciones”, en Revista de la CEPAL, (36), Septiembre, Santiago de Chile. 7-24 pp.

FAGERBERG, J (1988): International competitiveness. The economic Journal (98), June, United Kingdom, 355-374 pp.

KRUGMAN, P (2005): El internacionalismo moderno. La economía internacional y las mentiras de la competitividad, Edit. Critica, colección Biblioteca de Bolsillo, 2ª edición, Barcelona. 171p.

MERCADO, S. (1989). Comercio internacional: Importación-exportación. 2ª. ed. Limusa. México.

Observatorio de Agrocadenas Colombia.2003. Metodología de Cálculo de Indicadores de Competitividad. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. República de Colombia.

PORTER, M (1991): La ventaja competitiva de las naciones. Edit. Javier Vergara, Buenos Aires, 1025 p., edición original The Competitive Advantage of Nations, The Free Press, New York. 1990.

Bases de datos consultados

Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/T/TP/S

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-SAGARPA (SIAP). (2014) SAGARPA, México. Portal de internet:

http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350

COMPORTAMIENTO Y TENDENCIAS DE LAS EXPORTACIONES MANUFACTURERAS MEXICANAS ANTE LA APERTURA DE MERCADOS

DAVID IGLESIAS PIÑA
Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable
Universidad Autónoma del Estado de México
Agustín Gasca #208. Colonia Francisco Murguía, Toluca, Estado de México. C. P. 50130

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ
Centro Universitario UAEM Tenancingo
Universidad Autónoma del Estado de México
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km. 1.5, Tenancingo, Estado de México. C. P. 52400

e-mail: diglesias22@gmail.com
javjes_uaemex@hotmail.com
Teléfono: (01722) 2 27 78 11, 2 27 78 12
(01714) 14 007 724 y 14 07 725

Resumen

Las políticas implementadas para apoyar el desarrollo de la industria en México se intensificaron, con la convicción de convertir al país en una economía industrializada. De hecho, se llegó a considerar que la industrialización sería un medio para modernizarlo, mejorar las condiciones de vida de las masas y fortalecer la independencia económica de la nación. Desafortunadamente, con la apertura de mercados y la intensificación de la competencia internacional, el desarrollo industrial nacional no siempre se mantuvo estable, más bien se presentaron importantes altibajos que permearon las estructuras básicas de este sector, afectando su desempeño y competitividad a nivel nacional e internacional.

En este artículo se analiza el comportamiento que ha tenido la industria manufacturera y maquiladora nacional en el periodo 2000-2010, periodo donde se intensificó la apertura de los mercados. Las evidencias mostradas permiten deducir que dicha actividad a pesar de tener comportamientos muy inestables a lo largo del tiempo, producto de las diversas coyunturas económicas nacionales e internacionales, sigue representando una fuente importante de exportaciones y de ingresos para el país.

Palabras clave: Apertura de mercados, Competencia internacional, Industria manufacturera, Industria maquiladora, Economía mexicana

Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

The policies implemented to support the development of industry in Mexico intensified with the conviction to turn the country into an industrialized economy. In fact, he even considered that industrialization would be a means to modernize, improve the living conditions of the masses and strengthen the economic independence of the nation. Unfortunately, with the opening of markets and increased international competition, national industrial development is not always stable, rather significant fluctuations that permeated the basic structure of this sector is presented, affecting their performance and competitiveness at national and international level .

This article describes the behavior that has been manufacturing and national maquiladora in the period 2000-2010, a period where the market opening intensified analyzes. The evidence shown to deduce that such activity despite having very

unstable behavior over time, due to the various national and international economic trends, remains a major source of exports and income for the country.

Key Words: Market opening, International competition, Manufacturing, Maquiladora industry, Mexican economy.

Thematic Area: Economy and the European Union.

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento industrial que experimentó América Latina, se consideró uno de los aspectos fundamentales de desarrollo regional que se suscitó en varios países, principalmente aquellos considerados en transición y en vías de desarrollo como México, Argentina, Brasil y Chile, cuya fortaleza interna permitió afrontar los efectos de la crisis económica y financiera de 1929, incluso, el desempeño de la industria se consideró de gran dinamismo y autosuficiente, dada la participación del estado, a través de la implementación de diversas estrategias que hicieran de dicha actividad una labor de gran relevancia interna.

Las políticas implementadas para apoyar el desarrollo de la industria en México se intensificaron, con la convicción de convertir al país en una economía industrializada. De hecho, se llegó a considerar que la industrialización sería un medio para modernizarlo, mejorar las condiciones de vida de las masas y fortalecer la independencia económica de la nación (Aguilar, 1993). Desafortunadamente, con la apertura de mercados y la intensificación de la competencia internacional, el desarrollo industrial nacional no siempre se mantuvo estable, más bien se presentaron importantes altibajos que permearon las estructuras básicas de este sector, afectando su desempeño y competitividad a nivel nacional e internacional.

En este artículo se analiza el comportamiento que ha tenido la industria manufacturera y maquiladora nacional en el bienio 2000-2010, periodo donde se intensificó la apertura de los mercados. Las evidencias mostradas permiten deducir que dicha actividad a pesar de tener comportamientos muy inestables a lo largo del tiempo, producto de las diversas coyunturas económicas nacionales e internacionales, sigue representando una fuente importante de exportaciones y de ingresos para el país.

2. ALGUNOS ANTECEDENTES CONTEMPORÁNEOS

En la década de los años treinta, el desarrollo industrial de México comenzó con la aplicación del modelo de sustitución de importaciones (en especial de bienes manufacturados), orientado a fomentar la industrialización mediante una serie de políticas económicas a través de la participación privada y en menor medida del extranjero. Este proceso de industrialización sustentado en la política fiscal expansiva y comercial junto con un ambiente de estabilidad permitió una larga fase de expansión económica prácticamente en todos los sectores productivos del país. Fue así que la importancia del mercado externo cayó, pues se privilegió y se protegió el doméstico (Ramírez, 2007).

Entre las décadas de los cuarenta y los sesenta se presentó el milagro agrícola, caracterizado por un alto y sostenido crecimiento de este sector, situación que cambió para la década de los años setenta. A partir de esos años el sector agropecuario se descapitalizó y la mano de obra emigró hacia otros sectores de actividad. Por su

parte, la economía tuvo una larga etapa de crecimiento entre los años cuarenta y sesenta, cuyo ritmo de crecimiento mostró signos de agotamiento en la década de los setenta, aunado a los desequilibrios presupuestales. Por ello, fue necesario seguir invirtiendo en las condiciones necesarias para mantener y fomentar los ritmos de crecimiento industrial, fue así que se equiparon a las ciudades, considerados como los polos atractores y gestores del desarrollo nacional. De esta manera, la creación de infraestructura dada las tasas de crecimiento demográfico y de las propias actividades económicas, se acompañaron de la expansión de algunos servicios como el transporte y el comercio. El crecimiento de la producción interna fue apoyado en gran medida por el incremento de la actividad comercial, pues la distribución de mercancías se convirtió en un elemento nodal de apoyo al crecimiento de la industria.

De esta manera, la relación entre el sector secundario La relación entre el sector secundario y terciario fue más estrecha dado que la creación de infraestructura se encaminó a la circulación de mercancías manufacturadas. Alrededor de la actividad del sector secundario se desarrollaron actividades periféricas como la prestación de servicios, como transporte, comunicaciones, financieros, de servicios básicos, entre otros. Fue así como el proceso de industrialización condujo al incremento de las actividades terciarias para apoyar el crecimiento económico y poblacional.
El crecimiento económico se sustentó en el capital más que en el trabajo, cuya contribución fue menor, pues sólo representó la mitad de lo aportado por el capital. De esa forma, el crecimiento de la producción se explica por la productividad y los incrementos en los acervos de capital (Santaella, 1998; Domínguez, 2002)[1].

El impulso a la industrialización es explicada por el fomento industrial y las comunicaciones, así como el gasto social, la defensa y la administración gubernamental. La inversión pública en el fomento industrial se destinó para cubrir el costo de insumos básicos como energía eléctrica, petróleo, gas y petroquímica, siderurgia y otras. Por otra parte, la inversión en comunicaciones fue para ferrocarriles, caminos y puentes, obras marítimas, servicios aéreos y telecomunicaciones.

Esta canalización de la inversión pública condujo a mejorar las condiciones de producción dentro de los mercados, en este caso del lado de la oferta. Esto se manejó en dos vertientes, una que impactó de manera directa en la dotación de los insumos de producción como los energéticos, y otra que dotó de medios de distribución de bienes, como la inversión en comunicaciones. En estos años, los efectos del gasto público sobre la economía fue vía la inversión que influyó de manera favorable en la oferta del mercado, años más tarde favoreció la demanda de mercado.

A pesar de percibirse algunos signos del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones, los nuevos mecanismos de impulso económico llegaron a concretarse hasta los años ochenta. Dichos signos se observaron en el cambio cualitativo del gasto de gobierno, en la aplicación de políticas económicas erróneas, en el ambiente externo adverso y en la inestabilidad cambiaria. Los años de transición se volvieron difíciles, comenzaron a reflejarse episodios con desequilibrios en las principales variables macroeconómicas. La inestabilidad macroeconómica, procesos inflacionarios y devaluatorios, fue el escenario en que comenzó la aplicación del modelo secundario exportador, es decir, apertura económica para fomentar la exportación de bienes manufacturados.

Fue así como las reformas estructurales de los años ochenta incluyó la apertura económica. Situación que condujo a un escenario de libre mercado a los productores agropecuarios que había operado por décadas en

[1] No obstante Lusting (1999) indica que el crecimiento se debió al aumento de los factores de la producción y no de la productividad, en especial al inicio del despegue del crecimiento económico en los años treinta y cuarenta.

una economía cerrada y protegida, profundizándose de esta manera la competencia ante la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en donde el sector agropecuario tuvo un periodo relativamente largo de reducción arancelaria. La segunda mitad de los años noventa fue de crecimiento alto de la economía mexicana, posible resultado del libre comercio, además creció la dotación de servicios para una población mayor. Sin embargo, a principios del siglo XXI el crecimiento económico fue bajo, situación que se profundizó con la recesión económica internacional y la crisis financiera internacional del 2008-2009.

3. LA APERTURA DE MERCADOS

Los desordenes económicos y productivos generados por el modelo de sustitución de importaciones, fueron determinantes para su agotamiento, ya que la protección excesiva de la industria minó su capacidad endógena de crecimiento, cayendo en un estado de estancamiento, con bajo nivel de competitividad en los mercados internacionales. En tal sentido, el gobierno mexicano opto por replantear sus políticas, dejando que las empresas se movieran libremente en el mercado local e internacional, a través de la liberación industrial, como estrategia básica para propiciar la eficiencia y las exportaciones manufactureras, mediante la eliminación de las restricciones que la política proteccionista había definido en las exportaciones.

La crisis de 1982 evidenció el agotamiento de la estrategia de crecimiento económico e industrial hacia dentro vía sustitución de importaciones. Este agotamiento fue producto del sesgo antiexportador que generó las políticas implementadas en el modelo anterior, pues a pesar de haberse propiciado un avance importante en la diversificación económica, fue incapaz de generar un tejido industrial eficiente y competitivo
En tal sentido, el gobierno mexicano opto por replantear sus políticas, dejando que las empresas se movieran libremente en el mercado local e internacional, a través de la liberación industrial, como estrategia básica para propiciar la eficiencia y las exportaciones manufactureras, mediante la eliminación de las restricciones que la política proteccionista había definido en las exportaciones.
Los primeros esfuerzos de apertura se iniciaron a finales de 1977, con la sustitución de los permisos previos arancelarios y las primeras negociaciones para la incorporación de México al GATT, y fue durante el periodo 1982-1988 cuando se avanza aceleradamente hacia la apertura de mercados y la liberalización comercial, a pesar de los problemas económicos que se suscitaron en 1982 con la crisis económica (Tello, 2007).

En este contexto de industrialización y desequilibrio externo estructural, se presentó la crisis de pagos de 1982 y la subsecuente política de ajuste macroeconómico, provocando múltiples efectos en el comportamiento general de la economía, frenando el desarrollo industrial, que al ser un motor de crecimiento económico, se convirtió en una actividad pro cíclica. Fue así como de 1983 a 1985 se estableció un mecanismo de ajuste macroeconómico a través del Programa Inmediato de Reordenación Económica (PIRE) y una nueva estrategia de industrialización y comercialización,[2] entrando con esto a una nueva fase de desarrollo económico e industrial nacional: la apertura de mercados.

Esas acciones quedaron plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, con el fin de garantizar no sólo la estabilidad económica, sino una rápida transición de la economía hacia un modelo más competitivo. Para ello fue necesario acompañar al PIRE con otras medidas, siendo las más importantes la descentralización de la industrial; el control de la migración hacia la Ciudad de México, mediante el desarrollo de nuevas

[2] Con este programa, Miguel de la Madrid adoptó y puso en marcha un “nuevo” modelo de desarrollo, sustentado en el libre mercado [aunque este ya se venía gestando en los últimos años del desarrollo compartido, con su antecesor López Portillo], cuyo objetivo fue introducir modificaciones estructurales en la política económica, de tal manera que se pudiera incrementar la producción y exportación manufacturera, razón por la que su política se conoció como “cambio estructural”.

actividades industriales en las áreas urbanas, y el control de la localización de las actividades manufactureras, favoreciendo las zonas periféricas (Aguilar, 1993).
Estas políticas estaban encaminadas a proteger la planta productiva nacional, principalmente la industria naciente para seguir conservando los niveles de empleo, así como buscar una articulación más eficiente y competitiva entre las diversas ramas industriales con los otros sectores de actividad económica. A pesar de dichas acciones, la carencia de recursos públicos, la debilidad de la estructura productiva y todas las implicaciones que estaba generando la crisis económica, alargo la puesta en marcha de tales medidas, razón por la que se siguieron observando comportamientos inelásticos de la actividad económica.

En este sentido, para entrar en la lógica de la apertura de mercados y la exportación manufacturera, fue necesario estabilizar los desequilibrios que aquejaban a la economía mexicana, principalmente el de precios y la inflación, a fin de que tuvieran un comportamiento similar al de otras economías del mundo, de otro modo, los esfuerzos exportadores estarían condenados al fracaso, en virtud de sus consecuencias nocivas en la competitividad y en la orientación de la oferta hacia el exterior (Millán, 1998).

En medio de estos desequilibrios y dificultes económicas, el crecimiento del PIB nacional también se torno muy errático, pues de 1983 a 1988, fue donde se observó la tasa más baja de crecimiento, que apenas fue de 0.13% promedio anual, mientras que en los años siguientes, si bien mejoró, se siguió observando importantes altibajos hasta el año 2008, tal como se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Comportamiento del PIB nacional y manufacturero mexicano, 1983-2010
(Tasas de crecimiento promedio anual)

Rubro	Años								
	1983	**1985**	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**	**2008**	**2009**	**2010**
PIB total	(4.2)	2.5	4.4	(6.2)	6.9	3.0	3.2	3.4	3.5
PIB manufacturero	6.4	2.04	2.3	(1.2)	2.3	7.7	10.6	10.6	10.7

Los cálculos del PIB manufacturero de 1983 a 1995 corresponden a datos de INEGI, 2005 y del año 2000 hacia delante de INEGI, 2008.
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2005 y 2008.

Con lo que respecta al PIB manufacturero, si bien experimentó un comportamiento inercial a la economía mexicana, su pérdida de dinamismo fue menor, incluso en 1983 cuando el conjunto de la economía no creció, este sector se comportó de manera positiva a una tasa de 6.4% respecto al año anterior, producto de la inversión que los agentes externos realizaron en diversas ramas de la industria y del incremento de las exportaciones de estos productos, sin embargo, a medida que se fueron acentuando los embates de la crisis económica, el rendimiento industrial también se vio perjudicado marginalmente.

No terminaba de recuperarse totalmente la economía y los sectores económicos, cuando a finales de 1994 y años siguientes se presenta nuevamente una coyuntura económica que pronto se convirtió en crisis, cuyos efectos pego drásticamente a todos los sectores, que en el caso de la industria descendió su crecimiento, pero aprovechando los escasos programas financiados por el gobierno federal, las oportunidades que le brindaba el mercado externo y los limitados flujos de inversión extranjera, pudo recuperarse paulatinamente, para repuntar su trayectoria de producción hacia el año 2000. En este periodo de apertura de mercado, los bienes de consumo redujeron sus tasas de crecimiento a 1.25%, mientras que el de los intermedios continuaron experimentando comportamientos crecientes, producto de la estrecha vinculación que guardaba con las inversiones directas y la orientación de la política económica para fomentar este tipo de actividades.

De hecho, los bienes industriales intermedios fue una de las ramas de actividad manufacturera que mantuvo tendencias crecientes a lo largo de la industrialización nacional, no así para el caso de los bienes de consumo y los de capital que vieron afectadas su dinámica a raíz de los múltiples problemas económicos por las que paso la economía mexicana.

Adicionalmente, las exportaciones petroleras tomaron momentáneamente el liderazgo en toda la economía nacional, pues a partir de la segunda mitad de los años ochenta representó la principal fuente de ingresos nacionales, con 6,300 millones de dólares en 1986 frente a los 14,787 que genero el año anterior, sin embargo, este ambiente favorable no duró mucho tiempo, ya que la caída de los precios internacionales opacaron su relevancia, dando paso a las exportaciones no petroleras, que arrojaron 12 mil millones de dólares por las ventas al exterior en 1986.

En este sentido, el Cuadro 2 muestra que las exportaciones de manufacturas si bien mostraron tasas de crecimiento negativas de 1983 a 1984, en los años siguientes tuvo una significativa recuperación, lo que lo convirtió en una de las actividades que apoyo el crecimiento económico nacional, e incluso en todo el periodo la importancia de dicha actividad representó poco más del 50% de las exportaciones totales de mercancías, sustituyendo de manera importante las ventas externas de bienes primarios y de petróleo.

Cuadro 2. Comportamiento de las exportaciones manufactureras mexicanas, 1983-2010
(miles de pesos corrientes)

Rubro	Años						
	1983	**1985**	**1990**	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**
Exportaciones totales	(31,582,320)	(31,582,320)	137,440,795	558,798,482	170,094,7682	271,329,6502	2,280,508,154
Exportaciones manufactureras	(17,105,360)	11,551,969	83,195,291	427,528,424	1,388,924,743	2,120,150,668	3,003,866,228

Los cálculos del PIB manufacturero de 1983 a 1995 corresponden a datos de INEGI, 2005 y del año 2000 hacia delante de INEGI, 2008.
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2005 y 2008.

Esta dinámica asimétrica y dispar del crecimiento económico e industrial alcanzada del año 1983 hacia delante, fue reflejo de la política contraccionista que generó un excedente de producción susceptible de ser exportado, el abaratamiento de los bienes nacionales derivado de la depreciación y el deterioro de los salarios reales, situación que no se observó en la etapa de sustitución de importaciones (Huerta, 1992).

A pesar de esta tendencia, se asumió que para consolidar y convertir a la industria en el soporte de la economía nacional era necesario reanimar la demanda interna, mediante la sustitución efectiva de importaciones, reorientar la inversión y nueva inversión al fortalecimiento del sector exportador, estimular la capacidad ociosa de las plantas industriales y proteger la estructura industrial nacional antes de una liberación desmedida de los mercados, pues sólo de esta manera se podría hablar de una industria de exportación internacional (Villareal, 1998).

Estas medidas permitieron entrar a ese proceso obligado de reestructuración y modernización de la planta industrial que se estaba suscitando a nivel mundial y si México pretendía seguir participando y compitiendo en los mercados internacionales, no tenía otra opción más que replantear sus políticas de fomento económico e industrial, hacia una mayor competitividad productiva. Motivo por el cual, el gobierno de De la Madrid puso en

marcha el Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior (PRONAFICE) 1984-1988, cuyo objetivo fue reestructurar la planta productiva industrial, mediante la modernización tecnológica y de esta manera convertirla en un sector competitivo y eficiente a nivel internacional.

3.1. LIBERALIZACIÓN COMERCIAL Y EXPORTACIÓN MANUFACTURERA

Fue con firma consensada e integrada[3] del primer Pacto de Solidaridad Económica, realizada en diciembre de 1987, como se adoptó una nueva política de desarrollo económico y se estableció uno de los objetivos prioritarios sobre las cuales debía avanzar la economía mexicana: la liberalización económica y comercial. Esta medida, basada en la industrialización orientada al sector externo, constituyó una respuesta a los múltiples problemas provocados por el modelo de industrialización sustitutiva de importaciones (ISI). Con este modelo, se buscó no sólo aumentar la productividad total de los factores productivos, sino sobre todo influir positivamente, por medio de los vínculos interindustriales e intersectoriales en el crecimiento del tejido productivo industrial.

La liberalización comercial constituyó una de las principales políticas adoptadas con la apertura y globalización de los mercados, ya que permitió la importación de insumos productivos en las ramas exportadoras para lograr los más altos niveles de productividad y así hacer de la planta productiva más eficiente y competitiva en los mercados locales e internacionales.

Bajo estas consideraciones, el gobierno mexicano liberó el comercio exterior y redujo los aranceles para reestructurar y modernizar el aparato productivo, con el fin de incrementar la productividad y favorecer al sector exportador, con la idea de superar los problemas que había generado el modelo sustitutivo de importaciones e incidir en el rápido crecimiento de la economía. Esta liberación comercial, no sólo fue producto de las propias condiciones internas, sino de las presiones que ejerció la economía mundial y los organismos internacionales sobre la economía mexicana, es decir, México tuvo que optar por esta opción con el fin de recibir un trato recíproco de los países adherentes al GATT, hoy Organización Mundial de Comercio (OMC), y así evitar las trabas de protección locales que le impidieran ampliar sus mercados (Huerta, 1992).

La puesta en marcha de la liberalización comercial y las exportaciones manufactureras, respondió a las exigencias planteadas por los programas de estabilización derivados de los organismos financieros internacionales, por lo que, más que preocuparse de si las condiciones productivas internas era capaces de impulsar la dinámica exportadora para hacer frente a la competencia mundial, se abrieron las fronteras sólo para ampliar los mercados, principalmente de los países desarrollados hacia los subdesarrollados. Bajo estas condiciones, se asumió que la apertura de la economía mexicana permitiría reestructurar y modernizar la planta productiva industrial, incrementar las exportaciones manufactureras y encarar los desequilibrios externos, así como para disminuir las presiones inflacionarias derivadas de la insuficiencia productiva y de las prácticas monopólicas internas.

Ante este ambiente de apertura mercantil, los resultados obtenidos no fueron del todo benéficos para la economía mexicana, ya que no se tomaron en cuenta las condiciones productivas e industriales internas, lo que provocó efectos inmediatos sobre los diferentes sectores de la economía, principalmente del agropecuario e industrial, que rápidamente se vieron desplazados por productos y empresas externas, pues para que una

[3] Acuerdos que logró establecer el gobierno federal con otros actores económicos y sociales: cámaras empresariales, diversas instancias de gobierno, sindicatos oficiales e instituciones públicas. Considerado como una de las primeras políticas integradoras con objetivos comunes puestas en marcha en México.

economía pueda abrir sus fronteras y entrar en la dinámica de la competencia internacional, es necesario disponer de ciertas condiciones económicas, principalmente que el sector industrial sea competitivo, finanzas públicas sanas para asegurar estabilidad de precios y del tipo de cambio, sólidas políticas y programas de desarrollo económico sectorial, entre las más relevantes (Huerta, 1992).

Por lo que no disponer de tales condiciones, la apertura y liberalización económica puede resultar peligrosa, ya que genera mayor inestabilidad económica, deprime la inversión productiva y del proceso de reestructuración económica, mina el crecimiento de los diferentes sectores productivos y no permite la expansión y solidez de la planta industrial. Esto fue lo que presentó a partir de 1994, cuando México firmó el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá. Con la inclusión de nuestro país a esta dinámica de libre mercado de manera poco planeada y organizada, se abrieron las fronteras y los mercados para favorecer un mayor flujo de bienes y servicios, por lo que el aumento considerable de mercancías hacia el mercado estadounidense tornó muy vulnerable a la economía mexicana ante cambios que se presentaron en el mercado estadounidense y canadiense (Carrillo, et. al., 2007).

En estas condiciones, se conformó un proceso recesivo permanente y un fuerte incremento de los costos productivos y financieros, que actuaron contra el proceso de modernización que se llevó a cabo para mantener la planta productiva interna, además de mantener latente las presiones sobre los desequilibrios macroeconómicos, acentuando los niveles de centralización y extranjerización de la producción, así como de desempleo y el deterioro de los salarios, es decir, lejos de integrar la industria se desarticuló internamente, derivado de la excesiva entrada de capital externo, con el argumento de elevar la eficiencia competitiva de la industria, mediante el acceso fácil a la importación de insumos, bienes de capital y tecnologías necesarias para modernizar la industria (Calva, 2000).

Ello significó que la economía mexicana y el sector productivo, principalmente la industrial, no tenía todavía las condiciones necesarias para enfrentar con éxito el proceso de liberación y exportación manufacturera y reanudar así el crecimiento económico, por el contrario, la economía en su conjunto se volvió más vulnerable respecto al exterior, tanto en la importancia que adquirió la demanda externa para estimular la producción nacional, como por la disponibilidad de divisas necesarias para mantener o impulsar la dinámica económica. En los primeros años de la apertura comercial, la producción manufacturera para el mercado interno creció 12.2%, mientras que la destinada al mercado externo cayó 9.7%, a pesar de haberse presentado un crecimiento neto de este sector en 6% entre 1982 a 1989. Incluso, la participación de las importaciones de manufacturas en el PIB manufacturero pasó de 24.4% en 1982 a 31.6% en 1989, a pesar de que el PIB manufacturero nacional creció a una tasa de 1.3% promedio anual de 1982 a 1989. En los años siguientes, este panorama se revirtió marginalmente, sin embargo, el desempeño exportador no fue significativo, pues las frecuentes coyunturas nacionales e internacionales (como la crisis de la economía mexicana en 1994 y la estadounidense en 2008) vulnerabilizaron el sistema de producción interna, empero que las exportaciones de manufactura pasaron de 10 427 millones de dólares en 1987 a 94 055 millones en 1997, incluso por encima de otros sectores de exportación como la petrolera, agrícola y extractiva, dicho rendimiento no fue el esperado, pues previo a la crisis estadounidense de 2008, la contracción de las ventas externas eran más que evidentes, tal como se aprecia en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Comportamiento de las exportaciones manufactureras mexicanas, 1997-2010

Años	Exportaciones por sector de actividad				
	Totales	Manufactureras	Petroleras	Agrícolas	Extractivas
1997	110,432	85	10	4	0
1998	117,539	90	6	4	0
1999	136,362	89	7	3	0
2000	166,121	87	10	3	0
2001	158,780	89	8	3	0
2002	161,046	88	9	3	0
2003	164,766	85	11	3	0
2004	187,999	84	13	3	0
2005	213,711	82	15	3	1
2006	241,493	79	17	2.7	0.6
2007	269,275	77	19	2.6	0.6
2008	297,058	76	21	2.4	0.6
2009	327,707	75	23	2.4	0.6
2010	358,357	75.5	24	2.3	0.5

Las exportaciones totales están expresadas en millones de dólares.
Los datos de exportaciones por sector de actividad son proporciones respecto a las totales.
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2008.

A pesar de este comportamiento decreciente, la industria manufacturera de exportación se convirtió en el eje del desarrollo económico contemporáneo nacional. El Cuadro 4, evidencia que la industria maquiladora fue una de las ramas más dinámicas de este sector, pues de las exportaciones manufactureras totales, este representó más del cincuenta por ciento en todo el periodo de liberalización comercial, incluso con respecto a las exportaciones totales, estas representaron más del 40%, por encima de las ventas petroleras, agropecuarias y extractivas juntas.

Cuadro 4. Comportamiento de las exportaciones maquiladoras mexicanas, 1997-2010

AÑO	Exportaciones Totales	Exportaciones Manufactureras		Exportaciones Maquiladoras	
		Absoluto	%XM*	%XMq**	%XM
1997	110,432	94,055	85	41	48
1998	117,539	195,449	90	45	50
1999	136,362	121,515	89	47	53
2000	166,121	144,725	87	48	55
2001	158,780	140,749	89	48	55
2002	161,046	141,635	88	48	55
2003	164,766	140,632	85	47	55
2004	187,999	157,747	84	46	55
2005	213,711	174,521	82	45	55
2006	241,493	191,973	79	44	56
2007	269,275	209,425	77	43	56
2008	297,058	226,877	76	43	56
2009	327,707	245,783	76	44	56
2010	358,357	264,689	77	44	56

Las exportaciones totales y exportaciones manufactureras absolutas están expresadas en millones de dólares.
* proporción de las exportaciones manufactureras respecto a las exportaciones totales.
** proporción de las exportaciones maquiladoras respecto a las exportaciones totales.
%XM, significa la proporción de las exportaciones maquiladoras respecto a las exportaciones manufactureras.
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2008.

Con el este comportamiento, la inserción de la maquila mexicana en los mercados internacionales, constituyó parte vital de la economía interna, pues se convirtió en la principal fuente generadora de divisas del país, ya que aportó más de 45% del total de las exportaciones nacionales y generó cerca del 40% del empleo manufacturero, siendo la industria automotriz, petroquímica básica, cerveza y malta, vidrio y electrónica, las ramas más importantes, pues las 300 empresas que la conforman concentraron el 60% de las exportaciones manufactureras (Arcineaga y Donoso, 2008). Para el año 2005, los sectores maquiladores de exportación que generaron mayor empleo fueron los de equipo de transporte, de materiales eléctricos y electrónicos y de ropa y

textiles, considerados como los más dinámicos, explicado por concentrar la mayor cantidad de inversiones externas.

En términos agregados, la productividad maquiladora no tuvo un panorama muy favorable en su desempeño a partir del año 2000, pues la recesión financiera internacional suscitada en la segunda mitad de 2007 en la economía estadounidense y que en 2008 se convirtió en crisis internacional, afectó severamente la demanda de productos maquilados, razón de la presencia de descensos importantes en el rendimiento medido por los índices de productividad, tal como se aprecia en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Índice de la productividad maquiladora mexicana, 1997-2010

Años	Índice
1997	97.6
1998	97.1
1999	96.8
2000	97.5
2001	94.5
2002	95.4
2003	96.3
2004	97.2
2005	98.1
2006	97.0
2007	97.1
2008	96.5
2009	96.3
2010	96.3

Para calcular dicho índice se partió de IPMq= (PIBMq+XMq)/(PIBM+XM)
Donde Mq es la industria maquiladora; X el nivel de exportación y M las manufacturas.
El índice del año 2008 se estimó en base a los datos de los años anteriores.
FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, 2008.

Este panorama se tornó más compleja para la producción y exportación maquiladora mexicana cuando China se involucró masivamente al mercado mundial, pues invadió rápidamente al mercado estadounidense, dada la producción a gran escala y con bajos costos. En este sentido, la economía china se convirtió en el principal competidor de la manufactura y maquila mexicana en el mercado internacional, máxime porque de las ventas totales, el 81% fue precisamente de productos manufactureros (Blázquez, Rodríguez y Santiso, 2006).

CONCLUSIONES

Desde la perspectiva de liberalización económica, las regiones y localidades se convirtieron en espacios primordiales tanto para la aplicación de políticas industriales específicas como para intensificar y densificar procesos productivos encaminados a una mayor eficiencia y competitividad en los mercados internacionales. Esta reconcentración local y regional de las empresas, nuevamente puso en entredicho el papel descentralizador de las políticas industriales, pues lejos de propiciar ambientes de convergencia regional de la industria, se ampliaron las diferencias entre las regiones con disponibilidad de industria y las que carecían de esta, que de hecho este fenómeno se concibió como una consecuencia de la apertura comercial, vulnerando crecientemente la economía nacional (Carrillo, 2007).

En este entendido, con la liberalización comercial la política económica también avanzó por esta vía, ya que algunas de las medidas de política que se tomaron en materia de industria, fue la implementación del Programa de Política Industrial y Comercio Exterior 1995-2000, cuyos objetivos fueron (Méndez, 2001: 148):

- Incrementar la capacidad competitiva de la industria nacional a nivel internacional.
- Reforzar la capacitación y el adiestramiento de la fuerza de trabajo.
- Renovar y modernizar la tecnología de la planta industrial.
- Propiciar la integración de cadenas productivas para incorporar mayor valor agregado a los bienes producidos.
- Seguir apoyando la industria maquiladora de exportación.

Por lo tanto, para seguir jugando en estos mercados abiertos, es necesario diseñar políticas industriales acordes a los recursos de la sociedad y de las condiciones externas, con el fin de actuar ante vulnerabilidades como la que se presentan en la economía contemporánea, buscando proteger y estimular la estructura productiva industrial y seguir compitiendo en los mercados internacionales. Así mismo, deben crearse ambientes industriales más integrados, desarrollados y organizados, que permitan aprovechar y crear economías de escala y efectos de arrastre para empresas nacientes, buscando crear cada vez más valor agregado a los bienes y servicios que se exportan.

Pues no debe olvidarse que a poco más de 30 años de haber incursionado en los mercados internacionales, la economía mexicana presenta una mayor desarticulación interna y desigualdad en el desarrollo de las ramas industriales, se han perdido eslabones completos de las cadenas productivas, producto del crecimiento vertiginoso de las importaciones, la creciente desvinculación inter industrial, que lejos de ejercer un efecto de arrastre sobre la economía interna, permea sus efectos multiplicadores sobre la producción, la inversión y el empleo fuera del país, tendiendo a convertirse en una industria cuasi maquiladora o de economía de enclave, profundizando la brecha tecnológica y productiva entre las distintas ramas industriales (Calva, 2000).

REFERENCIAS

AGUILAR, I. (1993): *Descentralización industrial y desarrollo regional en México.* El Colegio de México. México.

ARCINEAGA, R. S.; DONOSO A. (2008): "El perfil exportador de México y el Estado de México" en Pablo Mejía, et. al. (coord.). *Actividad económica en el Estado de México.* Volumen I. Gobierno del Estado de México. México.

BLÁZQUEZ-LIDOY, J.; RODRÍGUEZ J.; SANTISO, J. (2006): *"Angel or devil?, China´s trade impact of Latin American emerging markets"* en OECD Development Centre. Working paper no. 252. Disponible en http://www.oecd.org/dataoecd/24/3/37054336.pdf. Consultado 12 de enero de 2012.

CALVA, J. L. (2000): *México, más allá del neoliberalismo. Opciones dentro del cambio global.* Plaza Janés. México.

CARRILLO, M. (2007): *Análisis del crecimiento económico.* IPN. México.

DOMÍNGUEZ, E. (2002). "Determinantes del crecimiento económico en México". Gaceta de Economía, ITAM, 8 (15), 225-241. México.

HUERTA, A. (1992): *Liberalización e inestabilidad económica en México.* FE-UNAM, Diana. México.

INEGI (2008): *Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos.* Versión 2008. México.

INEGI (2005): *Sistema de Cuentas Nacionales de México.* México.

LUSTING, N (1999). "México de crisis en crisis" en Banco Nacional de Comercio Exterior. *México: Transición económica y comercio exterior.* FCE, Banco Nacional de Comercio Exterior. México, 107-140.

MÉNDEZ, JOSÉ S. (2001): *Problemas económicos de México.* Mc Graw Hill. México.

MILLÁN, HENIO (1998): *Neoliberalismo y transición en México.* El Colegio Mexiquense. México.

RAMÍREZ, J. J. (2007): *Desempeño de la producción y del sector externo en México: ciclos, tendencias y cointegración.* Tesis doctoral El Colegio Mexiquense. México.

SANTAELLA, J. A. (1998). "El crecimiento económico de México: explorando causas de su caída secular". Gaceta de Economía, ITAM, 3(6), 5-46. México.

TELLO, C. (2007): *Estado y desarrollo económico, México 1920-2006.* Facultad de Economía, UNAM. México.

VILLAREAL, R. (1998): *México 2010, de la industrialización tardía a la reestructuración industrial.* Diana. México.

CARACTERIZACIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES DE LIMÓN PERSA DE MÉXICO A ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

IGNACIO CAAMAL CAUICH
CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ
CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
FIDEL DEVIANA AGUILAR
Universidad Privada del Estado de México
Av. Del Trabajo No. 6, San Andrés Chiautla, Texcoco, México
e-mail: icaamal82@yahoo.com.mx, Teléfono: 01(595) 9521500 Ext. 5001

Resumen

Los principales países productores de limón son China, India, México, Argentina y Brasil. En México se producen básicamente dos tipos de limones, el limón mexicano y el limón persa. El principal productor y exportador de limón persa en el mundo es México, el cual exporta más de dos tercios de la producción. El objetivo del trabajo es identificar y caracterizar los determinantes de las exportaciones del limón persa de México a Estados Unidos de América. El modelo elaborado, para cumplir con el objetivo, considera que las exportaciones están en función del precio unitario de exportación (PUEX), el ingreso de los Estados Unidos (GDP) y la demanda de importaciones de limón persa de los Estados Unidos (DIM). Los resultados muestran que los coeficientes de regresión estimados fueron del signo esperado de acuerdo con la teoría económica y son estadísticamente significativos. Así mismo, las elasticidades obtenidas para cada una de las variables son positivas y menores que uno, lo que refleja que son inelásticas. Así mismo, se observa una relación positiva entre las variables explicativas y las exportaciones, esto significa que un incremento porcentual en estas variables genera un cambio positivo y de menor proporción en las exportaciones de limón persa de México a Estados Unidos. Las variables PUEX, GDP y DIM, tienen un impacto positivo en las exportaciones de limón persa a Estados Unidos de América.
Palabras clave: Precio unitario, ingreso, demanda, elasticidades.
Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

The main producers of lemon are China, India, Mexico, Argentina and Brazil. In Mexico are produced mainly two types of lemons, the Mexican lime and the Persian lime. The main producer and exporter of Persian lime in the world is Mexico, which exports more than two-thirds of the production. The objective of the study is to identify and characterize the determinants of exports of the Persian lime from Mexico to the United States of America. To achieve the objective, the elaborated model considered that exports are based on the unit price of export (PUEX), the income of the United States (GDP) and the demand for imports of Persian lemon of the United States (DIM). The results show that the estimated regression coefficients were of the expected sign according to economic theory and are statistically significant. Likewise, elasticities obtained for each of the variables are positive and less than one, reflecting that they are inelastic. Likewise, there is a positive relationship between the explanatory variables and exports, this means that a percentage increase in these variables generates positive change of lesser proportion in exports from Persian lime from Mexico to the United States. PUEX, GDP and DIM, variables have a positive impact on Persian lime exports to the United States of America.
Key Words: unit price, income, demand, elasticities.
Thematic Area: International Economics and European Union.

1. INTRODUCCIÓN

Los cítricos representan una de las actividades frutícolas de mayor importancia a nivel mundial. La producción y el consumo de cítricos han mostrado un crecimiento acelerado desde mediados de la década de los ochenta. Este crecimiento obedece al avance tecnológico que se ha tenido en la producción, transporte, empacado y empaquetado, lo que ha permitido disminuir costos y mejorar la calidad en naranjas, tangerinas, limas y limones.

Las limas y limones son frutos verdes, cítricos ácidos, que se diferencian de otros cítricos porque se consumen acompañados de otros alimentos. Los limones se producen en climas templados como el de Estados Unidos (EUA), España y Argentina, pero también pueden adaptarse a otros climas semidesérticos como al de Egipto e India y en zonas tropicales como en México. Por otro lado, las limas son cultivos más especiales, ya que solo pueden ser producidas en climas tropicales, México y Brasil son los principales productores de limas.

1.1. IMPORTANCIA

El limón persa tiene un gran valor nutritivo. El producto es adecuado para la salud de las personas como lo indica la revista Salud y Medicinas (2014) "… El limón es de gran valor nutricional debido a que contiene proteínas (útiles en la formación de tejidos y hormonas), hidratos de carbono (generan energía), fibra (la parte blanca que se encuentra entre pulpa y cáscara es rica en peptina, que mejora la movilidad intestinal), calcio y fósforo (minerales que fortalecen huesos y dientes), hierro (ayuda a que la sangre transporte oxígeno adecuadamente) y potasio (sirve para eliminar toxinas a través de la orina), así como vitamina A (fortalece la visión y previene envejecimiento celular) y complejo B (valioso para el sistema nervioso y desarrollo celular)".

Aunque, el compuesto más abundante y valioso en el limón es la vitamina C, que además de evitar el escorbuto posee otras cualidades de gran beneficio, tales como: es un potente antioxidante junto a las vitaminas A y E, es decir, neutraliza a las sustancias responsables de envejecimiento celular y cáncer, conocidas como radicales libres; interviene en la producción de colágeno, importante proteína para el crecimiento y la formación de células y tejidos, encías, vías sanguíneas, huesos y dientes; previene resfriados y gripes, a la vez que fortalece las defensas generales del organismo; ayuda a mantener la salud del sistema circulatorio, ya que disminuye el daño ocasionado por padecer presión arterial elevada (hipertensión) y endurecimiento de vías sanguíneas por acumulación de grasa; mejora la absorción de minerales como hierro y calcio, por lo que puede ser muy útil para personas de la tercera edad y mujeres en el climaterio o menopausia (fin de la edad reproductiva en que se presenta desajuste hormonal que puede generar debilitamiento en huesos); es importante para el crecimiento corporal, por lo que los niños se ven muy favorecidos con su consumo; entre otros (Salud y medicinas, 2014).

De acuerdo con datos de FAOSTAT (2014), los países que tuvieron la mayor superficie cosechada de limón y limas en 2012 fueron India (22.9%), México (15.4), China (11.4%), Brasil (4.8%), Argentina (4.4%) y España (4.1%),

presentando tasas de crecimiento de 246.2, 106.4, 346.8, 17.2, 105.9 y -13.4%, respectivamente, durante el periodo de 1990 a 2012, mientras que el incremento de la superficie cosechada total fue de 74.0%.

Los rendimientos de los cítricos a nivel mundial presentan múltiples variaciones cada año, debido a los fenómenos meteorológicos, como son las heladas, huracanes y sequías. Dentro de los principales países productores, los que tuvieron los rendimientos más altos fueron E.U.A. (34.6 t/ha), Argentina (29.9 t/ha), Brasil (25.5 t/ha), China (20.8 t/ha), España (15.6 t/ha) y México (13.7 t/ha), con tasas de crecimiento de 39.0, 18.2, 230.9, 321.5, 14.8 y 44.1%. En términos generales se tuvo un incremento del rendimiento, el cual fue de 19.8% (FAOSTAT, 2014), que se explica por las innovaciones tecnológicas y conversiones productivas.

Los principales países productores de limones y limas, por volumen de producción, son China (15.4%), India (14.6%), México (13.7%), Argentina (8.6%), Brasil (8.0%) y E.U.A. (5.1%), quienes de 1990 a 2012 presentaron tasas de crecimiento de 1,783.3, 192.6, 197.6, 143.4, 287.8 y 9.3%, respectivamente, mientras que el incremento en la producción total fue de 108.5% (FAOSTAT, 2014).

En materia de comercio, México, Turquía, España y Argentina son los principales exportadores; Argentina y España dominan el mercado de limones, mientras que México es el principal exportador en el mercado de las limas (FASOTAT, 2012). El principal importador de limas y limones es la Unión Europea (UE), seguida de los Estados Unidos de América. Sin embargo, estimaciones de la FAO prevén que el importador más importante en un futuro cercano va a ser los Estados Unidos de América, debido a la disminución de la producción de limas en Florida y a una producción estática de limones en Arizona y California, aunado a los cambios en los hábitos del consumo por productos frescos y saludables.

En México, el cultivo de limones y limas ocupan alrededor del 30% de la superficie establecida de cítricos. La superficie de limón y limas se ha incrementado sustancialmente en 107.1% y la producción en 197.6% desde el año de 1990 hasta 2012, lo que significa que es una actividad rentable.

Las principales variedades sembradas de limones y limas en México son el limón agrio, el limón persa, el limón italiano y la lima, siendo el limón agrio y el limón persa los más importantes, ya que en conjunto aportan el 94.7% de la producción total. En cuanto a superficie sembrada, el limón agrio ocupa el 49.6%, el limón persa el 46.7%, el limón italiano el 2.8% y la lima el 0.9% restante. En volumen de producción el limón agrio aporta el 50.3%, el limón persa el 44.4%, el limón italiano el 4.5% y la lima el 0.8%. En cuanto a rendimiento, el limón italiano presenta el mayor con 21.4 t/ha, le siguen el limón persa con 13.7 t/ha, el limón agrio con 13.4 t/ha y la lima con 10.4 t/ha.

De acuerdo con datos del SIAP (2014), los principales estados productores de limón persa son Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Jalisco y Yucatán quienes poseen el 51.0, 18.4, 9.1, 4.8 y 3.8% de la superficie sembrada total, respectivamente. Los estados con mayor rendimiento son Yucatán (19.4 t/ha), Jalisco (17.7 t/ha), Veracruz (14.6 t/ha), Puebla (13.2 t/ha), Tabasco (11.7 t/ha) y Oaxaca (11.6 t/ha).

El estado de Veracruz es el estado que aporta la mayor producción de limón persa con un 60.6% del total, pero ocupa el tercer lugar con respecto al rendimiento por hectárea y aporta el 66.6% del total del valor de la producción; le sigue el estado de Oaxaca con 10.2% del valor de la producción (SIAP, 2014).

Las exportaciones de limón persa de México se destinan a los Estados Unidos de América, a países de Europa, Canadá y Japón, principalmente (SIAVI, 2013). Alrededor del 90% de las exportaciones tienen como destino los Estados Unidos de América.

El objetivo del trabajo es identificar las variables que explican el comportamiento de las exportaciones de limón persa a Estados Unidos de América, ya que es el principal importador, y estimar los parámetros y elasticidades de la función de exportación.

1.2. REVISIÓN DE LITERATURA

Mauleon (1986) realiza una estimación econométrica de la función de exportaciones de España con el objetivo de determinar la evolución de las exportaciones de bienes españoles, el análisis estadístico de este problema fue la aplicación de modelos en niveles o diferencias, las variables utilizadas fueron, las exportaciones españolas, las importaciones mundiales, las importaciones de los países industriales, los precios relativos de exportación, el tipo de cambio efectivo real y variables dummy estacionales para los cuatro trimestres del año, las variables explicativas son el nivel de comercio mundial y en menor medida el índice de competitividad.

Chebil y Briz (2000) analizaron los factores determinantes de las exportaciones hortícolas españolas a la UE en el periodo de 1974-1998 para eso estimaron una función de exportación utilizando el método de cointegración, como referencia básica para la selección de variables, fueron utilizadas la renta de la UE, el índice de competitividad y la demanda interna. Las variables que ofrecen una explicación son la renta de la UE y en menor medida el índice de competitividad. La demanda interna no resulta ser una variable significativa.

Buisan y Caballero (2003) pretende profundizar en la evolución de los determinantes de la demanda de exportaciones, así como en oscilaciones que puedan presentar las distintas variables explicativas, la estimación de funciones de exportación se realizaron utilizando el análisis de cointegración con un mecanismo de corrección de errores, las variables utilizadas fueron, para la función de demanda, una variable de renta por el precio de los bienes exportables y el precio de los bienes sustitutos, además se utilizan los precios relativos o índices de competitividad. Los resultados muestran que a corto plazo la variable renta tiene efectos más inmediatos sobre las exportaciones en comparación con la variable competitividad y a largo plazo depende de la distinta composición de las exportaciones.

Pablo y Pérez (2005) analizan la posibilidad de exportar tomate a Estados Unidos, en su estudio realizan la estimación de una función de exportación de tomate para analizar los factores que influyen en los envíos a Estados Unidos. La metodología que utilizan para estimar la función de exportación es mediante el mecanismo de corrección de error (MCE), las variables utilizadas son, precio de origen del tomate

(España), precios detallistas en Estados Unidos, la suma total de exportaciones. La variable que más influye en las exportaciones es la presión de demanda de la UE, de tal manera que el mercado estadounidense es secundario.

Sánchez (2011) estima la función de importaciones agropecuarias de Estados Unidos procedentes de México de 1983-2010, utilizando un modelo de regresión lineal múltiple a través del método de mínimos cuadrados ordinarios, la forma funcional de las importaciones es una tipo Cobb-Douglas. Las variables que explican las importaciones son el precio promedio de importación, el ingreso de los Estados Unidos de América y el tipo de cambio real.

Con base al objetivo del estudio y la revisión bibliográfica, se plantea la metodología y el modelo para identificar las variables que determinan las exportaciones de limón persa a Estados Unidos de América y sus elasticidades.

2. METODOLOGÍA

Se analiza la función de producción a través del método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

El modelo de regresión lineal de tres variables se escribe como:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + U_t$$

Donde:

Y = Es la variable dependiente

X_{ji} = Son las variables independientes, donde i = 1, 2, …, n y j = 1, 2, ..., n.

β_k = Son los parámetros del modelo, donde k = 1, 2, …, n.

U_t = Es el término de perturbación aleatoria

Al aplicar logaritmos a la función anterior, el modelo se expresa de esta forma:

$$Y = \ln\beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + U_t$$

Con base a lo anterior, el modelo para la función de exportaciones de limón persa de forma lineal se representa de la siguiente manera:

$$EXP_i = \beta_0 + \beta_1 PUEX_{1i} + \beta_2 GDP_{2i} + \beta_3 DIM_{3i} + U_t$$

Donde:

EXP = Exportaciones de limón persa

PUEX = Precio unitario de exportación

GDP = Producto interno bruto de los Estados Unidos de América

DIM = Demanda de importaciones de limón persa de los Estados Unidos de América

Después, y con la finalidad de obtener las elasticidades de las exportaciones se emplean logaritmos y el modelo se muestra de la siguiente manera:

$$\ln EXP_i = \beta_0 + \beta_1 \ln PUEX_{1i} + \beta_2 \ln GDP_{2i} + \beta_3 \ln DIM_{3i} + U_t$$

Como variable endógena, se tiene a las exportaciones de limón persa, esta variable es de frecuencia mensual, fue obtenida del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía, se encuentra expresada en unidades monetarias, en miles de dólares.

Como variables exógenas se identificaron la demanda de importaciones de limón persa, esta variable representa el total de importaciones de limón persa de los Estados Unidos de América, los datos fueron obtenidos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), de la sección estadística dedicada al comercio exterior (FAS). Su frecuencia es mensual y están expresados en toneladas.

También se tiene el precio unitario de exportación que es el precio que recibe el exportador mexicano por la venta de una tonelada de limón persa a EUA, se obtuvo de dividir el valor de las exportaciones entre la cantidad exportada, la fuente de los datos es el SIAVI y están expresados en dólares por tonelada.

El producto interno bruto de los Estados Unidos, fue obtenido de la Reserva Federal (FED), con frecuencia trimestral, en billones de dólares. En el modelo de exportación de limón persa se tuvo la necesidad de transformar el valor trimestral a mensual, para ello se toma un valor del trimestre como representante del mes central, se obtiene el crecimiento intertrimestral y se distribuye el crecimiento a lo largo de los tres meses, la fórmula del crecimiento mensual es la siguiente:

$$CM = \left(\frac{Vf}{Vi}\right)^{\frac{1}{3}} - 1$$

Donde:

CM = Crecimiento mensual

Vf = Valor final

Vi = Valor inicial

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. PARÁMETROS ESTIMADOS

Los coeficientes del modelo se obtuvieron a través del paquete computacional Statiscal Analysis System (SAS), donde se encontraron los siguientes resultados:

Tabla 1. Resultados del Modelo de Regresión de limón persa.

Variable	Parámetro estimado	error estándar	valor de t	Prob> t
Intercepto	-9.67964	1.56206	-6.20	<.0001
PUEX	0.888014	0.05762	15.27	<.0001
GDP	0.62044	0.25203	2.46	0.0153
DIM	0.78962	0.14191	5.56	<.0001
R^2Ajus	0.7649			
F_c	130.06			<.0001
X^2	5.29			0.808
DW	2.275			

Fuente: Elaboración propia con base a la salida de SAS.

Dados los resultados obtenidos, la función de exportación de limón persa procedente de México a Estados Unidos se expresa de la siguiente manera:

$$\widehat{\ln EXP} = \beta_1 + \beta_2 \ln(PUEX) + \beta_3 \ln(GDP) + \beta_4 \ln(DIM) + U_i$$

$$\widehat{\ln EXP} = \ln(-9.6796) + 0.880 \ln PUEX + 0.620 \ln GDP + 0.789 \ln DIM + \ln U$$

3.2. R^2, PRUEBA DE t Y F

El modelo es estadísticamente significativo y sus signos son los esperados con respecto a los planteamientos de la teoría de la demanda, el modelo presenta un coeficiente de determinación ajustado de (R^2) de 0.7578, dicho de otra forma, las variables explicativas muestran el 75.78% de la variación de las exportaciones de limón persa de México a Estados Unidos, durante el periodo de 2003 a 2012.

La prueba t sirve para demostrar una hipótesis sobre cualquier coeficiente de regresión parcial. Para ello se necesita encontrar el valor crítico de t y compararlo con el valor de t calculado. Si la t calculada es mayor que la t tabulada, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Al calcular el valor critico de t dado que n = 120 y grados de libertad (gl)= n – k = 120 – 4 = 116, al consultar la tabla t para 116 grados de libertad (gl) con un nivel de significancia del 5%, se tiene un valor critico de t = 2.

Para la variable PUEX, se muestra el juego de hipótesis, H_0: $\beta_2 = 0$ y H_a: $\beta_2 \neq 0$, con un t = $|15.27|$, se puede observar que el valor absoluto de t calculada excede el valor critico de t, entonces se rechaza la hipótesis nula de que el precio de exportación (PUEX) no tiene ningún efecto sobre las exportaciones de limón persa de México a Estados Unidos.

Para la variable GDP, se muestra el juego de hipótesis, H_0: $\beta_2 = 0$ y H_a: $\beta_2 \neq 0$, con un t = $|2.46|$, se puede observar que el valor absoluto de t calculada excede el valor critico de t, entonces se rechaza la hipótesis nula de que el producto interno bruto de los Estados Unidos (GDP) no tiene ningún efecto sobre las exportaciones de limón persa de México a Estados Unidos.

Para la variable DIMP, se muestra el juego de hipótesis, H_0: $\beta_3 = 0$ y H_a: $\beta_3 \neq 0$, con un t = $|5.56|$, se puede observar que el valor absoluto de t calculada excede al valor critico de t, entonces se rechaza la hipótesis nula de que la demanda de importaciones (DIMP) no tiene ningún efecto sobre las exportaciones de limón persa.

Para la prueba de significancia global se utiliza la prueba F, el juego de hipótesis para la prueba F es de la siguiente manera:

H_0: $b_1 = b_2 = ... = b_k$ y H_1: no todas las b_j son 0

La regla de decisión se plantea así, $F_c > F_\alpha(k-1, n-k)$, si el valor de F calculado excede al valor de F crítico de la tabla F, a un nivel de significancia esperado, se rechaza H_0, de otra forma no se rechaza.

Si F_c = 130.06 y F(4-1, 120-4) es el valor critico de F al nivel de significancia del 1%, se tiene que F(3, 116) = 26.2, como la F calculada supera por mucho al valor de F crítico, se rechaza la hipótesis nula de que todos los coeficientes de pendiente son cero y se acepta la hipótesis alternativa.

3.3. ANÁLISIS DE VIOLACIÓN DE LOS SUPUESTOS PARA EL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS

La multicolinealidad llega a presentarse en modelos con un valor de R^2 alto, sin embargo en este modelo el valor de R^2 no es demasiado elevado, aunado a ésto, los valores de t fueron significativos, la prueba de F rechaza la hipótesis de que los coeficientes parciales fueran paralelamente iguales a cero, por ello se puede llegar a la conclusión de que el modelo no presenta el problema de multicolinealidad.

Sin embargo, se realiza una prueba más para verificar la presencia o no de que el modelo presente multicolinealidad, para ello se realiza la prueba de Klein que consiste en construir regresiones auxiliares de Y sobre las regresoras.

El objetivo de construir las regresiones auxiliares de Y es para obtener el coeficiente de determinación para cada una de ellas. Tomando en cuenta que la R^2 obtenida del modelo global fue de 77.08, la R^2 para el modelo LPUEX es 48.95, para el modelo LGDP es de 22.24, para el modelo LDIMP el coeficiente de determinación es de 0.79, ya conocidos los valores de R^2 para cada una de las regresiones se observa que ninguno es superior al coeficiente de determinación global, entonces se puede concluir que el modelo no presenta problemas de multicolinealidad.

Otro problema que se tiene en el análisis de regresión es la heterocedasticidad, para analizar si el resultado del modelo presenta este problema se utiliza la prueba de White, que consiste en una regla de decisión, en la que si el valor de Ji cuadrada que se obtiene supera al valor de Ji cuadrada critico a un nivel de significancia que el investigador establece, se concluye de que si hay heterocedasticidad.

El valor que se obtuvo de Ji cuadrada al realizar la programación en SAS fue de 5.02. El valor de Ji cuadrada crítico al 1% para 9 grados de libertad (gl) es de 21.66, el valor critico al 5% 16.91 y el valor crítico al 10% es de 14.68. En base a que los valores de Ji cuadrada calculados no exceden los valores critico de Ji, se concluye que el modelo no presenta problemas de Heterocedasticidad.

Para detectar si el modelo presenta problemas de correlación serial positiva entre las variables se aplica la prueba de Durwin y Watson, el valor obtenido en SAS fue: DW = 2.275 para un número de observaciones de n =120 con K = 3 variables explicativas.

Realizando la revisión en las tablas del Estadístico d de Durwin y Watson, a un nivel de significancia del 1% se tiene los valores del D_L = 1.482 y el D_U = 1.604, como el valor calculado no se encuentra por debajo del límite inferior y tampoco se encuentra entre el límite inferior y superior, se concluye que no hay presencia de correlación serial positiva de primer orden y se rechaza la hipótesis de que ρ es igual a cero.

3.4. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS RESULTADOS DEL MODELO

El estudio del modelo de la función de exportaciones de limón persa fue significativo, ya que su análisis no violó los supuestos del modelo clásico. Así que se expresa la función de la siguiente manera:

$$\widehat{\ln EXP} = \ln(-9.6796) + 0.880 \ln PUEX + 0.620 \ln GDP + 0.789 \ln DIM + \ln U$$

Al multiplicar la ecuación por la función exponencial (*e*) se tiene lo siguiente:

$$\widehat{EXP} = -9.6796 (PUEX)^{-0.880} (GDP)^{0.620} (DIM)^{0.789} U_t$$

En esta ecuación los exponentes representan las elasticidades de la exportación de limón, con base en estos resultados se observa que ante un cambio de 1% en el precio de exportación (PUEX), las exportaciones cambian en -0.880%, manteniendo todo lo demás constante (*ceterisparibus*); si el PIB de los Estados Unidos se incrementa en 1%, las exportaciones crecen en un 0.620%, *ceterisparibus*; finalmente, si la demanda de importaciones se incrementa en 1%, las exportaciones crecen 0.789%, *ceterisparibus*. Las elasticidades son congruentes con la teoría económica, reflejando relación inversa entre el precio y las exportaciones, directa entre el PIB de EUA y las exportaciones, y, directa entre la demanda de importaciones y las exportaciones.

3. CONCLUSIONES

Las exportaciones de limón persa de México a Estados Unidos, por lo menos en la última década, han mostrado un crecimiento, esté se debe a la estancada producción de limones en Arizona y California y a la disminución de la producción de limas en Florida, aunado a la creciente demanda por frutos frescos.

El análisis económico mostró que el precio en el corto plazo es un factor de suma importancia para el incremento de las exportaciones, siendo así los exportadores mexicanos son en gran medida susceptibles a cambios en el mismo, además, como las exportaciones son dirigidas casi exclusivamente a Estados Unidos de América, es recomendable que los exportadores amplíen los lugares de destino, es decir, que se busquen otros mercados, con el objeto de diversificar el riesgo en cuanto a variaciones en el precio.

Así mismo, el análisis económico muestra que en el largo plazo la demanda de importaciones de los Estados Unidos es el factor que más explica el incremento de las exportaciones en México, pero así mismo muestra el alto grado de dependencia que tiene México con los Estados Unidos de América.

REFERENCIAS

BUISAN, A. Y CABALLERO, J.C. (2003): *Análisis comparado de la demanda de exportaciones de manufacturas en los países de la UEM*. Documento de Trabajo, 0322. Banco de España.

CHEBIL, A. y BRIZ, J. (2000): *Función de exportación hortícola española*. ICE, 788, 79-85.

Mauleon, I. (1986): *Una función de exportación para la economía española*. Investigaciones económicas (Segunda época). 10, 357-378.

SÁNCHEZ T., Y. (2011): *Estimación de la demanda de importaciones de limón persa en Estados Unidos procedentes de México (1994-2008)*.Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14, 819-827.

Salud y Medicinas. (2014). Revista sobre salud y medicinas. Portal de internet. Disponible en <http://www.saludymedicinas.com.mx/centros-de-salud/gripe/consejos-alimenticios/lim%C3%B3n,-%C2%A1bueno-para-todo!.html>

PABLO V., J. Y PÉREZ M., J. C. (2005): *Factibilidad del aumento de la exportación europea de tomate a EE UU: el caso español*. Tribuna Económica, 820, 235-247.

Base de datos

FAOSTAT. (2014): Bases de datos estadísticas de la FAO. Roma, Italia. Portal de internet: <http://faostat3.fao.org/home/index.html>

Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero (SIAP). (2014). SAGARPA, México. Portal de internet:<http://www.siap.gob.mx/>

Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI). (2013): Sistema de series estadísticas de comercio exterior, 2003 a 2011. Secretaría de Economía, México. Portal de internet: <http://200.77.231.38/siavi4/fraccion.php>

ANEXO

Salida del Modelo de Limón persa en SAS

The SAS System 15:30 Thursday, May 13, 2013 38

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: lexpd

Number of Observations Read 120

Number of Observations Used 120

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	12.53452	4.17817	130.06	<.0001
Error	116	3.72662	0.03213		
Corrected Total	119	16.26114			

Root MSE	0.17924	R-Square	0.7708
Dependent Mean	9.42620	Adj R-Sq	0.7649
CoeffVar	1.90148		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|

Intercept	1	-9.67964	1.56206	-6.20	<.0001
lpuexpd	1	0.88014	0.05762	15.27	<.0001
lgdp	1	0.62044	0.25203	2.46	0.0153
ldimp	1	0.78962	0.14191	5.56	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: lexpd

Test of First and Second Moment Specification

DF	Chi-Square	Pr>ChiSq
9	5.29	0.808

Durbin-Watson D	2.275
Number of Observations	120
1st Order Autocorrelation	-0.140

The REG Procedure

Model: MODEL3

Dependent Variable: lexpd

Adjusted R-Square Selection Method

Number of Observations Read	120
Number of Observations Used	120

Number in Model	R-Square	Adjusted R-Square	Variables in Model
3	0.7649	0.7708	lpuexpdlgdpldimp
4	0.7640	0.7720	lpuexpdltcrlgdpldimp
2	0.7547	0.7589	lpuexpdldimp
3	0.7542	0.7604	lpuexpdltcrldimp
2	0.7047	0.7097	lpuexpdlgdp

3	0.7026	0.7101	lpuexpdltcrlgdp
1	0.4852	0.4895	lpuexpd
2	0.4816	0.4903	lpuexpdltcr
2	0.2981	0.3099	lgdpldimp
3	0.2942	0.3120	ltcrlgdpldimp
1	0.2158	0.2224	lgdp
2	0.2144	0.2276	ltcrlgdp
1	-.0005	0.0079	ldimp
2	-.0018	0.0150	ltcrldimp
1	-.0021	0.0063	ltcr

COBERTURA DE LA DEPENDENCIA A NIVEL EUROPEO

FRANCISCO JAVIER BLANCO ENCOMIENDA

JOSÉ CALLEJÓN CÉSPEDES

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de Granada

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Campus Universitario de Cartuja s/n
18071 – Granada

e-mail: jble@ugr.es
Teléfono: 958248785

Resumen

Los gobiernos de los Estados miembros de la Unión Europea están intensificando sus esfuerzos a la hora de proteger a las personas en situación de dependencia, ya que este colectivo es cada vez más numeroso.

Si se analizan los modelos de protección social a nivel europeo, se observan diferencias importantes de unos países a otros. Estas diferencias son aún más notables en lo que concierne a la provisión de los cuidados de larga duración; por ejemplo, en algunos países el nivel de fragmentación institucional es alto, mientras que en otros ocurre todo lo contrario, estando centralizadas las responsabilidades de financiación y de gestión.

De acuerdo con las estimaciones realizadas por la Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros de la Comisión Europea, en las próximas décadas el número de europeos en riesgo de precisar asistencia puede triplicarse respecto a la cifra actual. Por lo tanto, los fondos destinados a la provisión de los servicios de atención a la dependencia, que ahora representan un bajo porcentaje del PIB, deberán incrementarse considerablemente.

Conscientes del reto que supone todo lo anterior, en este trabajo se describen, en primer lugar, los distintos sistemas de cobertura de la dependencia de los países miembros de la Unión Europea y se analiza, a continuación, el gasto proyectado en cuidados de larga duración en dicho contexto.

Palabras clave: Gasto público, Dependencia, Cuidados de larga duración, Unión Europea.
Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

The governments of the EU Member States are stepping up their efforts in protecting people in situation of dependency, as this group is becoming larger.

Analyzing the models of social protection at European level, important differences be-tween countries are observed. These differences are even more pronounced with respect to the provision of long-term care; for example, in some countries the level of institutional fragmentation is high while in others the opposite occurs, being the responsibilities for funding and management centralized.

According to estimates by the Directorate General for Economic and Financial Affairs of the European Commission, in the next few decades the number of Europeans at risk of requiring assistance is set to triple over the current amount. Therefore, the funds for the provision of long-term care, which now represent a low percentage of GDP, should be increased significantly.

Aware of the challenge above, in this paper we firstly describe the different dependency coverage systems of the EU Member States. Then, we analyze the projected expenditure on long term care in this context.

Key Words: Public expenditure, Dependency, Long-term care, European Union.

Thematic Area: International and European Union Economics.

1. INTRODUCCIÓN

No cabe duda de que los modelos de protección social de todo el mundo están evolucionando, haciendo frente a distintos factores como son los avances médicos y los nuevos patrones demográficos, según los cuales la masa de población envejecida es cada vez mayor. Si bien los retos que se plantean deben ser afrontados por las autoridades de cada país, es interesante analizar estas cuestiones desde una perspectiva europea en su conjunto.

Los gobiernos de la mayoría de los Estados miembros de la Unión Europea están intensificando sus esfuerzos para proteger a las personas dependientes, proveyendo o financiando los llamados Cuidados de Larga Duración (CLD) que, de acuerdo con Rodríguez (2007), consisten en una amplia gama de prestaciones dirigidas a prevenir, rehabilitar y cuidar a las personas que, como consecuencia de algún tipo de deficiencia, han contraído déficits funcionales que afectan a la realización de actividades cotidianas tanto de tipo personal como instrumental y relacional.

En este sentido, cabe decir que a nivel europeo existen distintas definiciones de cuidados de larga duración, algunas de las cuales no concuerdan demasiado. Las diferencias radican en la duración considerada del estado, en la identificación del dependiente, en los servicios prestados, así como en los criterios de valoración de la dependencia que se sigan.

Además, la cobertura que prestan a la dependencia los Estados miembros difiere notablemente. Así, mientras unos destinan una parte significativa del PIB para atender a este colectivo, otros apenas dedican fondos a los cuidados formales, sustentándose el sistema de atención a la dependencia en la prestación de cuidados informales. Y es precisamente en estos últimos Estados en los que hay más presión por incrementar el gasto público para hacer frente a esta realidad, más aún cuando en muchos de ellos el sistema privado no está del todo desarrollado.

Partiendo de que uno de los objetivos de los sistemas de protección social en los Estados miembros es el de asegurar el acceso de todas las personas a cuidados de gran calidad, el aumento de la demanda de atención supone un reto político para muchos países en tanto que las ayudas que hasta ahora se han venido prestando han sido insuficientes y si no se incrementan lo serán aún más en el futuro.

A este respecto, resulta conveniente presentar datos que sean comparables entre países y que se refieran a distintos momentos para así conocer las tendencias en el coste de los CLD y en los factores que lo impulsan, además de para proyectar cuanto crecerá en el futuro (OCDE y otros, 2011). Y ese es precisamente el objetivo de este trabajo: presentar datos sobre la población potencialmente dependiente a nivel europeo y analizar las proyecciones que se han hecho sobre el gasto de la dependencia. Para esto último se tendrán en cuenta especialmente los datos aportados por Eurostat, que ha realizado proyecciones demográficas hasta 2060 que han sido usadas por los gobiernos de los Estados miembros para

prever el impacto del envejecimiento en el gasto en salud, en las pensiones y en cuidados de larga duración.

2. EVOLUCIÓN DEL FENÓMENO DE LA DEPENDENCIA A NIVEL EUROPEO

La población europea está envejeciendo rápidamente desde hace años, siendo cada vez más numeroso el colectivo de dependientes. Si analizamos los datos correspondientes a la última década, desde el año 2004 hasta el 2013, que es el último para el que se han publicado datos definitivos, se observa que la población mayor de 65 años ha aumentado en los países de la Unión Europea hasta casi un 14%, fenómeno que parece no tener freno. Además, el grupo de personas mayores que superan los 80 años se ha incrementado en más de un 34%, dándose lo que se conoce como '*envejecimiento del envejecimiento*'.

En la tabla que sigue se puede apreciar, por grupos de edad, la evolución de la población europea en la última década. No se presentan los valores correspondientes a cada uno de los Estados miembros de la Unión Europea para no excedernos; no obstante, se muestran los datos globales a través de los cuales se puede analizar cómo ha variado la población de cada uno de los grupos de edad.

Tabla 1. Evolución de la población europea por grupos de edad, 2004-2013

		PERIODOS			
	POBLACIÓN	2004	2007	2010	2013
UNIÓN EUROPEA (28 países)	*Menos de 15*	80.804.325	78.748.550	79.030.551	78.885.295
	15 - 64 años	331.100.650	334.930.544	336.257.376	334.756.827
	65 y más años	80.804.325	84.729.453	88.091.378	92.032.844
	TOTAL	**492.709.300**	**498.408.547**	**503.379.305**	**505.674.965**
ALEMANIA	*Menos de 15*	12.132.156	11.359.457	10.961.502	10.548.611
	15 - 64 años	55.543.815	54.657.098	53.907.687	53.226.196
	65 y más años	14.855.701	16.298.351	16.933.067	16.748.939
	TOTAL	**82.531.671**	**82.314.906**	**81.802.257**	**80.523.746**
BÉLGICA	*Menos de 15*	1.798.581	1.788.786	1.821.104	1.897.479
	15 - 64 años	6.820.052	6.985.792	7.154.337	7.299.714
	65 y más años	1.777.788	1.809.955	1.864.464	1.964.449
	TOTAL	**10.396.421**	**10.584.534**	**10.839.905**	**11.161.642**
ESPAÑA	*Menos de 15*	6.169.380	6.538.561	6.926.506	7.055.911
	15 - 64 años	29.187.551	30.856.635	31.750.361	31.401.142
	65 y más años	7.190.519	7.389.470	7.809.752	8.270.837
	TOTAL	**42.547.451**	**44.784.666**	**46.486.619**	**46.727.890**

FINLANDIA	*Menos de 15*	918.673	897.082	888.337	889.975
	15 - 64 años	3.486.781	3.509.175	3.547.996	3.516.485
	65 y más años	814.278	870.698	915.094	1.020.215
	TOTAL	**5.219.732**	**5.276.955**	**5.351.427**	**5.426.674**
FRANCIA	*Menos de 15*	11.710.941	11.774.337	12.026.547	12.132.082
	15 - 64 años	40.489.957	41.496.582	41.834.280	41.904.865
	65 y más años	10.091.343	10.374.146	10.798.029	11.541.872
	TOTAL	**62.292.241**	**63.645.065**	**64.658.856**	**65.578.819**
GRECIA	*Menos de 15*	1.644.624	1.615.848	1.632.793	1.626.189
	15 - 64 años	7.395.289	7.455.189	7.425.855	7.212.755
	65 y más años	1.997.832	2.072.743	2.124.868	2.223.564
	TOTAL	**11.037.745**	**11.143.780**	**11.183.516**	**11.062.508**
ITALIA	*Menos de 15*	8.164.418	8.209.548	8.405.000	8.355.932
	15 - 64 años	38.349.765	38.311.224	38.710.354	38.735.712
	65 y más años	10.981.717	11.702.973	12.074.789	12.593.583
	TOTAL	**57.495.900**	**58.223.744**	**59.190.143**	**59.685.227**
PAÍSES BAJOS	*Menos de 15*	3.007.736	2.944.439	2.917.198	2.886.087
	15 - 64 años	10.990.430	11.041.645	11.121.818	11.074.520
	65 y más años	2.259.866	2.371.909	2.535.973	2.818.969
	TOTAL	**16.258.032**	**16.357.992**	**16.574.989**	**16.779.575**
PORTUGAL	*Menos de 15*	1.675.688	1.653.616	1.617.742	1.541.631
	15 - 64 años	7.016.944	7.035.769	7.020.790	6.911.123
	65 y más años	1.780.419	1.843.203	1.934.947	2.034.534
	TOTAL	**10.473.050**	**10.532.588**	**10.573.479**	**10.487.289**
REINO UNIDO	*Menos de 15*	10.942.258	10.871.044	11.001.795	11.247.332
	15 - 64 años	39.284.500	40.491.584	41.319.240	41.666.254
	65 y más años	9.567.001	9.710.651	10.189.162	10.991.711
	TOTAL	**59.793.759**	**61.073.279**	**62.510.197**	**63.905.297**
SUECIA	*Menos de 15*	1.588.694	1.549.254	1.550.553	1.614.946
	15 - 64 años	5.843.161	5.978.297	6.099.465	6.115.772
	65 y más años	1.543.815	1.585.707	1.690.663	1.825.176
	TOTAL	**8.975.670**	**9.113.257**	**9.340.682**	**9.555.893**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat[1]

[1] Datos referidos a 1 de Enero de cada año (epp.eurostat.ec.europa.eu)

En la tabla anterior se aprecia que la tendencia del número de personas de 65 o más años es positiva. Además, en la mayoría de los países (España, Alemania, Bélgica, Finlandia, Grecia, Italia, Portugal…) dicha población es superior a la que tiene edades comprendidas entre los 0 y los 14 años. Se confirma, pues, el envejecimiento de los países de la Unión Europea.

No cabe duda de que este envejecimiento progresivo de la población ha conllevado un aumento en la población dependiente, que cada vez va a ser más notable. A este respecto, si bien son numerosas las iniciativas de política social y económica emprendidas en los últimos años, aún se precisa adoptar más medidas que garanticen la cobertura de la dependencia en todo momento; este es uno de los grandes retos de los países desarrollados (Blanco, 2013).

Una vez analizada la evolución de la población europea según edad y constatado el proceso de envejecimiento progresivo al que está sometida ésta, a continuación se va a realizar una comparativa acerca de las tasas de dependencia que presentan los países de la Unión Europea, habiéndose calculado dicha tasa como el cociente entre el número total de personas mayores de una edad en que generalmente son económicamente inactivas (65 años y más) y el número de personas en edad de trabajar (de 15 a 64 años). Los resultados se representan en la Figura 1.

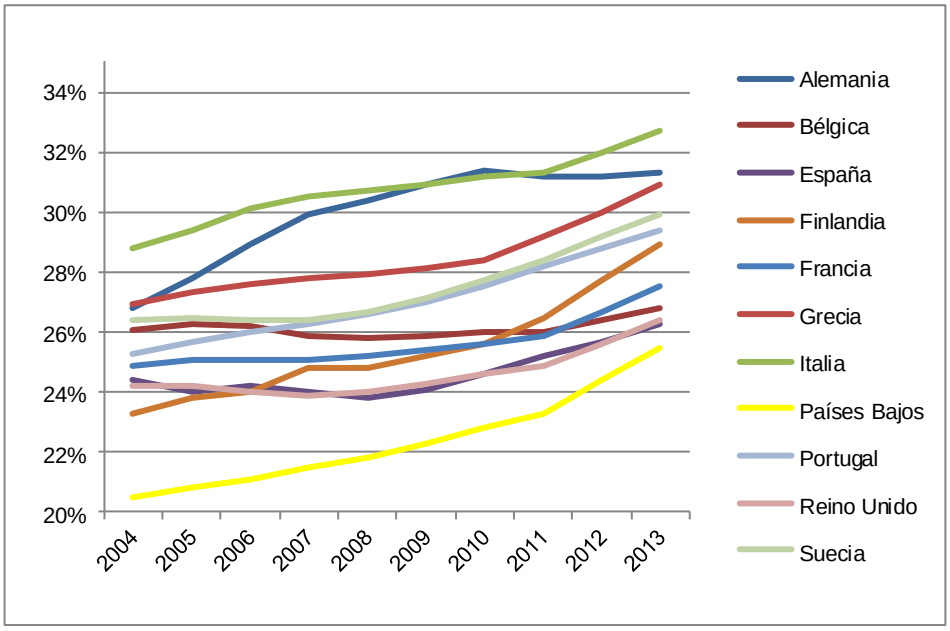


Figura 1. Evolución de la tasa de dependencia en la Unión Europea, 2004-2013

La figura pone de manifiesto que Alemania e Italia son dos de los Estados miembros que tienen la mayor tasa de dependencia a nivel europeo, superando el 30% en 2013, mientras que Países Bajos la menor.

Por lo que respecta al gasto en cuidados de larga duración, en las últimas décadas ha aumentado de forma considerable. Thomson y otros (2009) analizan los cambios experimentados desde 1970 hasta 2004, percibiendo un aumento en el gasto, respecto al PIB, en casi todos los Estados miembros de la Unión Europea. No obstante, existen diferencias significativas en cuanto al aumento en sí; durante el periodo analizado, los autores observan un incremento del gasto en más del doble en varios países, casi triplicándose en países como Portugal, mientras que en alguno no varió y en otros, como Finlandia, Países bajos y Suecia, creció muy poco.

La mayoría de los países experimentaron el mayor crecimiento durante la década de los 70, seguida de la década de los 90. En las otras décadas, especialmente en la de los 80, el gasto no aumentó demasiado. Todo ello queda recogido en la Tabla 2, a través de la cual se puede observar la tendencia del gasto en CLD desde la década de los 70 hasta el año 2011, último para el que se dispone de datos.

Tabla 2. Variación en el gasto en cuidados de larga duración como porcentaje del PIB en la Unión Europea, 1970-2011

	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2011
Alemania	40.3	-2.3	21.2	10,7
Bélgica	61.5	14.3	19.4	46,0
España	51.4	22.6	10.8	50,0
Finlandia	12.5	23.8	-14.1	35,6
Francia	32.1	20.0	9.5	2,5
Grecia	8.2	12.1	33.8	n.d.
Italia	n.d.	n.d.	5.2	n.d.
Países Bajos	n.d.	6.9	2.6	25,9
Portugal	115.4	10.7	51.6	82,6
Reino Unido	24.4	7.1	21.7	n.d.
Suecia	32.4	-7.8	1.2	8,6

Fuente: Adaptado de Thomson y otros (2009) con datos más recientes de Eurostat

3. SISTEMAS DE COBERTURA DE LA DEPENDENCIA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA

La manera en que los Estados miembros afrontan la protección a la dependencia es desigual. No obstante, se pueden distinguir tres modelos básicos de protección (IMSERSO, 2010):

- *Modelo de seguro público obligatorio.* Es el que siguen países como Alemania, Luxemburgo o Francia. La dependencia se considera como un

riesgo de aseguramiento obligatorio, de ahí que se introduzca un seguro específico de cuidados a los dependientes, normalmente como un pilar más de la Seguridad Social, con medios propios de financiación y prestaciones específicas. Suele abarcar a todos los grupos de edad, si bien en algunos casos se limita a los que superan una edad determinada.

- *Modelo de cobertura pública universal*. Por él se rigen países como Finlandia, Suecia o Dinamarca. La dependencia se contempla como un riesgo colectivo que ha de protegerse, se delimita como un derecho universal, pero sin una regulación específica. Por este motivo, se cubre públicamente con cargo a los presupuestos públicos, financiándose a través de los impuestos generales, y con prestaciones mediante servicios de proximidad.
- *Modelo de cobertura asistencial*. Reino Unido, Grecia, Italia o Portugal son algunos de los países que lo siguen. La opción de cobertura asistencial plantea el apoyo público como un elemento reservado fundamentalmente a las personas con menos recursos, de manera que sólo se cubre a los que se sitúan por debajo de una determinada capacidad económica. Y se financian con cargo a los impuestos generales.

En base a lo anterior, los sistemas de cobertura, las fuentes de financiación y las prestaciones a asignar que integran el modelo de protección de la dependencia son los que se muestran en la siguiente figura:

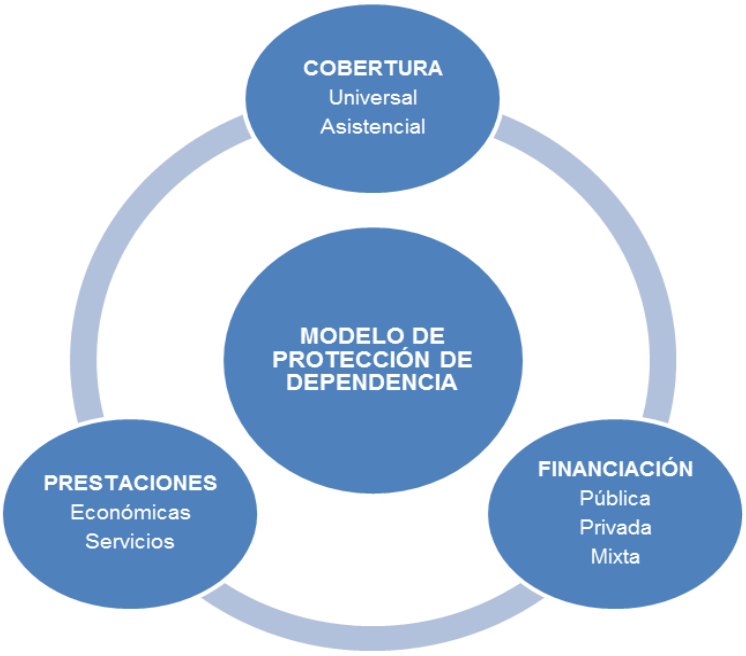


Figura 2. Modelo de protección de la dependencia

Por otra parte, Thomson y otros (2009) agrupan a los Estados miembros según la forma en que financian la dependencia. Así pues, nos encontraríamos ante tres grupos:

- El grupo más amplio, compuesto por aquellos que financian los cuidados de larga duración principalmente a través de las contribuciones a la Seguridad Social: Alemania, Austria, Bélgica, Estonia, Francia, Hungría, Lituania, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia, República Checa, Rumanía, Eslovaquia y Eslovenia.
- El segundo grupo, formado por aquellos que financian los CLD fundamentalmente a través de los impuestos: Dinamarca, España, Finlandia, Irlanda, Italia, Malta, Portugal, Reino Unido y Suecia.
- El tercer grupo, integrado por aquellos que dependen aún bastante de los pagos directos: Bulgaria, Chipre, Grecia y Letonia.

4. GASTO PROYECTADO EN CUIDADOS DE LARGA DURACIÓN EN EL CONTEXTO EUROPEO

De acuerdo con proyecciones realizadas a nivel europeo, el número de personas con 80 o más años se triplicará en las próximas décadas, de ahí que se prevea que la población en situación de dependencia vaya a aumentar de manera acelerada. En concreto, se prevé que en 2060 una de cada dos mujeres y uno de cada tres hombres precise cuidados de larga duración. Ante esta situación, conviene anticipar las tendencias futuras previsibles sobre el gasto en los cuidados requeridos por los dependientes.

La Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros de la Comisión Europea ha realizado distintas proyecciones sobre el gasto en dependencia hasta 2060, año en el que se estima que el gasto en CLD casi se duplicará y se incrementará en 1,5 puntos porcentuales respecto al PIB.

Para proyectar el gasto en cuidados de larga duración es posible usar distintos métodos, los cuales pueden dividirse en tres grupos en función de los datos requeridos y de la propia proyección que desee hacerse (Comas-Herrera y otros, 2005):

- *Métodos basados en series temporales:* este grupo de métodos es el que presenta menos exigencias en cuanto a datos, consistiendo en extrapolar al futuro las tendencias observadas en el pasado.
- *Modelos de macro*-simulación: estos modelos consisten en desagregar la población en grupos que tienen características comunes. El foco del estudio está en la población total o en los grupos correspondientes, aludiendo los cambios reflejados por el modelo a dichos grupos en vez de a los componentes individuales de cada uno de ellos.

- *Modelos de micro-simulación*: en ellos se observan individuos, familias, hogares… y sus características, en lugar de medir los cambios en los valores agregados. Se pueden distinguir dos tipos: los modelos estáticos, que se centran en un punto concreto en el tiempo y los modelos dinámicos, que analizan variaciones en el tiempo como consecuencia de cambios en el entorno.

Además, la manera en que se obtienen los resultados de estas proyecciones es establecimiento distintos escenarios a partir de los cuales se considera la posible tendencia de los factores que pueden influir en el gasto en cuidados de larga duración. De acuerdo con Przywara (2010) estos escenarios son, entre otros, los siguientes:

- Puramente demográfico.
- Aumento de la esperanza de vida.
- Estado de salud inalterable.
- Variación en el estado de salud.
- Ingresos nacionales frente a gasto en salud.
- Costes unitarios de los cuidados de larga duración.

Una de las proyecciones más importantes que se han llevado a cabo al respecto es la de la Comisión Europea (2010, 2012), cuyo objetivo fue proyectar el gasto en dependencia en los Estados miembros de la Unión Europea a través de variables macroeconómicas, cubriendo un número de ítems relacionados con la edad. El modelo construido incorporaba los desarrollos más recientes en demografía y economía de la salud, permitiendo la comparación de los riesgos y retos a los que tienen que hacer frente tanto los sistemas de protección de cada uno de los países como la sociedad europea en su conjunto.

Combinando las proyecciones de la población con los supuestos económicos, se proyectó el gasto en dependencia, respecto al PIB, hasta 2060. Según los resultados obtenidos, presentados en la Tabla 3, los cambios demográficos van a conllevar un incremento del gasto en atención a la dependencia de 1,5 puntos porcentuales (pasando de un 1,9% del PIB a un 3,4%) hasta 2060.

Cabe decir que los valores presentados a continuación se refieren al escenario puramente demográfico, según el cual se examina el impacto del 'efecto tamaño' sobre el gasto público en cuidados de larga duración, es decir, el número de personas mayores que se prevé que haya en el futuro. No se trata de un escenario de cambio de política social, ya que se asume que las cuotas de la población dependiente que recibe ayuda informal o formal en casa o cuidados institucionales se mantienen constantes a lo largo del periodo de proyección, desde 2010 (año que se considera como base) hasta 2060.

Tabla 3. Variación en el gasto en cuidados de larga duración como porcentaje del PIB, 2010-2060

	Cambios 2010-2060	
	pp.	%
EU27	1.5	83.1
Alemania	1.6	109.2
Bélgica	2.6	108.8
España	0.8	96.1
Finlandia	2.3	92.8
Francia	2.1	97.9
Grecia	1.3	95.0
Italia	1.1	56.1
Países bajos	3.9	101.6
Portugal	0.3	94.1
Reino Unido	0.7	35.5
Suecia	2.3	58.9

Fuente: Comisión Europea (2012)

Por último, en la siguiente figura se puede vislumbrar la proyección del gasto en dependencia como porcentaje del PIB desde 2010 hasta 2060 para los Estados miembros considerados:

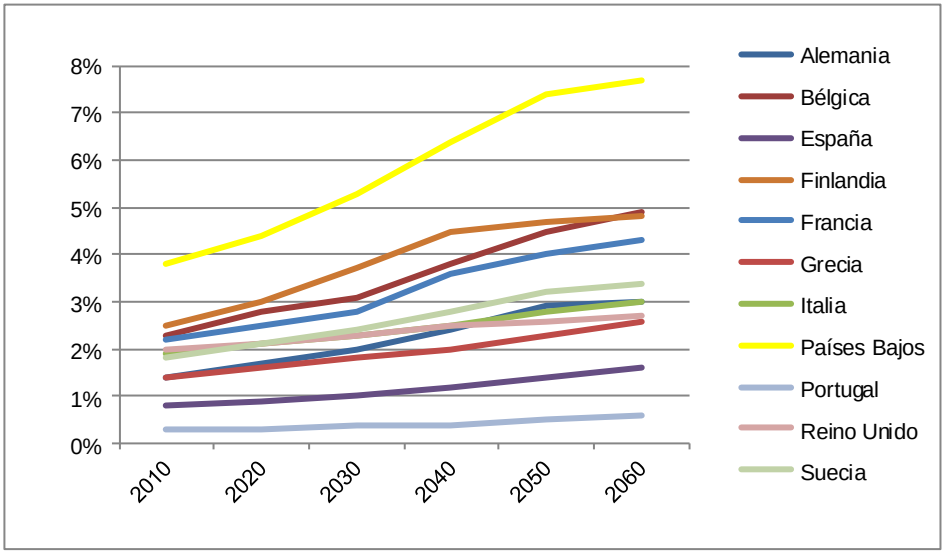


Figura 3. Gasto en cuidados de larga duración proyectado como porcentaje del PIB, 2010-2060

5. CONCLUSIONES

En diversas ocasiones se ha reconocido a nivel europeo la necesidad de hacer frente a las notables implicaciones que va a tener el envejecimiento de la población sobre las políticas públicas.

Si analizamos los distintos modelos de protección a la dependencia en este ámbito encontramos una gran variedad de actuaciones que llevan a distintos niveles de gasto. No obstante, pese a existir diferencias hay una tendencia común entre la mayoría de los Estados miembros de la Unión Europea a adoptar un sistema universal basado en modelos públicos, a través del cual se proteja a toda la población que precise atención.

Teniendo en cuenta las proyecciones realizadas en cuanto a la población que estará en situación de dependencia a corto, medio y largo plazo, conviene prever el gasto en cuidados de larga duración, que ha de aumentar de manera considerable en las próximas décadas para así garantizar la cobertura de la dependencia en todo momento.

En definitiva, las proyecciones presentadas en este trabajo podrían sentar la base para evaluar la sostenibilidad de las finanzas públicas en materia de dependencia.

REFERENCIAS

BLANCO, F.J. (2013): *Impacto del fenómeno de la dependencia a nivel nacional y autonómico*. Instituto de Estudios Ceutíes, Ceuta.

COMAS-HERRERA, A.; WITTENBERG, R.; PICKARD, L. (2005): Making projections of public expenditure on long-term care for the European member states: Methodological proposal for discussion. *Commission-AWG-OECD Workshop*. Bruselas, 21-22 febrero.

COMISIÓN EUROPEA (2010): *Projecting future health care expenditure at European level: drivers, methodology and main results*. Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros, Bruselas.

COMISIÓN EUROPEA (2012): *The 2012 Ageing Report: Economic and budgetary projections for the 27 EU Member States (2010-2060)*. Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros, Bruselas.

IMSERSO (2010): *Dependencia y familia: una perspectiva socio-económica*. Ministerio de Sanidad y Política Social, Secretaría General de Política Social y Consumo, Instituto de Mayores y Servicios Sociales, Madrid.

OCDE; EUROSTAT; OMS (2011): *A System of Health Accounts*. OECD Publishing. Recuperado el 21 de mayo de 2014 de http://epp.eurostat.ec.europa.eu

PRZYWARA, B. (2010): *Projecting Future Health Care Expenditure at European Level: Drivers, methodology and main results*. European Commission, Bruselas.

RODRÍGUEZ, G. (2007): El marco institucional de la protección social de la dependencia en España. *Estudios de Economía Aplicada*, *25*(2), 341-372.

THOMSON, S.; FOUBISTER, T; MOSSIALOS, E. (2009): *Financing health care in the European Union: challenges and policy responses*. World Health Organization, European Observatory on Health Sytems and Policies, Copenhague.

TRES MODELOS Y UN ÚNICO FIN: EL CAPITAL REQUERIDO DE SOLVENCIA EN EL MERCADO ASEGURADOR

ASIER GARAYETA BAJO

Dpto. Economía Financiera I.
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertistatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48.015 – BILBAO. SPAIN

IVÁN ITURRICASTILLO PLAZAOLA

Dpto. Economía Financiera I.
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertistatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48.015 – BILBAO. SPAIN

J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN

Dpto. Economía Financiera I.
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertistatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48.015 – BILBAO. SPAIN

e-mail: asier.garayeta@ehu.es
Teléfono: /94.601.3876

Resumen

La determinación del capital óptimo en las compañías de seguros es una constante alrededor de todo el mundo. En Europa, el proceso normativo conducente a la determinación del capital de solvencia requerido se regula a través de la directiva Solvencia II, la cual será de obligado cumplimiento a partir de Enero del 2016. Aunque previamente existían regulaciones nacionales para la determinación de este capital, se crea un nuevo marco para la integración de dichas regulaciones, cuyo objetivo es la armonización normativa y la protección del cliente asegurado. Dentro de Europa, Suiza ha llevado a cabo sus propias pruebas, los test de solvencia suizos (Swiss Solvency Test –SST-) para completar la regulación de la solvencia. Éstas son previas a Solvencia II, pero uno de sus objetivos declarados es que sea compatible con aquella.

Por su parte EE.UU. también ha visto la necesidad de revisar su capital de solvencia basado en el riesgo (Risk Based Capital -RBC-), con la Iniciativa de Modernización de Solvencia (Solvency Modernization Initiative –SMI-) desarrollada por el National Association of Insurance Commissioners (NAIC) en agosto 2013. Con anterioridad se controlaba mediante simples ratios.

Con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es analizar cómo se determina el capital de solvencia requerido en tres de los principales modelos que en el mundo regulan la solvencia de las compañías aseguradoras. Además, para el caso norteamericano se realiza una comparación del SMI y la forma de cálculo previo a agosto de 2013.

Una de las conclusiones relevantes es la tendencia en los tres modelos hacia el establecimiento común de un modelo razonablemente homogéneo y estándar para el cálculo del capital requerido basado en principios.

Palabras clave: Swiss Solvency Test, Solvency Modernization Initiative, Risk Based Capital, Solvency II, Solvency Capital Requirement.

Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

The determination of the optimal capital in insurance companies is a constant around the world. In Europe, the regulatory process leading to the determination of the required solvency capital is conducted through the Solvency II directive, which will be mandatory from January 2016. Although local regulations on the determination of this capital already existed, Solvency II creates a new framework for integrating these regulations, which aims to harmonize regulations and the protection of the insured client. Within Europe, Switzerland has conducted its own tests, the Swiss Solvency Test (SST) to complete the solvency regulation. These are pre-Solvency II, but one of its stated goals is to be compatible with that.

Meanwhile U.S. has also faced the need to revise its solvency capital based on risk (Risk Based Capital -RBC-), with the Solvency Modernization Initiative (SMI) developed by the National Association of Insurance Commissioners (NAIC) in August 2013. Previously it was controlled by simple ratios.

With this, the objective of this paper is to analyze how is determined the required solvency capital in three of the main models in the world that regulate the solvency of the insurance companies. Also, for the U.S. case is performed a comparison of SMI and the form of calculation prior to August 2013.

One of the main conclusions is the trend in the three models to the joint establishment of a reasonably homogeneous and standard model to calculate the capital requirement based on principles.

Key Words: Swiss Solvency Test, Solvency Modernization Initiative, Risk Based Capital,

Solvency II, Solvency Capital Requirement.

Thematic Area: International and European Union´s Economy.

1. INTRODUCCION

Los contratos de seguros se rigen por el principio de la buena fe. De hecho, los clientes de las empresas aseguradoras deben tener confianza plena en la institución para que, cuando ocurra el siniestro, el asegurador abone la correspondiente indemnización (Mayorga y Mora, 2008). En el mercado asegurador parece que los costes para los clientes son excesivamente altos, aunque tiene su justificación debido a que éste es un mercado basado en la confianza y en la protección de riesgos (Herrero, 2012). Por esa cobertura de riesgos, las aseguradoras dotan un capital con el fin de hacer frente a los compromisos esperados en las pólizas.

Este capital es de tal relevancia que la International Actuarial Association (IAA) creó un grupo de trabajo cuya labor consistió en identificar los principios técnicos fundamentales sobre los que debería basarse la evaluación y regulación de los requisitos de solvencia de las empresas aseguradoras (IAA, 2009). No es una moda pasajera. Ya en 1948 Campagne et al., 1948 describía un método para calcular el margen de solvencia basándose en un porcentaje a aplicar sobre las provisiones técnicas. Bajo otro enfoque, Cummins et al. 1994 creó un marco para el análisis de los sistemas basados en el riesgo, para el análisis de la solvencia.

En este trabajo se presentan los tres principales sistemas de solvencia del mundo y se realiza una comparativa entre ellos. En el segundo epígrafe se analiza el sistema europeo para, posteriormente seguir con el estadounidense. Y en el cuarto punto analizar el sistema suizo, dejando para el final una comparativa entre ellos.

2. SOLVENCIA II

Actualmente la Unión Europea se encuentra en un proceso de renovación de del control de las entidades aseguradoras. Se produce una transición de una legislación donde la Solvencia se controlaba por medio de cálculo de ratios que no tienen que ver con la situación actual (Alonso, 2007a) a un control dependiendo del riesgo que incurre cada entidad aseguradora.

TABLA 1: Cambio en la necesidad de capitales comparando con la normativa anterior

Ramo/Actividad	**Límite Mínimo. Fondo Garantía Norma Anterior**	**Límite Mínimo. Fondo Garantía Nueva Norma**
Vida o reaseguro	800.000 €	3.200.000 €
Caución, crédito y Responsabilidad Civil	400.000 €	3.200.000 €
Daños en bienes, defensa jurídica o decesos	200.000 €	2.200.000 €
Ramos restantes	300.000 €	2.200.000 €

Fuente: Pilan (2005) y elaboración propia

Solvencia II se crea al constatar necesidades cuantitativas exigidas a los recursos propios, y sobre todo al capital de Solvencia mínimo, ya que para el supervisor es importante que los asegurados estén protegidos (Sandström, 2007). Para llevarlo a cabo las empresas deben ser trasparentes y aportar la información requerida. Ello implica un proceso por el cual una entidad aseguradora no sólo es capaz de dar respuesta a factores de riesgo del momento actual, sino también futuros (Campagne, 1961; IAIS 2002) y en estas respuestas no sólo se tendrán en cuenta a los riesgos puramente derivados de su actividad (siniestros) sino también a otros riesgos que pueden rodear este tipo de empresas, desde la desviación de la siniestralidad hasta quebrantos derivados de una gestión deficiente. El objetivo principal es aumentar la estabilidad financiera y de este modo proteger a los asegurados (Holzmüller, 2009).

El desarrollo de la Directiva se estructura en tres pilares o principios (Stein, 2006; Tarantino 2005), usando el sistema Lamfalussy (Linder and Ronkainen 2004):

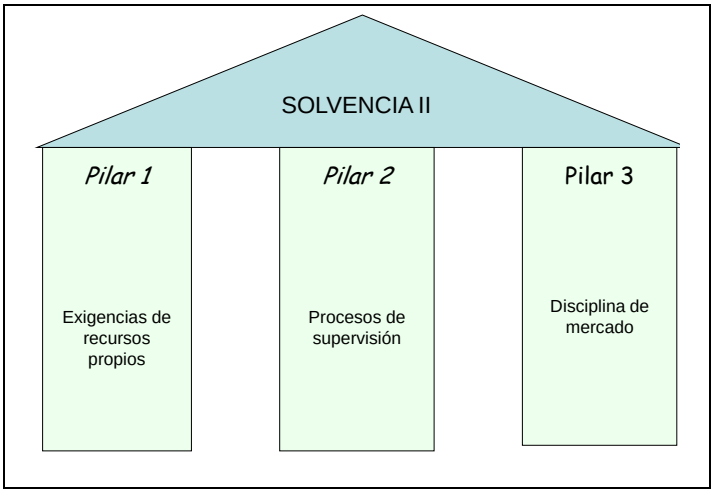
- Pilar I: La exigencia de recursos propios (requisitos cuantitativos).
- Pilar II: Los procesos de supervisión (requisitos cualitativos).
- Pilar III: La disciplina de mercado (trasparencia y provisión de la información)

Uno de los requisitos más relevantes de Solvencia II (Hernández, 2011), es que demanda:

- determinar la naturaleza de riesgos, de reaseguro y sus principios
- los elementos de fondos propios que constituyen el capital mínimo

- previsiones gastos administrativos y financieros, estimación del capital de Solvencia y del capital mínimo

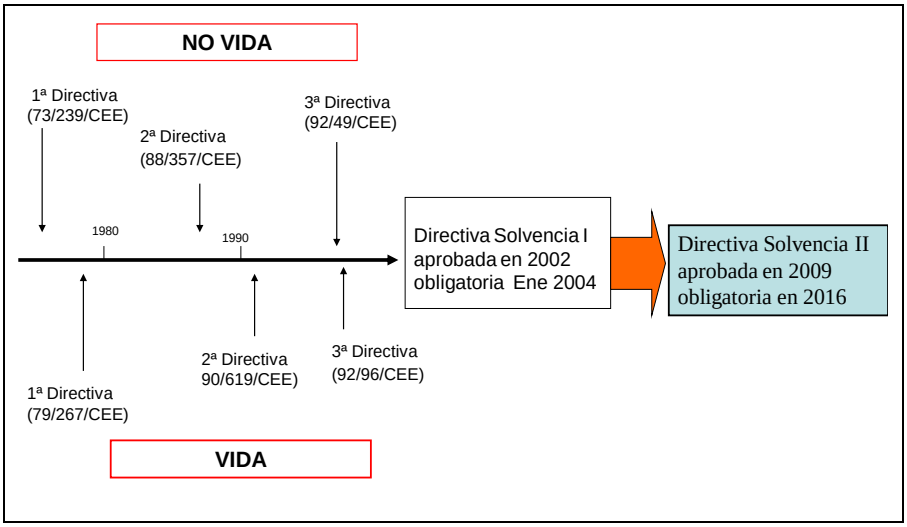
Gráfico 1: Estructura de Solvencia II



Fuente:Elaboracion propia

Las empresas deben establecer un firme compromiso por el control interno cambiando la estructura organizativa, identificando sus riesgos como principal objetivo y delimitando cada uno de ellos junto con una valoración por los riesgos adquiridos (Lozano, 2005). Hasta llegar a Solvencia II el camino ha sido largo como se puede ver en el gráfico II, basado el Basel II que tienen la misma estructura y los pilares se centran en los mismos objetivos (Werrier, 2007).

Gráfico 2: Evolución hasta Solvencia II



Fuente:Elaboración propia

Solvencia II requiere el cálculo de dos capitales diferentes el SCR (Solvency Capital Required) y el MCR (Minimum Capital Requiered).

El SCR, reflejará el capital que una empresa necesita para hacer frente a situaciones no previstas y debe proporcionar a los asegurados seguridad. El cálculo se realizara según el perfil de exposición al riesgo de forma modular, esto es, los riesgos se calcularán de modo similar pero con un método diferente (Sanström, 2007b). Existe una fórmula general, aunque se posibilita a las empresas que desarrollen modelos internos verificados por el supervisor (Art.120 2009/138/CE)

$$SCR_{básico} = \sqrt{\sum_{ij} Corr_{ij} \times SCR_i \times SCR_j}$$

ya que la fórmula general no siempre cumple la hipótesis exigidas por la ley (Devineu, 2009), al estar basada en asimetría y correlación (Pfeifer y Strassburger 2008).

El segundo capital MCR, es aquel importe por debajo del cual, las operaciones de una aseguradora se convierten en un riesgo inaceptable para los asegurados. Estará constituido de forma clara y simple por fondos básicos admisibles, ha de ser obtenida con un 85% de confianza a un año, calculada trimestralmente. Existiendo mínimos de 2.200.000€ en los ramos distintos de vida y 3.200.000€ para los ramos de vida (Tabla 1). Además de estar entre 25% y 45% del Capital de Solvencia Obligatorio (SCR).

De la comparación de los dos capitales se obtiene un capital no comprometido con el negocio y por lo tanto de su maximización deriva un mayor valor para la propia entidad (Eisele y Artzner, 2010). Esta estructura de doble requerimiento es más estable que la de un único requisito (Sijben, 2002).

Pero Solvencia II tiene sus criticas, está basado en teorías estáticas basadas en *Capital Asset Pricing Model* (CAPM)(Sharpe,1964; Fama 1968) que a su vez se basan en la hipótesis de que los mercados son eficientes en estos términos (Markowitz, 2005) e introducen supuestos de constancia. Pero estos supuestos no son válidos actualmente (Huerta de Soto,2005)

3. RISK BASED CAPITAL (EEUU)

Las primas de seguros en Norteamérica alcanzaron el 30,21% de las primas de todo el mundo en 2012 representando 1.393 billones de dólares (European Ins, 2013); Un importe superior a las primas del 2011 (Swiss Re, 2012). Y en lo que respecta a EE.UU. el volumen de primas fue 1,27 billones de dólares siendo la parte más cuantiosa de Norteamérica.

El inesperado crecimiento de los costes de reclamación y la volatilidad de los tipos de interés hicieron que a mediados de la década de los 80 surgiera el RBC (Risk Based Capital) (Cummins 1994). Este método ayudó a la reducción de la ineficiencia determinando el capital mínimo para el asegurado. Además de determinar las aseguradoras que no cumplen las características de solvencia

El RBC tiene sus limitaciones y algunas imperfecciones que quizás afecten a las decisiones de los asegurados. Además un RBC bien diseñado, debiera de reducir

costes (Cummins 1995). Aunque según algunos autores el RBC no siempre está bien relacionado con el riesgo (Grace 1993).

El RBC estándar fue introducido en las aseguradoras estadounidenses en 1994, esto se hizo mediante el NAIC (Nacional Association of Insurance Commissioners). Del mismo modo que Solvencia II este cambio pretendía, proteger a las partes implicadas en el mercado asegurador. Exigiendo una cantidad de capital en función del tamaño pero sobre todo en función de los riesgos asumidos y de la exposición de estos (Grace, 1998).

NAIC es una organización federal que, debido a la configuración por estados de los Estados Unidos, sólo puede emitir consejos, directivas, etc. Le corresponde a cada departamento local de seguros adaptar, adoptar y aprobar las normas de aplicación (NAIC, 2013). Pero además de aplicar la fórmula estándar cada estado puede tener ciertas leyes que se han de aplicar a este cálculo lo que aumentaría la complicación, porque dependiendo del estado el resultado puede resultar diferente.

El RBC creó tres fórmulas diferentes para la aplicación en los ramos de accidentes, vida y seguros médicos (Grace, 1998) y se basa principalmente en 4 riesgos (Cummins 1995). Los tres resultados obtenidos de las diferentes fórmulas son unos sumandos, que determinaran en qué nivel esta la empresa si participara en esos riesgos. Los costes de los riesgos individuales están basados en factores. Esto quiere decir que los costes del riesgo eran calculados multiplicando un factor al volumen que la empresa tuviera en ese momento (Hollzmüller, 2009).

Esta claro que todos estos cálculos nos pueden llegar a dar mucha información sobre la situación frente a los riesgos que tiene la empresa aseguradora, al comparar el capital requerido con el capital disponible (Cummins, 1995).

Bajo el modelo estándar estadounidense el capital disponible corresponde al total del capital ajustado (Ajustment Capital) que debiera ser igual al excedente en la mayoría de los casos. Y dependiendo de la comparativa del superávit con el modelo estándar del RBC se aplicará una acción u otra según las siguientes 5 posibles situaciones (Dickinson 1997):

1. No se requiere acción
2. El asegurado debe mejorar su situación a través de un plan de corrección que será revisado por las autoridades
3. El regulador impondrá una sanción a la aseguradora
4. El regulador podrá requerir la liquidación de la empresa
5. El regulador requerirá la liquidación de la empresa

Los modelos RBC obligan a las aseguradoras a responsabilizarse, de modo que tengan que ser concientes de los riesgos a los que están expuestas, de modo que se potencia la trasparencia (FOPI, 2004). Pero el análisis de los ratios del RBC para analizar la insolvencia a veces era poco ajustados a la realidad (Pottier, 2002).

En 2008, la regulación estatal de seguros se embarcó en la SMI (Iniciativa de Modernización de Solvencia). La misión de esta iniciativa es proteger los intereses del titular de la póliza y proporcionar una adecuación del capital con el riesgo que una empresa ha adquirido (AAA, 2011). Se trata de un examen crítico para actualizar el marco regulatorio de la solvencia en las empresas de seguros de los Estados

Unidos. El SMI no sólo evalúa las áreas relacionadas con la solvencia, sino que su objetivo es también hacer frente a los requisitos de capital, la gobernanza y la gestión de riesgos, la supervisión grupal, contabilidad legal y de información financiera, y el reaseguro (NAIC, 2012). Busca limitar la frecuencia y el tamaño de las insolvencias de las aseguradoras, porque la insolvencia provoca costes para los asegurados (Pottier, 2002). Es por eso que la comunicación entre los diferentes estados es importante.

Los últimos años la fórmula RBC para vida ha incorporado recientemente algunos modelos en el RBC vinculados con escenarios, los cuales están relacionados con los tipos de interés en riesgo (NAIC, 2009). Ello ha provocado una preocupación en los reguladores al encontrarse con un sistema que reemplaza completamente un método basado en fórmulas con el modelo basado en el riesgo.

4. SWISS SOLVENCY TEST

En otoño de 2002, Herbert Luthy director de la Swiss Federal Office of Private Insurance (FOPI) pidió un análisis para cambiar la supervisión que se venía realizando debido a los eventos adversos sucedidos en años anteriores (FOPI, 2004). El FOPI observó que el modelo europeo de esa época era mejorable, porque compañías similares tenían reservas diferentes para hacer frente a los riesgos. Por ello decidieron aplicar un nuevo modelo "*principal based*", con modelos de riesgo estocásticos que incluyen escenarios (Eling et al., 2008)

En primavera de 2003 comienza el desarrollo en el test de solvencia suizo (Swiss Solvency Test) –SST-. Aunque es anterior a Solvencia II, entra dentro de sus objetivos el ser compatible (FOPI 2004). En la creación del modelo participaron la industria aseguradora y personas del mundo académico. Siendo el objetivo los requisitos de solvencia de las empresas que actúan en el mercado suizo, para su aplicación en 2006 y siendo de obligado cumplimiento a partir del 2008 (Keller, 2007).

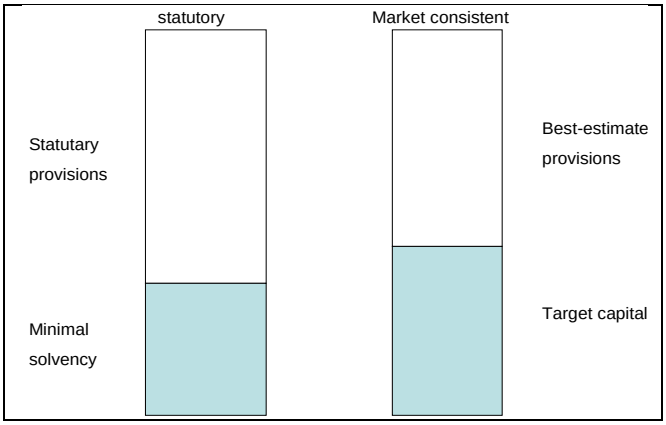
El SST ha aumentado la trasparencia e impulsando una gestión del riesgo (Holzmüller, 2009), aunque tiene sus errores (Filipovíc, 2008). De esta forma ha aplicado recomendaciones del International Association of Actuaries (IAA 1994) sobre el uso de un modelo basado en el riesgo. Si bien los modelos pueden ser estándar o internos (total o parcial), igual que en Solvencia II (Luder, 2005), el modelo estándar propuesto no se puede adaptar a cada situación de riesgo de forma adecuada. No obstante, los riesgos importantes (mercado, crédito y seguro) tienen un enfoque estándar.

A la hora de determinar el SST las aseguradoras deben calcular dos capitales:

- El primero será mínimo de solvencia (**statutory**) comparable al MCR en solvencia II
- El segundo será el capital objetivo (**target capital** –tc-, market-consistent) parecido al SCR.

El mínimo esta impuesto por ley, será fácil de calcular pero no identifica claramente la exposición al riesgo que dicha empresa mantiene. En cuanto al target capital estará basado en el riesgo y será un indicativo del peligro de la empresa, teniendo su informe correspondiente. (FOPI, 2004)

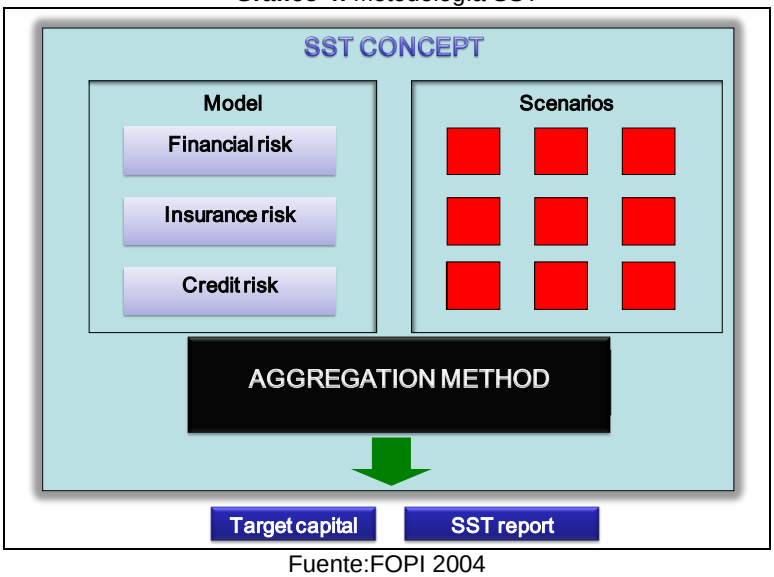
Gráfico 3: Balance en el sistema suizo



Fuente:FOPI 2004

Los resultados se obtendrán a través de la agregación del modelo estándar con la evaluación de los escenarios. Teniendo en cuenta el peso de probabilidades de una situación normal (modelo estándar) y especial (escenarios), al sumarlos. En cuanto a los parámetros algunos vendrán impuestos por ley y otros son decisión de la empresa (FOPI, 2004).

Gráfico 4: Metodología SST



Fuente:FOPI 2004

El tc es la cantidad que asegura que a un determinado nivel de confianza existen los suficientes activos para cubrir los pasivos. A su vez se compone del margen de riesgo (Margin risk) y la necesidad de capital (ES) en el horizonte de un año.

- Margin risk es la compensación que se daría a otra aseguradora por el traslado de los riesgos.
- ES será la cantidad del RbC (Risk bearing Capital) que necesitaría hoy, considerando un 100α% de los peores escenarios en el plazo de un año (Tail Var serviría), entendiendo que el Risk bearing Capital, es la diferencia entre el valor de mercado consistente de los activos y la mejor estimación de los pasivos

De la misma forma que sucede en Solvencia II estos dos niveles; el tc y el statutory nos indicaran si se deberán realizar correcciones incluso existiría la posibilidad de sanciones si los niveles estuvieran por debajo del mínimo establecido por ley.

5. COMPARATIVA

Tras analizar cada uno de los modelos correspondientes, lo que consideramos interesante es una comparación entre dichos modelos a fin de ver puntos comunes y diferencias. Por ello hemos creado la tabla II que se centra en ellas.

TABLA 2: Comparativa de los modelos de Solvencia

	EEUU (RBC)	**EU**	**Swiss (SST)**
Enfoque	Reglas	Principal-based	Principal-based
Objetivo	Protección del Asegurado	Protección del Asegurado	Protección del Asegurado
Medida	VaR	TVaR	VaR
Nivel de Confianza	99%	99,5%	99%
Correlación	1 ó 0	Matriz	
Horizonte temporal	1 año	1 año	1 año
Escalas	4	3	3
Riesgos	Deben incluirse algunos	Completo	Completo

Fuente:Elaboración Propia

Analizando la legislación vigente de cada país hemos observado, que el enfoque basado en el riesgo se puso en práctica en el marco de Solvencia II y SST, (Bertschi, 2011). El RBC está en un proceso de cambio de cambio de formulación más orientado al riesgo. Sigue sin acercarse del todo a un “principal-based”, dejando ciertos riesgos al margen.

Todas las legislaciones tienen un interés común que es la protección del asegurado y la lucha contra las insolvencias; y de este modo un sistema bien diseñado reducirá insolvencias aunque a veces distorsione la realidad (Cummins, 1995). Otra de las similitudes es que los tres sistemas calculan los riesgos a un año.

En cuanto a la medición de los riesgos las medidas y los niveles de confianza también se observa que son diferentes, siendo el sistema suizo uno de los más avanzados de los que existe actualmente (Bomhard, 2010).

Y en cuanto a la correlación el sistema el más obsoleto sería el americano, ya que considera los riesgos no correlacionados o totalmente correlacionados, lo cual no es muy real. Mientras que el sistema europeo usa matrices de correlación y el suizo no lo ha establecido todavía.

Se puede decir que el sistema europeo y suizo son bastante parecido; ya que el sistema suizo deliberadamente quería hacerlos compatibles (FOPI, 2004). No así el EEUU que difiere un poco de los otros dos. Pero está inmerso en un proceso de cambio, debido a las insolvencias ocurridas los últimos años, que lo acercaran a los otros dos sistemas.

REFERENCIAS

2009/138/CE. Directiva del Parlamento Europeo y del consejo, de 25 de noviembre de 2009, (Solvencia II) (versión refundida)

Actuaries, A. A. of. (2011). *Joint report on SMI project*, 1–90. Retrieved from http://www.actuary.org/content/joint-report-smi-project-0. (30 de junio de 2014)

Alonso González Pablo. (2007 a). "Solvencia II o el riesgo como eje central". *Actuarios* nº 26, julio 2007, pp. 27-29.7

Bertschi, L., Roueche, J., & Munaretto, N. (2011). Solvency requirements for Swiss pension funds and how to ensure the guarantee of benefit payments at any time. *European Actuarial Journal*, *1*(S2), 185–197.

Bomhard, N. Von. (2010). The Advantages of a Global Solvency Standard. *The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practice*, *35*(1), 79–91.

Campagne, C., van der Loo, Yntema, A.J. (1948), Contribution to the method of calculating the stabilization reserve in life assurance business, Gedenkboek Verzekeringskamer 1923-1948, Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf, Den Haag, pp. 338-378

Campagne, C. (1961). "Minimum standards of solvency for insurance firms". *Report to the OECD*. 11th March, TFD/PC/565

Cummins, J.D.; Harrington, S. and Niehaus, G. (1994). An economic overview of risk-based capital requirements for the property–liability insurance industry. *Journal of Insurance Regulation*. p. 427–447. Vol:11

Cummins, J.D., Harrington, S. and Klein, R.W. (1995). Insolvency experience, risk-based capital, and prompt corrective action in property–liability insurance. *Journal of Banking & Finance* 19(3):511–527.

Devineu, Laurent; Loisel, Stephane. (2009). "Risk aggregation in Solvency II: How to converge the approaches of the internal models and those of the standard formula?" *Bulletin Français d'Actuariat* nº 9, 18. 107-145

Dickinson, G.M. (1997) 'Some issues in risk-based capital', *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice* 22(1): 76–85.

Eisele, K-T y Artzner, P. (2010). "Supervisory Insurance Accounting. Mathematics for provision and solvency capital requirements". *Astin Bulletin*, 2010.

Eling, M. and Hollmüller, I. (2008). An overview and comparison risk-based capital standards. *Journal of insurance regulation*, *11;nº2*.

European Insurance (2013). European Insurance – Key Facts. 30 Aug 2013. Available at: http://www.insuranceeurope.eu/publications/statistics (30 de junio de 2014)

Fama (1968): Eugene F. Fama, Journal of Finance: *"Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments"*. Vol. 23, No. 1, pp. 29-40.

Filipović, D., & Vogelpoth, N. (2008). A note on the Swiss Solvency Test risk measure. *Insurance: Mathematics and Economics*, *42*(3), 897–902.

FOPI. (2004). White Paper of the Swiss Solvency Test Swiss Federal Office of Private Insurance, (November).

Grace, M.,S. Harrington, and R. Klein, 1993, Risk-based capital standards and insurer insolvency risk:an empirical analysis, paper presented at the 1993 Annual Meeting of the American Risk and Insurance Association.
Grace, M., Harrington, S. and Klein, R.W. (1998) 'Risk-based capital and solvency screening in property–liability insurance', *Journal of Risk and Insurance* 65(2): 213–243.
Hernández, R. (2011). "Metodología Financiera de gestión y cuantificación de riesgos de las entidades aseguradoras". *Pecunis*, 2011. p. 81-106.
Herrero, A.B. (2012). Riesgo Operacional en el marco de Solvencia II. Ed. Mapfre
Holzmüller, Ines.(2009). "The United States RBC Standards, Solvency II and the Swiss Solvency Test: A Comparative Assessment". *The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practice*. Pag: 56-77, Vol. 34
Huerta de Soto S. (2005): Sonsoles Huerta de Soto, Procesos de Mercado: *Revista Europea de Economía Política:* "Eficiencia y equilibrio en los mercados de capitales ", Vol. II, núm. 2, 2005, pp. 211-219
IAA. International Actuarial Association. (2009). A global framework for insurer Solvency Assesment-Un marco global para la evaluación de la solvencia del asegurador. Trad. Mayoral, Rosa; Moreno, Rafael y Dan Lerner, Andrés.
IAIS (2002) Principles on Capital Adequacy & Solvency, Basel*: IAIS* (January).
Keller, P. (2007). The Swiss Solvency Test, (General Overview – Presentation to the Geneva Association on 22 March 2007), Federal Office of Private Insurance. http://www.finma.ch/d/beaufsichtigte/versicherungen/schweizer-solvenztest/Documents/swiss_solvency_test_ppt.pdf . (30 de junio de 2014)
Linder, Ulf & Ronkainen, Vesa. (2004). "Solvency II - towards a new insurance supervisory system in the EU". *Scandinavian Actuarial Journal*, 6, 462 — 474.
Lozano Aragüés, Ricardo (2005). "Las implicaciones de Solvencia II en el sector asegurador español". *Estabilidad financiera* nº. 9. pp. 59-70.
Luder, T. (2005). Swiss Solvency Test in Non-Life Insurance, working paper, Federal Office of Private Insurance, Bern.
Markowitz (2005): Harry Max Markowitz, *Financial Analysts Journal:* "Market Efficiency: A Theoretical Distinction and So What?". Vol.6 pp. 17–30
Mayorga, M.C.; Mora, P. (2008). "Protección al cliente en los contratos bancarios y de seguros". *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 36. p. 23-42. Universidad de Málaga.
National Association of Insurance Comissioners. (2009). Risk-Based Capital General Overview, II.
National Association of Insurance Comissioners. (2012). Capital Requirements Governance & Risk Management. NAIC, 1–10.
National Association of Insurance Comissioners. (2013). NAIC White Paper. NAIC.

Pfeifer, Dietmar And Strassburger, Doreen. (2008). "Solvency II: stability problems with the SCR aggregation formula". *Scandinavian Actuarial Journal*: 1, 61-77.
Pilán Canorea, Ovidio. (2005). "Reforma del Control de la Solvencia de la Empresa de Seguros en la UE: Solvencia II". Programa de Doctorado en Economía Financiera, Actuarial y Matemática. Universidad Complutense de Madrid.
Pottier, S. W., & Sommer, D. W. (2002). The Effectiveness of Public and Private Sector Summary Risk Measures in Predicting Insurer Insolvencies. *Journal of Financial Services Research*, 101–116.
Sandström, Arne. (2007). "Solvency – a historical review and some pragmatic solutions". *Bulletin Swiss Association of Actuaries*, nº1, p.11-33.
Sandström, Arne. (2007b). "Solvency II: Calibration for skewness". *Scandinavian Actuarial Journal* p. 126 — 134 Vol. 2
Sharpe (1964): William F. Sharpe, Journal of Finance: "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", 19 (3), 425-442

Sijben, J.J. (2002). “Regullation versus market discipline in banking supervision: An overview – part 2 “. *Journal of International Banking Regulation*. p. 55-71 . Vol. 4

Stein, Robert W. (2006). “Are you ready for Solvency II?”. *Bests review*, Vol. 106 Issue 11, p. 88.

Swiss Re, (2012). World insurance in 2012. *Sigma* No.3/2013. http://www.swissre.com/sigma/ (30 de junio de 2014)

Tarantino, Anthony. (2005). “Globalization efforts to improve internal controls”. *Accounting Today* Vol.19, No. 11, p. 37.

Werrier S.R (2007). “Lesson learned”, *Best’s review*, Vol. 107 Issue 10, 2007, p. 83.

INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E EMPREGO NO SETOR DE TURISMO BRASILEIRO[1]

CARLA REGINA FERREIRA FREIRE GUIMARÃES

Professora Assistente do Departamento de Ciências Econômicas (DCEC), da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Graduada em Agronomia, pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Mestre em Economia Aplicada, pela Universidade de São Paulo (USP). Doutoranda em Economia no Instituto Superior de Economia e Gestão/Universidade Técnica de Lisboa.

Correspondência para: carlafreire@hotmail.com.
Telefone: 351-913616466

JOAQUIM RAMOS SILVA

Professor Associado com Agregação do Instituto Superior de Economia e Gestão/Universidade Técnica de Lisboa. Doutor em Análise e Política Económica pela École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris. Coordenador da Área de Economia Internacional e Desenvolvimento do Departamento de Economia do ISEG/UTL.

jrsilva@iseg.utl.pt

RESUMO

Este artigo tem como objetivo identificar e analisar o ingresso de IDE no Brasil e nas atividades características do turismo (ACTs), além de investigar os efeitos do IDE sobre o emprego nessas atividades. Os dados foram coletados junto ao Banco Central do Brasil, à United Nations Conference on Trade and Development **(**UNCTAD**)** e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**.** Primeiramente, foi realizada a análise dos dados através dos métodos estatístico descritivo e comparativo e em seguida através da regressão com dados em painel estudou-se o efeito do IDE sobre o emprego nas ACTs. Observa-se que o fluxo líquido de IDE no Brasil tem-se intensificado bastante. O Brasil tem-se posicionado entre os principais países receptores. O país que mais investe no Brasil é os Estados Unidos Em relação à distribuição setorial do IDE, em 2012, 52% terciário, 37 % secundário e 11% primário. E 8,18% do IDE (terciário) foi destinado às ACTs. A região Sudeste recebeu maior IDE em todos os períodos. Conclui-se que as saídas e os estoques de IDE sofreram crescimento significativo nos últimos 20 anos, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento do Brasil, além de impactar o nível de emprego no setor turístico do Brasil.

Palavras-chave: IDE, Brasil, crescimento, turismo, emprego

Área temática: economia Internacional

ABSTRACT

This paper aims at the analysis of FDI inflows into Brazil from the regional perspective in tourism and related activities (TRAs), and to investigate the effects of FDI on employment in these activities. Data have been collected from databases of the Central Bank of Brazil and the United Nations Conference on Trade and Development **(**UNCTAD**)** and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). First, the data analysis was performed using the descriptive and comparative statistical methods and then through regression with panel data we studied the effect of FDI on employment in TRAs. It is observed that the net flow of FDI in Brazil has intensified greatly. The Brazil has positioned itself among the main recipients. The country that has most invested in Brazil is the USA. As regards the sectorial distribution of FDI, in 2012, 52% went to the services, 46 %, to manufacturing and 11% to agriculture, live-stock, and mineral extractive activities. And 8.18% of FDI inflows to services were channeled to TRAs. From the regional perspective of Brazil, the Southeast received the greatest share of FDI in all periods. It is worth noting that inflows and stocks of FDI (as well as outflows) had a significant boost in the two last decades, and it is highly necessary to study their contribution to the growth and development of Brazil, in addition to impact the level of employment in the tourism sector in Brazil.

Keywords: IDE, Brazil, growth, tourism, employment

Thematic area: International economics

[1] Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) no âmbito do projeto PEst-OE/SADG/UI0428/2013

1. INTRODUÇÃO

A estabilização da economia brasileira a partir da implantação do Plano Real, em 1994, fez com que os investidores estrangeiros se sentissem atraídos a ampliar, modernizar ou iniciar investimentos no país. Com isso houve mudanças no que se refere a relações internacionais no Brasil, dentre essas mudanças está o aumento de Investimento Direto Estrangeiro (IDE) no país. Com a concorrência externa ocorreu uma reestruturação produtiva aumentando a produção dos setores intensivos em mão-de-obra, como o setor de turismo.

É reconhecido que o investimento direto estrangeiro (IDE) desempenha um papel significativo no desenvolvimento econômico, pois é aceito como um veículo importante para a transferência de tecnologia e conhecimento, bem como novas formas de gestão e organização, especialmente para países em desenvolvimento, como o Brasil. Segundo a UNCTAD (2011), atualmente países em desenvolvimento estão considerando o turismo como um dos caminhos potencialmente promissores para o desenvolvimento econômico e humano, desde que certas vantagens comparativas se verifiquem. Por sua vez, o IDE é um dos veículos através dos quais os países em desenvolvimento podem promover o setor do turismo. No caso brasileiro, as Atividades Características do Turismo (ACTs) são ainda comparativamente pouco importantes, sendo natural que outros países, através do IDE, contribuam para o desenvolvimento do setor pois tem mais experiência nesta área.

Como resultado dos fluxos de IDE no Brasil, nas regiões brasileiras e nas ACTs surgem muitas oportunidades, como novos postos de trabalho, melhoria em infra-estrutura e benefícios aos empresários locais, podendo gerar um conjunto de externalidades (positivas e negativas), que importa conhecer tanto para efeitos analíticos como de políticas setoriais. A realização do Campeonato Mundial de Futebol ("Copa da Mundo") em 2014, e os Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016, torna ainda mais necessário o estudo do impacto que estes eventos mundiais podem ter nas ACTs.

Diante dessas considerações, questiona-se: como o montante de investimento direto estrangeiro está distribuído na economia brasileira, nas ACTs e nas regiões geográficas brasileiras? Qual a participação do IDE no emprego nas ACTs do Brasil? Este artigo tem como objetivo principal identificar e analisar o ingresso de IDE no Brasil, nas regiões brasileiras e nas ACTs para fornecer evidências empíricas da contribuição do IDE para os efeitos de crescimento e o desenvolvimento local. Além de investigar os efeitos de IDE sobre o emprego nessas atividades.

Hipótese 1: *O aumento de IDE aumenta a demanda por trabalhadores qualificados em uma indústria, aumentando assim a desigualdade salarial, acarretando migração dos trabalhadores menos qualificados para o setor de serviços, inclusive o turismo.*

Hipótese 2: *O número de empregos e condições de trabalho gerado no turismo são afetados diretamente pelo Investimento Direto Estrangeiro nas ACTs.*

O desenvolvimento do trabalho dá-se da seguinte maneira: na próxima secção são discutidas algumas abordagens sobre IDE. Em seguida, na seção 3, define-se a área de estudo, fonte de dados e métodos de análise. Na seção 4, são apresentadas algumas análises descritivas e comparativas sobre estoques e fluxos de IDE na economia brasileira, nas ACTs e nas regiões geográficas brasileiras com base em um modelo explicativo, além do modelo econométrico. Por fim, são apresentadas as conclusões.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Os investimentos estrangeiros podem ser efetuados sob duas formas: os investimentos diretos e os investimentos em carteira. Segundo Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento - UNCTAD (2009), o Investimento Direto Estrangeiro é definido como um investimento que envolve o controle de gestão de uma entidade residente em uma economia por uma empresa residente em outra economia. O IDE envolve uma relação de longo prazo refletindo um interesse contínuo do investidor em uma entidade estrangeira.

De acordo com Dunning e Lundan (2008), o objetivo do investidor é exercer um grau significativo de influência na gestão da empresa residente na outra economia. Já o investimento em carteira envolve apenas a transferência de recursos financeiros, refere-se às aplicações estrangeiras em títulos, na forma de ações ou títulos de renda fixa, negociados no país ou no exterior. O Fundo Monetário Internacional (FMI) e a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) recomendam uma participação de

10% para que um investimento estrangeiro seja identificado como Investimento Direto Estrangeiro, caso contrário, será investimento em carteira ("*portfolio investment*"). Assim, importa também considerar que uma empresa multinacional ou transnacional é uma empresa que se engaja através do IDE e detém ou, de algum modo, controla atividades de valor agregado em mais de um país (DUNNING E LUNDAN, 2008).

Dunning (1993) apresentou quatro razões para que a firma invista no exterior: *busca de recursos* (recursos específicos não disponíveis no mercado doméstico, tais como os recursos naturais, as matérias-primas, a mão-de-obra barata, etc.), *busca de mercados* (fornecimento de bens e serviços), *busca de eficiência* (através de atividades geograficamente dispersas, podem ter benefícios de economias de escala e escopo e da diversificação de risco) e *busca de ativos estratégicos* (as firmas adquirem ativos qualificados de empresas estrangeiras para sustentar ou fortalecer sua competitividade global).

Do ponto de vista de um país anfitrião, é possível que uma filial de uma empresa estrangeira contribua para a melhoria das competências da força de trabalho, pesquisa e desenvolvimento (P&D) e produtividade. As ações das multinacionais e suas filiais incidem direta ou indiretamente sobre o nível, qualidade, estabilidade, crescimento e motivação da força de trabalho, afetando os níveis, padrões e condições de emprego. Juntamente com os efeitos no emprego está a questão dos salários, ou seja, se os salários pagos pelas multinacionais estão acima ou abaixo dos salários pagos pelas empresas nativas. De acordo com Dunning e Lundan (2008), há evidências de que as empresas multinacionais pagam salários mais altos que empresas domésticas, porém esta questão deve ser analisada com cuidado, pois é preciso também considerar o tipo e a gama de produtos fornecidos pelas empresas multinacionais e sua motivação para investimento estrangeiro. No setor de serviços, como hotéis, bancos e construção civil, por exemplo, o IDE tem auxiliado na criação ou melhoria da qualidade do emprego local. Isto reflete o fato de que tais empresas servem grupos de clientes mais sofisticados e exigentes, abrindo novas oportunidades de mercado para si e para empresas nativas (DUNNING E LUNDAN, 2008).

O IDE no setor de turismo causa efeitos diretos e indiretos tanto na economia local como no balanço de pagamentos. Principais efeitos diretos são: emprego e criação de bens e infra-estrutura (sobretudo na fase inicial), ligação com fornecedores locais, atração de turistas, com aumento da demanda de produtos e receitas das empresas. Como efeitos indiretos pode-se citar: transferências de tecnologia, habilidades de gestão, treinamento, concorrência, fornecedores a empresas de turismo podem aumentar as suas importações (Quadro 1).

Quadro 1. List of linkage and leakage effects

Mostly microeconomic impacts ⟷ **Mostly macroeconomic impacts** (positive and negative)			
Linkage effects		**Balance of payments or leakage effects**	
Indirect or spillover effects	***Direct effects***	***Direct effects***	***Indirect effects***
• Foreign affiliates produce informal and intangible effects with an impact on the domestic economy (e.g. technology transfer, management skills, training effects, competition and demonstration effects).	• Tourism firms create links with the domestic economy through employment and the establishment of assets and infrastructure. • Value chain linkages with local suppliers (procurement) and other companies.	• Tourism-related firms import goods and services, repatriate profits, pay management contract fees or repay loans made overseas, and employ expatriate workers. • TNCs attract more tourists, and increase foreign exchange earnings.	• Tourists may become investors, bringing capital and boosting exports. • Suppliers to tourism firms may increase their imports

Fonte: UNCTAD, 2011

3. METODOLOGIA

A área de estudo é o Brasil. Importa ter presente que o país possui uma área de 8.515.767,049 km² e uma população da ordem de 192.376.496 habitantes. Acresce que o PIB brasileiro em 2011 foi de US$ 2,492 trilhões, considerado a 6ª economia do mundo, e PIB per capita de US$ 12,953.76 (onde ocupa o 53º no *ranking* mundo) **(**Portal Brasil, 2013).

Para a coleta das informações foram utilizados dados secundários obtidos junto ao Banco Central do Brasil e à United Nations Conference on Trade and Development **(**UNCTAD**).** Para a análise dos dados foi utilizado o método estatístico descritivo e o método comparativo. O método estatístico descritivo por meio do cálculo de média, proporção, moda etc., "compreende a organização, o resumo e a descrição dos dados [...] para que posteriormente possam ser utilizados nas discussões de caráter descritivo ou analítico no relatório de pesquisa" (Lima, 2004, p. 73). No intuito de comparar as diferenças e similaridades, foi utilizado o método comparativo, que, segundo Fachin (2003, p. 37), "[...] consiste em investigar coisas ou fatos e explicá-los segundo suas semelhanças e suas diferenças", tornando-se o método ideal para estudos que trabalham com universos populacionais diferentes, distanciados pelo espaço ou pelo tempo.

A ferramenta utilizada no presente estudo para identificar o comportamento do IDE foi a taxa de crescimento acumulada mediante a seguinte fórmula:

$$TC\ (X_t) = \frac{(X_t - X_{t-1})}{X_{t-1}}$$

Onde:

TC (X_t) = Taxa acumulada de crescimento

X_t = Valor final

X_{t-1} = Valor inicial

3.1. MODELO ECONOMÉTRICO

O modelo utilizado para estudar o efeito IDE e outras variáveis sobre o salário no setor de turismo foi o de regressão com dados em painel. De acordo com Wooldridge (2002), o modelo combina informação relativa à variação ao longo das unidades individuais, no caso os estados brasileiros. A vantagem do emprego de dados em painel é que esse método permite levar em consideração as características idiossincráticas (heterogeneidade) existentes entre os grupos (Estados).

Para o caso do estudo a ser desenvolvido, a vantagem torna-se evidente, uma vez que trabalhou-se com 26 estados diferentes e o Distrito Federal, os quais são o corte do modelo (*cross section*), ao longo do tempo (anos de 2000, 2005 e 2010), permitindo um controle de heterogeneidade presente nos estados, contemplando 81 observações disponíveis.

A equação estrutural do rendimento é dado por:

L = f (W, ESC, IDEACTs, IDET/PIB, PIB)

No modelo adotado a equação de rendimento é:

$$\mathrm{L}_{\mathrm{it}} = \beta_0 + \beta_1 \mathrm{w}_{\mathrm{it}} + \beta_2 \mathrm{ESC}_{\mathrm{t}} + \beta_3 DEACTs_{\mathrm{t}} + \beta_4\ \mathrm{IDET/PIB} + \beta_5\ \mathrm{PIB} + \varepsilon_{\mathrm{t}} \qquad (1)$$

Onde:

L = Total de pessoas empregadas nas ACTs no estado i no instante de tempo *t*

w= logaritmo natural do rendimento dos trabalhadores nas ACTs do estado *i* no instante de tempo *t* .

ESC= Anos de estudos dos trabalhadores das ACTs no estado i no instante de tempo i.

IDE ACTs = estoque de IDE nas ACTs do estado *i* no instante de tempo *t* .

IDE/PIB = participação do estoque de IDE total no PIB estadual no instante de tempo t

PIB = Produto Interno Bruto estadual no instante de tempo t .

β = vetores de parâmetros

ε_t = termo de erro idiossincrático

Para as variáveis rendimento, escolaridade e total de pessoas empregadas nas ACTs os dados foram retirados dos microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE. De

acordo com a literatura, espera-se que um aumento no nível de escolaridade acarretará um aumento no emprego nas ACTs. E quanto maior o rendimento menor o emprego nas ACTs.

Para a variável estoque de IDE nas ACTs foi calculada uma proxy pois os dados do Banco Central do Brasil não permitem visualizar uma caracterização mais detalhada em subsectores a ponto de delimitar o IDE no turismo de cada estado do Brasil. Tem-se o estoque de IDE ACTS para o Brasil, calculou-se a participação no IDE total, com esta participação calculou-se o IDE ACTs de cada estado. A fonte de dados foi o Censo de Capitais Estrangeiros no País, realizado pelo Banco Central do Brasil. Valores foram deflacionados pelo IGP. Espera-se que quanto maior o IDE nas ACTs maior o número de pessoas empregadas nas ACTs.

Com relação à variável participação do IDE total no PIB de cada estado, espera-se que um aumento desta variável aumentaria o emprego nas ACTs pois acarretará uma migração de trabalhadores dos demais setores para o setor de serviços, inclusive o turismo.

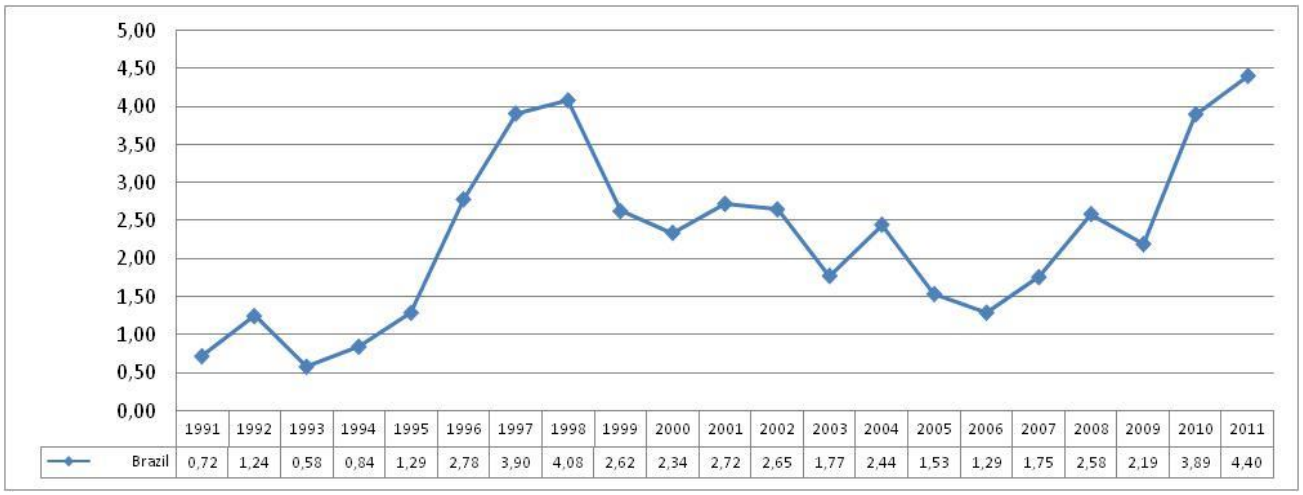
A variável Produto Interno Bruto foi utilizada como medida de crescimento da economia de cada estado. Espera-se que um aumento no PIB ocorra um aumento no emprego nas ACTs. A fonte foi o Sistema de Contas Nacionais do IBGE. Valores foram deflacionados pelo IGP.

4. INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO NA ECONOMIA

4.1 FLUXOS E ESTOQUE DE IDE NO BRASIL

O fluxo líquido de IDE no Brasil tem-se intensificado bastante. De US$ 3,9 bilhões em 1996, o fluxo atingiu US$ 65,3 bilhões, em 2012 (Banco Central do Brasil, 2013). Segundo Faria (2013) o IDE é particularmente importante pois o governo reduziu a capacidade de atração de outros tipos de investimento estrangeiro (especialmente portfólio), devido ao controle de capital e intervenção agressiva em companhias abertas. Em 2012, o Brasil foi o país que recebeu o terceiro maior volume de IED entre as economias emergentes, só atrás da China (US$ 120 bilhões) e Hong Kong (US$ 72 bilhões) (Valor econômico, 2013).

A participação do Brasil nos fluxos mundiais registrou um período de ascensão até 1998, com uma participação de 4,1%, desde então apresentou um período de queda até 2006 onde atingiu 1,3%, a partir de 2007 vem apresentando recuperação atingindo em 2010 uma participação de 3,9% (Figura 1). Vale destacar que na década de 1990 a principal forma de IDE foram as fusões e aquisições, designadamente no âmbito dos processos de privatização que então tiveram lugar.



	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Brazil	0,72	1,24	0,58	0,84	1,29	2,78	3,90	4,08	2,62	2,34	2,72	2,65	1,77	2,44	1,53	1,29	1,75	2,58	2,19	3,89	4,40

Figura 1.Participação do Brasil no total dos fluxos mundiais de IDE, 1990 -2010

Fonte: Elaboração própria com dados da UNCTAD

Com relação à participação do Brasil no total dos fluxos de IDE na América Latina, constata-se que em 1990 era 12,7% passando para 46% em 2010, mostrando a importância do Brasil na atração de investidores estrangeiros (Figura 2). Segundo Lacerda e Oliveira (2009, pág. 13) “nenhuma empresa que pretenda ser global pode se dar ao luxo de ficar de fora da economia brasileira, que possui o décimo maior PIB (ProdutoInterno Bruto) no ranking mundial”.

De acordo com a CEPAL (2011) a América Latina e o Caribe apresentam uma preponderância de projetos de IED em setores de tecnologia baixa e média-baixa; nos últimos anos, observa-se um

incremento dos projetos em setores de tecnologia média-alta e de projetos associados a atividades de pesquisa e desenvolvimento; e a participação da região em projetos com alto conteúdo tecnológico é ainda reduzida em comparação com outras regiões, estando estes projetos concentrados sobretudo no Brasil e no México.

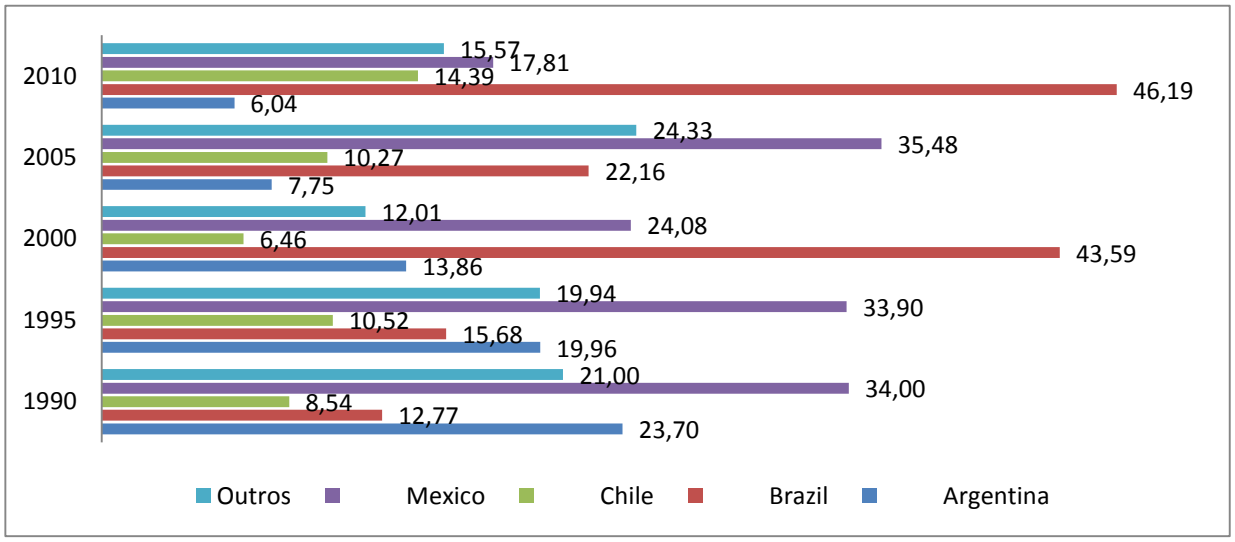


Figura 2. Participação por Pais no total dos fluxos de IDE para américa Latina, 1990 -2010 (em %)
Fonte: Elaboração própria com dados da UNCTAD

Em relação à distribuição setorial do IDE, observa-se a importância dos setores de serviços e indústria em todo período analisado. Em 2012, 52% no serviço, 37 % indústria e 11% agricultura, pecuária e extrativa vegetal (QUADRO 2). De acordo com Lacerda e Oliveira (2009) a predominância dos investimentos diretos estrangeiros no setor de serviços e nos destinados ao setor industrial, voltados para o mercado interno, revela uma reestruturação significativa da produção brasileira. O IDE destinado ao Brasil concentrou-se basicamente em setores *non-tradables*, fazendo com que do ponto de vista do impacto no Balanço de Pagamentos, essas atividades demandem remessas de lucros e dividendos, sem geração de receita adicional exportadora.

Quadro 2. Participação dos ingressos de IDE nos setores da economia. Em %

Atividade Econômica	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agricultura, pecuária e extrativa mineral	7,1	3,4	11,5	5,3	10,2	6,1	14,8	29,6	14,7	30,9	14,8	10,8
Indústria	33,3	40,2	34,9	52,8	29,8	39,3	36,1	31,9	39,2	40,5	38,6	36,7
Serviços	59,6	56,4	53,6	41,9	60,1	54,5	49,1	38,5	46,1	28,0	46,0	51,9

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

Os dados do Quadro 3 mostram que o estoque de IDE no Brasil teve uma ascensão muito significativa no período analisado, principalmente no período de 1995 a 2000, com um incremento de 188,14%, período marcado pelas concessões dos serviços públicos e, como já referido, privatizações das empresas estatais. Segundo Franco (2005) essa ascensão ocorreu em decorrência do Plano Real, uma extraordinária “onda” de entrada de capital produtivo no Brasil que pouco se viu afetada pelas crises da Ásia e Rússia e mesmo pela crise na Argentina.

Quadro 3. Estoque de IDE no Brasil, por setor, 1995, 2000 e 2005 (R$ milhões; Valores deflacionados para Reais de 2010)

Setor	1995	2000	2005	2010	1995/2000	2000/2005	2005/2010
Primário	3.524,10	10.668,78	17.613,55	163.284,00	202,74	65,09	827,04
Secundário	106.322,62	154.297,30	160.755,68	416.021,76	45,12	4,19	158,79
Terciário	49.008,53	292.761,12	307.440,50	454.182,08	497,37	5,01	47,73
Total	158.855,25	457.727,19	486.806,31	1.033.487,84	188,14	6,35	112,30

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

Observa-se que no período 2000/2005 houve aumento de IDE mas a uma taxa bem menor, ou seja, houve um aumento de 6,35% no estoque de IDE no Brasil. Esse quadro mudou devido ao cenário internacional adverso, a partir de 2001, com os efeitos dos atentados terroristas de setembro e também com o escândalo nas fraudes dos balanços contábeis das grandes empresas.

Quanto à distribuição setorial relacionada com o estoque de capital estrangeiro, constata-se que o setor primário teve pequena participação (4%, em 2005 e 16% em 2010), no entanto, a partir de 1995 apresentou aumentos representativos, acima do aumento total de IDE para o Brasil (188% em 1995/2000, 6,3% em 2000/2005 e 112,3% em 2005/2010). No período 2005/2010 o setor primário cresceu 827 %, que pode ser explicado pelo aumento das *commodities*. Dentro do setor primário destaca-se a extração de minerais metálicos, especialmente o ferro.

Com relação ao setor terciário, observa-se um incremento de 497,37% no período 1995/2000, bastante significativo, mostrando a grande atratividade deste setor no período (SILVA E FERNANDES, 2003), já no período de 2000/2005 e 2005/2010, o setor continuou a crescer mas numa proporção menor. O setor industrial teve pouco atratividade no período (Quadro 3).

Os dados do Quadro 4, sobre a distribuição do estoque, mostram que os países que mais tem investido no Brasil são os Estados Unidos e Países Baixos. Seguindo a tendência da América Latina e o Caribe, que segundo a CEPAL (2011) os Estados Unidos continuam sendo o principal investidor na região, com 17% do IDE recebido em 2010, seguidos pelos Países Baixos (13%). De acordo Credit Suisse (2013) os investimentos dos Estados Unidos estão concentrados em manufaturas (42% do total), serviços financeiros (29%) e eletricidade e gás (7%).

Quadro 4. Ranking país de origem dos recursos do estoque de IDE

1995	2000	2005	2010
Estados Unidos	Estados Unidos	Estados Unidos	Países Baixos
Alemanha	Espanha	Países Baixos	Estados Unidos
Suíça	Países Baixos (Holanda)	Espanha	Espanha
Japão	França	México	Luxemburgo
Diversos Estrangeiros	Cayman, Ilhas	França	França
França	Alemanha	Alemanha	Japão
Reino Unido	Portugal	Brasil	Reino Unido
Canadá	Diversos Estrangeiros	Canadá	México
Países Baixos (Holanda)	Virgens, Ilhas (Britânicas)	Ilhas Cayman	Alemanha
Itália	Itália	Ilhas Virgens (GB)	Canadá
Virgens, Ilhas (Britânicas)	Japão	Itália	Ilhas Cayman
Cayman, Ilhas	Suíça	Reino Unido	Suíça
Uruguai	Uruguai	Japão	Bermudas
Bermudas	Canadá	Suíça	Chile

Panamá	Bermudas	Luxemburgo	Portugal
Suécia	Panamá	Portugal	Itália

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

A Figura 3 apresenta a participação do estoque de IDE no PIB brasileiro no período de 1995 – 2010. Observa-se que a relação IDE/PIB aumentou de 6,26% , em 1995, para 17,01% e 17,73% (em 2000 e 2005, respectivamente), caiu para 11,95%, em 2010. O crescimento na década de 2000 deveu-se a uma série de privatizações ocorridas após a abertura comercial.

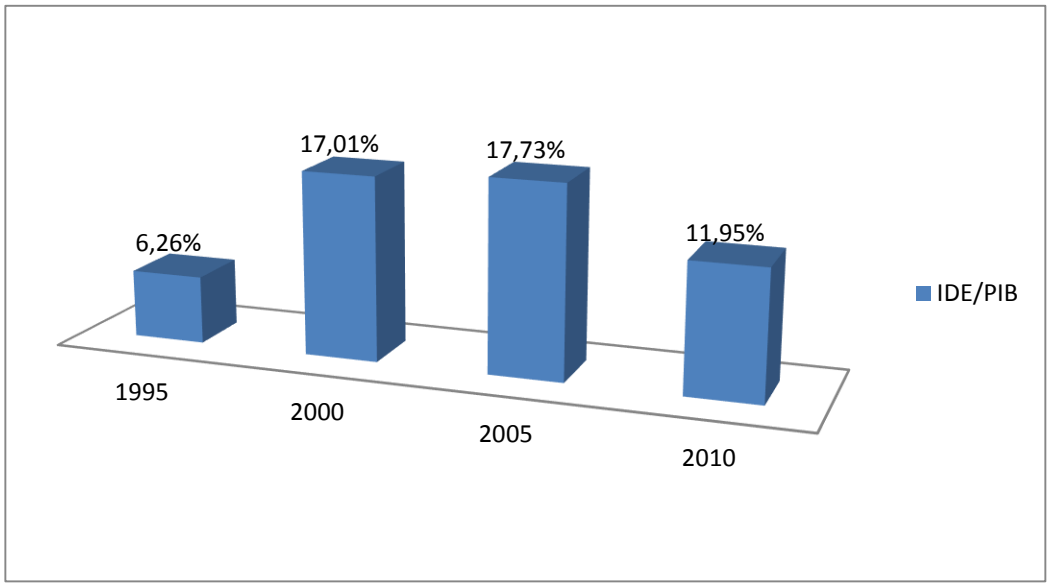


Figura 3: Participação do estoque de IDE no PIB brasileiro (1995-2010). (%).

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

4.2. FLUXOS E ESTOQUE DE IDE NO SETOR DE TURISMO DO BRASIL

O setor do turismo não é contabilizado separadamente, portanto, é possível estimar os investimentos em turismo pelos setores económicos. De acordo com IBGE (2012) as atividades características do turismo são: serviço de alojamento, serviços de alimentação, transporte ferroviário e metroviário, tranporte rodoviário, transporte aquaviário, transporte aéreo, serviços auxiliares do transporte, atividades de agências de viagem e organizadoras de viagens, aluguel de bens móveis bem como atividades recreativas, culturais e desportivas

Nas ACTs houve uma queda de US$ 1.346,12 (em 2007) para US$ 1.271,34 (em 2008), ou seja, uma redução de 5,5% que pode ser explicada pela crise na infraestrutura aérea que afetou o país. De acordo com Banco Central do Brasil (2013) as atividades características do turismo envolveram 8,18% do IDE do setor de serviços do Brasil (Figura 4).

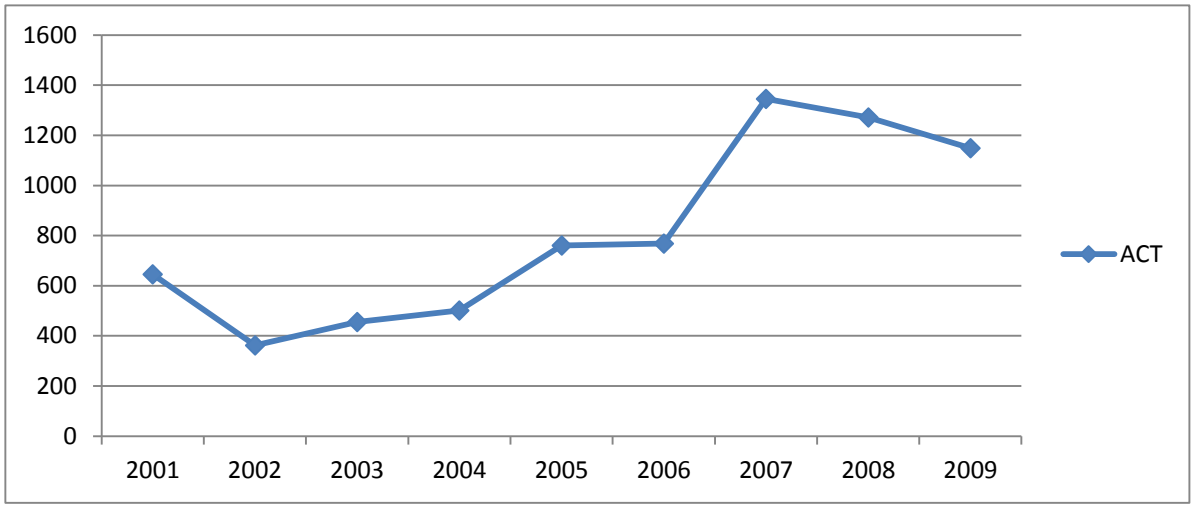


Figura 4. IDE nas atividades características do turismo

Fonte: Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

No que concretamente diz respeito à distribuição de IDE nas atividades características do turismo (ACTs) tiveram um aumento de 145,66%% em 1995/2000, 542,18%, em 2000/2005 e 22,14% em 2005/2010. A relação do estoque de IDE nas ACT ao PIB, em termos percentuais foi de 1,36% em 1995, 0,22% em 2000, 0,73% em 2005 e 0,52% em 2010 (Quadro 5). Apesar de uma relação pequena, as ACT passam por um crescimento, tornando importante do ponto de vista internacional, devido ao desenvolvimento tecnológico e a globalização.

Quadro 5. Estoque de IDE nas atividades características do turismo, 1995, 2000, 2005 e 2010 (R$ milhões; Valores deflacionados para Reais de 2010)

ACTs	1995	2000	2005	2010
Atividades características do Turismo	3.565,61	5.553,00	19.997,50	19.115,36
ACTs/Serviços (%)	7,28	1,90	6,50	4,21
Relação IDE/PIB	1,36%	0,22%	0,73%	0,52%
1995/2000	145,66			
2000/2005	542,18			
2005/2010	22,14			

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

De acordo com a UNCTAD (2011) os principais investimentos das ACTs são em hotéis e restaurantes. Com relação aos países que mais investem nas atividades de Alojamento e alimentação, constata-se que em 2000 e 2005, o País que mais investiu nessas atividades foi também os Estados Unidos, seguido dos Países Baixos. Já em 2010 Países Baixos, seguido dos Estados Unidos. Observa-se ainda que Espanha e Portugal, em 2005, aparecem entre os 5 países que mais investem nessas atividades no Brasil e em 2010 aparece França (Quadro 6).

Quadro 6. Ranking do estoque de IDE nas de Alojamento e alimentação do turismo por país de origem dos recursos

1995	2000	2005	2010
Chifre	Estados Unidos	Estados Unidos	Países Baixos
Estados Unidos	Países Baixos	Países Baixos	Estados Unidos
japão	Ilhas Cayman	Ilhas Virgens (Britânicas)	Espanha
Panamá	Reino Unido	Portugal	Luxemburgo

Uruguai	Ilhas Virgens (Britânicas)	Espanha	França

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

4.3. ESTOQUE DE IDE NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS DO BRASIL

No Quadro 7 são apresentados dados sobre a distribuição do estoque de IDE pelas cinco regiões brasileiras referentes aos censos de capital estrangeiro dos anos de 1995, 2000, 2005 e 2010. Analisando os dados apresentados, observa-se que a região Sudeste é que recebe maior investimento estrangeiro em todos os períodos, seguido da região Sul e Nordeste. Vale ressaltar, ainda, que houve um crescimento de IDE em todo o Brasil, de 188,21% em 1995/2005. Apesar disso, esse crescimento foi desigual nas diferentes regiões brasileiras.

Quadro 7. Distribuição regional do estoque de capital para o Brasil (R$ milhões; Valores deflacionados para Reais de 2010)

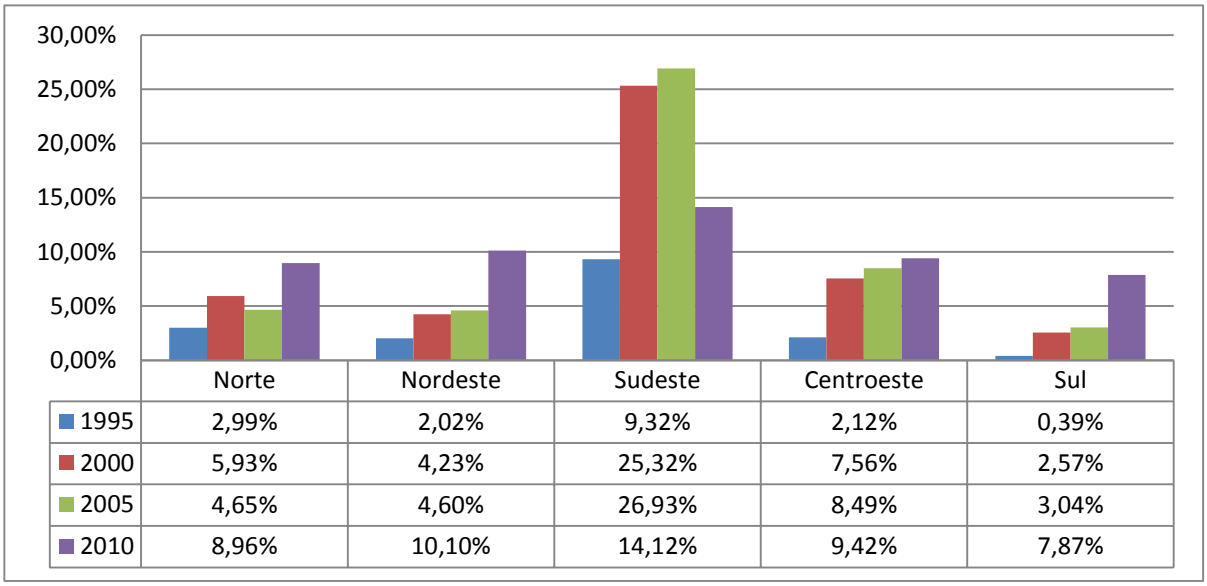
Região	1995	2000	2005	2010	1995/2000	2000/2005	2005/2010
Norte	3.203,02	6.982,52	6.321,30	18.050,56	118,00	-9,47	185,55
Nordeste	6.166,21	14.161,08	16.477,79	51.279,36	129,66	16,36	211,20
Sudeste	139.757,20	396.885,17	417.742,78	294.898,56	183,98	5,26	-29,41
Sul	8.701,18	33.451,84	38.630,43	58.611,52	284,45	15,48	51,72
Centro-oeste	830,37	5.792,71	7.393,07	27.582,72	597,61	27,63	273,09
Total	158.657,97	457.273,32	486.565,36	450.422,72	188,21	6,41	-7,43

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil

A região Centro-Oeste brasileira foi a região que apresentou a maior taxa de crescimento de IDE em todos os períodos (597% em 1995/2000, 27,63% em 2000/2005 e 273,09% em 2005/2010). A região Sudeste apesar de receber maior IDE, no período de 2005/2010 teve um decréscimo de 29,4%.

Segundo Holanda e Magalhães (2012) houve um aumento no estoque de IDE em todas as regiões, com maior concentração na região sudeste (mais de 88% em 1995 e 86% em 2005) e é a região que recebe maior investimento estrangeiro em todos os períodos, seguido da região Sul e Nordeste. A região Centro-Oeste brasileira foi a região que apresentou a maior taxa de crescimento de IDE, ainda que o seu ponto de partida fosse bastante baixo.

Ao analisar a relação entre o estoque de IDE e o Produto Interno Bruto (PIB) nas regiões brasileiras, observa-se que o ano de 2010 apresentou a maior participação de IDE no PIB em todas as regiões (8,96% norte, 10,10% nordeste, 9,42% centro-oeste e 7,87% sul), com exceção da região sudeste que o melhor período foi 2005 com 26,93% da participação no PIB (Figura 4).



	Norte	Nordeste	Sudeste	Centroeste	Sul
1995	2,99%	2,02%	9,32%	2,12%	0,39%
2000	5,93%	4,23%	25,32%	7,56%	2,57%
2005	4,65%	4,60%	26,93%	8,49%	3,04%
2010	8,96%	10,10%	14,12%	9,42%	7,87%

Figura 4. Participação do estoque de IDE no Produto Interno Bruto das regiões brasileiras (em %)
Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil e IBGE

4.4. ANÁLISE ECONOMÉTRICA

O modelo foi estimado com dados em painel, utilizando a forma funcional log-log, a principal vantagem de utilizar esta forma funcional é que as estimativas dos parâmetros podem ser usadas como sendo as estimativas dos coeficientes de elasticidade. Conforme o teste de Hausman, os estimadores de efeitos fixos foram escolhidos para a análise, segundo Torres-Reyna ( ) se for < 0,05 utiliza-se o efeitos fixos (QUADRO 7).

Quadro 9. Resultados da regressão dos dados em painel com efeitos fixos.

Variáveis	Coeficiente	Erro padrão robusto
Constante	0,2191^{ns}	1,2764
Escolaridade	0,6816^{ns}	0,2003
IDE ACTs	0,1039**	0,0401
Rendimento	- 0,3319**	0,1445
IDEt/PIB	-0,1178*	0,0381
PIB	0,6550*	0,0954
R^2 = 0,8388 Observações = 75	Teste hausman- Chi2 (5) = 127,50 Prob>chi2 = 000000	

A variável IDE ACTs foi significativa e com o sinal de acordo com o esperado, isto é, estatisticamente siginificativa, ao nível de 5% de significância, quando ocorre um aumento de !% no IDE ACTs, o emprego aumenta em 0,1%. A variável escolaridade, apesar de apresentar sinal esperado, não tem influência significativa sobre o emprego nas ACTs. Com relação à variável rendimento, observa-se que o sinal está de acordo com o esperado, ou seja, um aumento de 1% no salário acarretará uma redução de 0,33% no emprego nas ACTs. O crescimento da economia, medido pelo PIB, foi estatisticamente relevante na explicação do emprego na ACTS dos estados brasileiros. Ainda, o sinal do coeficiente foi positivo, como era esperado que um aumento na economia de cada estado provocasse um aumento no emprego nas ACTs de cada estado. Já a variável IDEt/PIB apesar de significativa não apresentou o sinal esperado.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Este artigo teve como objetivo identificar e analisar o ingresso de IDE no Brasil, nas regiões brasileiras e nas atividades características do turismo (ACTs). Além de investigar os efeitos de IDE sobre o emprego nessas atividades. Para a análise dos dados foi utilizado o método estatístico descritivo e o método comparativo e a regressão com dados em painel.

A principal limitação deste estudo é que os dados do Banco Central do Brasil não permitem visualizar uma caracterização mais detalhada em subsectores a ponto de delimitar o IDE no turismo de cada estado do Brasil, para isso, utilizou-se uma proxy para poder fazer uma análise estadual.

O Investimento direto estrangeiro cada vez mais vem se revelando como uma estratégia para o processo de crescimento e desenvolvimento em todo o mundo, em especial nos países em desenvolvimento.

O fluxo de IDE no Brasil atingiu US$ 65,3 bilhões em 2012, foi o país que recebeu o terceiro maior volume de IED entre as economias emergentes, só atrás da China (US$ 120 bilhões) e Hong Kong (US$ 72 bilhões). A participação do Brasil no total dos fluxos de IDE na América Latina foi de 46% em 2010. Em relação à distribuição setorial do IDE, em 2012, 52% no serviço, 37 % indústria e 11% agricultura, pecuária e extrativa vegetal. As atividades características do turismo envolvem 8,18% dos IDEs do setor de serviços do Brasil. Quanto à distribuição setorial relacionada com o estoque de capital estrangeiro, constata-se que o setor primário tem pequena participação, Com relação ao setor de serviços, observa-se um incremento no período analisado, mostrando a grande atratividade deste setor no período. O país que mais investe no Brasil é os Estados Unidos.

No Brasil, os resultados positivos obtidos nos últimos anos, nos permitem dizer que houve muitos avanços no que diz respeito ao crescimento dos estoques e fluxos de IDE. A participação do estoque de IDE das ACT no PIB apresentou crescimento no período analisado, mostrando uma relevância do setor turístico no crescimento do país. Já a relação IDE/PIB das regiões mostra que a região sudeste é a região que possui maior participação no PIB. A análise econométrica com dados em painel sugerem que a hipótese de que o emprego nas ACTs aumenta quando há um aumento do IDE total foi rejeitada enquanto a hipótese de que há uma aumento no emprego nas ACTs são diretamente afetados pelo IDE nas ACTs foi aceita.

A principal contribuição deste artigo diz respeito à própria investigação, dado que há poucos estudos sobre IDE e turismo no Brasil, principalmente no que se refere ao emprego. Outra contribuição é que os resultados são importantes para a formulação de políticas públicas, em especial para a geração de empregos devido à atração de IDE.

Por fim, pode-se inferir a partir do cenário exposto as saídas e os estoques de IDE sofreram crescimento significativo nos últimos 20 anos, contribuindo para o crescimento e desenvolvimento do Brasil. Dado o estado da informação atual e da sua disponibilidade, este é um primeiro passo no estudo comparativo da distribuição do IDE no conjunto das regiões brasileiras e seu impacto nas atividades características do turismo.

REFERÊNCIAS

Banco Central do Brasil, 2013, [http:// http://www.bcb.gov.br/], (Site acessado 28 de abril de 2013).

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (2011). O investimento estrangeiro direto na América Latina e Caribe. (Documento informativo 2010). Santiago: CEPAL, 2011.

Credit Suisse (2013). Brazil breaking news: Foreign Direct Investiments.

Dunning, J. H. e Lundan, S. M, 2008, *Multinational enterprises and the global economy.* Second Edition. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Dunning. J., 1993, *Multinational enterprises and the global economy*. Wokinghan: Addison-Wesley.

Fachin, O., 2003, *Fundamentos de metodologia*, São Paulo: Saraiva.

Faria, J. C. de., 2013, *Brazil Economic Update*. Deutsche Bank. April 2013.

Franco, Gustavo H. B. (2005) Investimento direto estrangeiro (IDE) no Brasil 1995-2004: “passivo externo” ou “ativo estratégico”? [http://www.econ.puc-rio.br/gfranco/CIDEC_IDE%20no%20Brasil.PDF], (Site acessado 21 de novembro de 2013).

Holanda, M. C. e Magalhães, A. M., 2012, FDI in Brazil from a regional perspective. In W. Baer (Ed.), *The regional impact of national policies: the case of Brazil*. (pp. 122 – 137). Cheltenham, UK e Northampton, MA, USA: Edward Elgar.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2012, *Economia do turismo: uma perspectiva macroeconômica 2003-2009.* Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro: IBGE, 56 p.

Lacerda, Antonio Corrêa de e Oliveira, Alexandre (2009) Influxos de investimento direto estrangeiro (IDE) no Brasil: uma análise da desnacionalização da estrutura produtiva nos anos 2000. [http://www.pucsp.br/eitt/downloads/vii_ciclo_debates_2009/Microsoft_Word_-_VIICiclo2009_ArtLacerda-Alexandre_23.04.09.pdf], (site acessado em 25/08/2014)

Lima, M. C., 2004, *Monografia: a engenharia da produção acadêmica*, São Paulo: Saraiva.

Portal Brasil, 2013, [http://www.portalbrasil.net/brasil.htm], (Site acessado 29 abril de 2013).

Silva, J. R. e Fernandes, F. C. R., 2003, Os novos fluxos de IDE para o Brasil desde 1995. *Prospectiva e Planeamento*, Vol. 9, nº especial, pp. 57-68.

Torres – Reyna, Oscar (2007). Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata (v. 4.2), [http://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf], (site acessado em 17/05/2014).

United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD, 2009, [http://www.unctad.org/sections/press/docs/pr0127por.pdf], (Site acessado 30 maio 2009).

United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD, 2011, *FDI in tourism*, [http://www.unctad.org/en/docs/iteiia20075_en.pdf], (Site acessado 20 junho 2011).

Valor económico, 2013, [http://www.valor.com.br/brasil/3058992/brics-recebem-20-do-investimento-global-em-2012-diz-unctad], (Site acessado 29 abril de 2013).

Wooldridge, J. M. 2002. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. Cambridge, MA: MIT Press.

THE ROLE OF IMPORTED INPUTS AND FDI IN ECONOMIC GROWTH: EVIDENCE FROM EMERGING AND ADVANCED ECONOMIES

Mª TERESA FERNÁNDEZ NÚÑEZ

Facultad de Económicas/Departamento de Economía
Universidad de Extremadura
Avda. de Elvas, s/n
06071 Badajoz

MARÍA MAESSO CORRAL

Facultad de Económicas/Departamento de Economía
Universidad de Extremadura
Avda. de Elvas, s/n
06071 Badajoz

e-mail: teresafn@unex.es
Teléfono: 924 289300 ext. 89169

Resumen

Los modelos de crecimiento endógeno señalan que las importaciones de inputs (bienes intermedios y de capital) y la inversión directa exterior (IDE) pueden desempeñar un papel relevante en el crecimiento económico, ya que son un medio para la transferencia de tecnología internacional. No obstante, la evidencia empírica que examina al mismo tiempo el impacto de los inputs importados y la IDE sobre el crecimiento económico es todavía escasa. La contribución de este trabajo es principalmente empírica. Por una parte, se analiza el impacto simultáneo de la IDE y las diferentes importaciones de bienes según su uso final en el crecimiento económico de 53 países, agrupados en economías emergentes y economías avanzadas para el período 1996-2010. Por otra, se capturan las diferentes respuestas en el crecimiento económico de estos dos grupos de países. Entre otros hallazgos, el análisis econométrico revela que la respuesta de las economías emergentes al crecimiento económico es diferente a la de las economías avanzadas. Asimismo, de estos resultados empíricos se derivan importantes recomendaciones de política económica.

Palabras claves: Importaciones de Inputs, Inversión Directa Exterior, Crecimiento Económicos, Economías emergentes y Avanzadas, Transferencia de Tecnología Internacional.

Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

Endogenous growth models highlight the interest on the role of imported inputs (capital and intermediate goods) and foreign direct investment [FDI] in the economic growth since they could be a means of international technology transfer. However, to our knowledge, empirical evidence regarding the concurrent impact of both imported inputs and FDI for economic growth is still scarce. The contribution of this study is mainly empirical. On one hand, we examine the simultaneous impact of the different categories of imports by end-use and FDI on the economic growth in 53 countries, grouping in advanced and emerging, during 1996-2010. And on the other, we capture the different responses in the economic growth derived of the consideration of two groups of countries. Among other findings, this

study reveals different response of economic growth between advanced and emerging countries. Some important economic political recommendations can be derived from the empirical results.

Keywords: Imported inputs, Foreign Direct Investment, Economic Growth, Advanced and Emerging Countries, International Technology Transfer

Thematic Area: International Economics and European Union.

1. INTRODUCTION

Endogenous growth models set up the relationship between long-run growth and technological change and provide the theoretical framework in which imports of inputs and foreign direct investments [FDI] may play a key role on economic growth of the host country through international technology transfer, knowledge and spillover effects (Grossman and Helpman, 1995; Coe and Helpman, 1995)[1].

On one hand, imported inputs (intermediate and capital goods) may embody advanced foreign technology which is used in the importer country production. This way, it is assumed that this type of imported goods may impact positively on economic growth (Eaton and Kortum, 2001; Miroudot et al. 2009; Woo, 2009). In this sense, an emerging literature underlines the relevance of disaggregating imports. However, the majority of the existing empirical handling the existence of the imports-growth nexus is mainly focused on the role of total imports, without making distinction by domestic end-use categories (Awokuse, 2008; Ugur, 2008; Mishra et al., 2010).

On the other hand, FDI may induce improvements in productivity through the technology diffusion and spillover effects, since it may be a relevance source of human capital increases, technology progress, and knowledge spillover (Grossman and Helpman, 1995; Lin et al., 2011; Lee et al., 2011).

Despite the theoretical foundations for effects of both imported inputs and FDI on economic growth as a means of technology diffusion, there is little empirical evidence of their joint impact on growth. Some authors analyse the effects of imports and FDI on growth (Wang, 2004; Liu et al, 2009; Hudea and Stancu, 2011), but very few studies deals with dissagregating imports. Most of them have been focused on the impact of imported intermediate inputs and FDI (Miroudot et al., 2009) or imports of capital goods and FDI (Savides and Zachariadis, 2005; Woo, 2012; Gossel and Biekpe, 2013) on economic growth.

Due to the lack of research on the joint impact of trade and FDI on economic growth, this paper aims to give empirical evidence on this issue in a large sample of countries (advanced and emerging). Therefore, its contribution is mainly empirical. Thus, the purpose of the present paper is to investigate jointly the effects of imported inputs of manufacturing sector and FDI on the economic growth of 53 countries over the period 1996-2010. This study departs from the previous ones in several ways. First, it is not only focused on the impact of all imported inputs, but also on the effect of FDI inflows. This way a better understanding of the contribution of technological transfer to economic growth may be reached. Second, the openness to trade is incorporated in order to know if it may enhance the economic growth. The relevance of the relationships among trade, FDI and growth suggests that the exclusion of any of these variables may lead to the classical omitted variable problem (Awokuse, 2008). Third, bearing in mind that the magnitude and the sign of these effects may vary across countries

[1] Theories of endogenous growth also emphasize that the innovation through research and development (R&D) is other channel of technological progress, but its analysis is beyond the scope of this study.

depending on their characteristics, this paper aims to capture the different responses in the economic growth of the countries categorized according to their level of development into advanced and emerging economies. The distinction between dissimilar groups of countries is very important. It will allow us to avoid spurious results of the effects of imported inputs and FDI on economic growth, since its impacts may be conditioned by the host country's absorptive capability.

The paper is organized as follows. Section 2 briefly reviews the theoretical relation between foreign trade, FDI and growth. Section 3 presents the pattern of both imports by domestic end-use categories in the manufacturing sector and FDI inflows by groups of countries. Section 4 shows the empirical strategy and data used. Estimation results are discussed in Section 5. Concluding remarks and policy implications are summarized in Section 6.

2. LITERATURE REVIEW

A wide literature exists on the relationships between international trade and economic growth. In spite of most of the empirical literature on trade-growth nexus has been focused on exports, there has been growing interest on the role of imports. Since earlier studies by Esfahani (1991) and Lee (1993), many researchers have identified a positive and even a predominant role of imports in economic growth, providing empirical support for import-led growth hypothesis (Lawrence and Weinstein, 20001; Mahadevan and Suardi, 2008; Awokuse, 2008; Islam, 2011) although the evidence also provides mixed results (Wang et al, 2004).

The new endogenous growth models have reinforced the interest on the role of imports since they establish the links between growth and technological progress underlining the role of imports as a means of international technology transfer. In this sense, one can reasonably assume that most imported inputs may be more technologically advanced than domestic ones (Miroudot et al., 2009). But also the exposure to superior foreign firms may explain the positive impact of imports since it could encourage innovation in domestic producers (Lawrence and Weinsten2001). However, the empirical evidence is no conclusive (see e.g. Keller, 2002; Keller and Yeaple, 2009).

In this framework, and as it is noted above, decomposition imports by end-use is required since not all types of imports may originate the same effects on economic growth. In this sense, Xu and Wang (1999) pointed out that technology diffusion in recent trade and growth models is associated specifically with capital goods. In addition, Jesko (1992) emphasized the importance of disaggregating imports to avoid the possible estimation bias[2]. In spite of that, little empirical evidence is found. Some studies are focused on the effect of capital goods' imports (Mazumdar, 2000) intermediate goods' imports (Feltenstein et al., 2008; Berdell et al., 2011) or both types of imports (Iscan and Yildirim, 2012). In general terms, empirical evidence points to a significant role for imports as a means of technology diffusion. However, we do not have yet a firm estimate of the

[2] He considered that imported capital goods would be counted twice if total imports and investment expenditures were used as exogenous variables.

quantitative importance of imports for international technology diffusion (Keller, 2002).

According to theories of endogenous growth, the inclusion of FDI is also required since it is another important channel of technological transfer. It is widely believed that FDI generates a positive impact on economic growth, not only through capital accumulation, but also by means of its role in the diffusion of technology and spillovers effects (Grossman and Helpman, 1995, Blomstrom and Kokko, 1998, Saggi, 2002; Lin et al., 2011). In this sense, input-output relationships and inter-industry linkages may act as propagation channels generating externalities to domestic producers (Rodriguez-Clare, 1996; Capello, 2009). And also it could be considered that FDI encourages long-run economic growth by promoting forward and backward linkages within the domestic economy (Ahmed et al., 2011). Furthermore, some scholars underline the relevance of the direct contact among foreign and local firms since competition, demonstration effect and learning by doing may increase productivity (Blomstrom and Kokko, 1998).

In contrast, several studies have not found a clear or significant relationship between FDI and growth. The results of De Mello (1999) for a sample of non OCDE and OCDE countries showed a weak impact of FDI. Laureti and Postiglione (2005) failed at finding a significant link between FDI and growth. Finally, a negative impact of FDI on economic growth has been found in Wang (2004), especially in emerging and developing countries.

These results could be explained by different factors such as the existence of a dominating negative crowding out effect which leads to a displacement of domestic firms by foreign firms (Sadik and Bolbol, 2003). However, an emerging empirical literature has emphasized that the impact of FDI on growth is conditioned by the characteristics of the host country (Zhang, 2001; Hansen and Rand, 2006). Mainly its absorptive capability in terms of human capital[3] (Eaton and Kortum, 1996; Borensztein et al, 1998; Xu, 2000; Fernández and Márquez, 2012). In this framework, Wang et al. (2004) attribute the negative effect of FDI to the lower capabilities of developing countries to assimilate new knowledge. In the same line, Wijeweera et al. (2010) suggested that FDI only has a positive impact on economic growth in the presence of a highly skilled labour. In addition, an inappropriate pooling of developed with developing countries may lead to no significant effects of FDI on economic growth (Blonigen and Wang, 2005). Consequently, categorizing the type of host country according to their level of development becomes a great concern.

According to theoretical research, the relevance of both imported inputs and FDI on economic growth could be assumed. However, there is little empirical evidence on their joint impact on income growth. Savvides and Zachariadis (2005) investigate the role of capital goods' imports and FDI on Total Productivity of Factor and value-added growth in the manufacturing sector of 32 developing countries. They show a significant positive impact of both capital goods' imports

[3] Other features of the host country have been also pointed out as relevant factors: financial market development (Alfaro et al. 2004), outward-looking trade policy (Balasubramanyam et al., 1996) and institutional quality (Woo, 2009).

and FDI on economic growth, although often small. Woo (2012) confirms these results for the cases of China and India. Miroudot et al. (2009) examine the effect of imported intermediate inputs and inward FDI stock on output growth for 10 OECD economies at the sector level, finding positive and significant effects. The findings of Wang, Liu and Wei (2004) indicate that the impact of FDI is relatively stronger en advanced countries while international trade is more important for developing countries. And finally, Liu et al. (2009) suggest that exports, imports and FDI inflows are linked with the economic growth by estimating these variables in Asian economies. It follows then that we could expect a positive impact of intermediate inputs and FDI on economic growth as a means of international technology transfer.

3. PATTERNS OF IMPORTS BY END-USE CATEGORY AND FDI INFLOWS

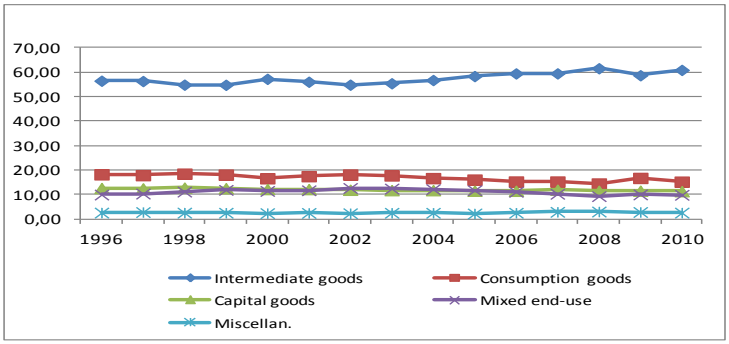
This section analyzes stylized trends of both imports of goods categorized by domestic end-use and FDI flows in 53 countries grouping by different development stages in the period 1996-2010. For empirical purpose, in line with the 2012 World Economic Outlook Report of IMF, 21 members of the OCDE are considered as advanced economics, and other 32 non-OECD economies as emerging (see Annex 1).

Import data derive from the OECD STAN Bilateral Trade Database by Industry and End-Use Category (BTDIxE). This Database groups imported goods according to their main end use into intermediate goods, household consumption, capital goods, mixed end-used –which include personal computers, passenger cars, personal phones, precious goods and packed medicines- and miscellaneous. Following this categorization, a new dimension to the traditional United Nation's Broad Economic Categories (BEC) classification is added, which generally distinguishes into intermediate, consumption and capital goods. According to Zhu et al. (2011) we follow the BTDIxE end-use classification because BEC categories can sometimes be ambiguous. Imports data are also gathered into 45 sectors defined in terms of International Standard Industrial Classification Revision 3 (ISIC Rev.3). Their values are measured in current US dollars.

Figures 1, 2 and 3 show a decomposition of import flows by their end-use for all countries and by groups of economies. A few stylized facts emerge from data regarding trade in imported goods. Firstly, imports flows are mainly made up of inputs rather than final consumption goods. Considering overall countries averages for the entire period, trade in imported inputs account for about 71% of total imports (while intermediate goods represent 58% of total imports, capital goods are 13% of total), and the share of consumption goods is at 16%. Thus, the composition of imports emphasizes the key role of internationalisation of world production. This import structure also may suggest that the benefits of imports on economic grown mainly derive from intermediate and capital goods imports. Finally, it is interesting to note that the share of mixed end-use goods reaches at 10%.

Secondly, despite the rapid internationalization of supply chains observed during the last two decades (that is, the outsourcing and the fragmentation of the

world production), it should be highlighted that the relative share of the different categories of goods in total imports has remained almost stable in all countries4 (see Figure 1). In other words, the growth rates of these categories have been very similar over the period 1996-2010. They have been following the same pace as aggregate imports.

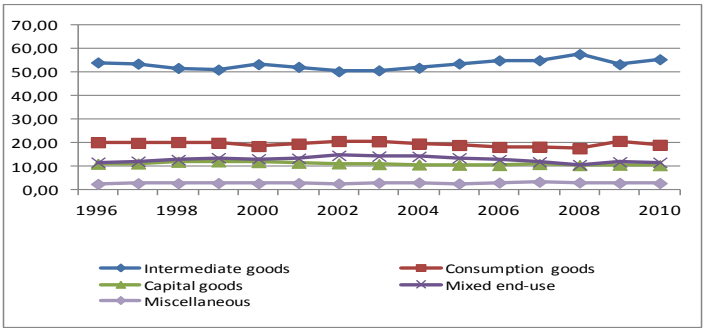


Source: authors' elaboration from OECD

Figure 1. Imports by end-use in all economies,1996-2010 (% of total imports)

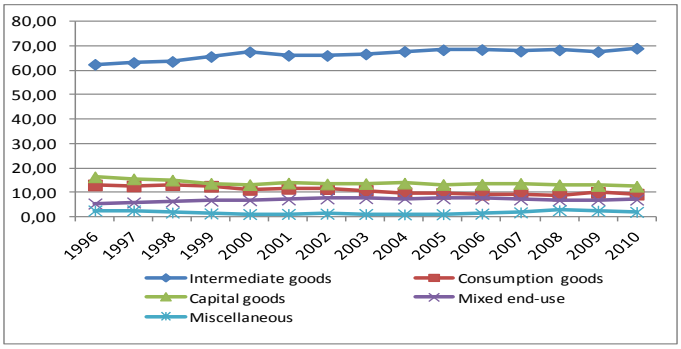
Thirdly, in general terms, both groups of economies are well adjusted to the pattern commented above .That is, the shares of the different categories of imported goods have remained largely unchanged. In addition, intermediate goods are predominant category (see Figures 2 and 3). However, there are two important differences between advanced and emerging economies. First, emerging countries have experienced a higher rate of growth in import flows, being also accompanied by a higher pace in the different categories. Thus, the average annual growth rate of total imports between 1996 and 2010 has been 10,5% in emerging, while it has been 6,5% in advanced economies. Second, in relative terms, emerging countries account for a larger share of trade in imported inputs in total imports (with a percentage of 76% compared to 66% of advanced). On the contrary, the share of consumption goods (household consumption) is more important for advanced economies (with a share of 19,7 % in comparison by the percentage of 13,4 % in emerging economies).

[4] Same results are obtained by Miroudot et al. (2009).



Source: authors' elaboration from OECD

Figure 2. Imports by end-use in advanced economies,1996-2010 (% of total imports)



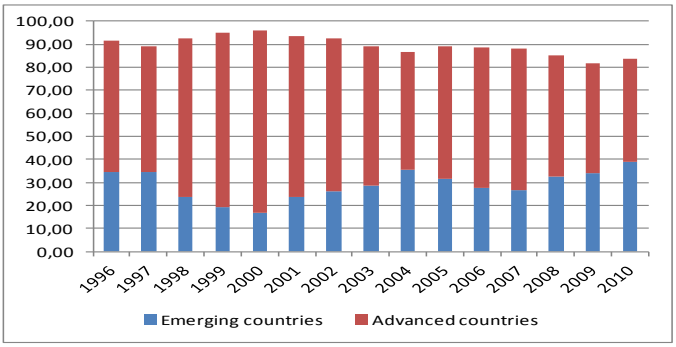
Source: authors' elaboration from OECD

Figure 3: Imports by end-use in emerging countries, 1996-2010 (% of total imports)

Focusing on the FDI inflows, Figure 4 illustrates the participation of the two groups of economies considered in total world inward FDI between 1996 and 2010. Data of FDI are obtained from the UNCTAD FDI dataset. During this period, on average FDI inflows in the whole sample countries have represented about 90% of total FDI and have remained roughly constant. However, a different behaviour is observed between advanced and emerging economies. Despite advanced countries are larger hosts of FDI inflows, their share of global FDI plummeted from 79% in 2000 to about 46% in 2010. By contrast, emerging countries have attracted rapidly increasing FDI inflows, amounting to 40% of total FDI worldwide in 2010[5]. And also they have been more resistant to economic crises.

From these stylized trends it is concluded that the most dynamic economies in terms of economic growth, that is emerging countries, have been the most dynamic both in terms of imported inputs as in terms of FDI. These results may suggest that the levels of long-term growth in these economies can be linked with the dynamism of imported goods and FDI.

[5] Behind these results it is found that some of the world's largest hosts of FDI inflows in recent years such as China, Hong Kong, Singapore and India (belonging to the emerging group) have included policy actions in order to improve their economies' attractiveness for FDI (Liu et al. 2009).



Source: authors' elaboration from UNCTAD

Figure 4. Distribution of FDI by groups of countries, 1996-2010 (%of total world inflows)

4. THE MODEL

The aim of this study is to capture the impact of foreign technology transfer on the economic growth of a group of representative countries at world level. Our sample includes advanced and emerging countries during the period 1996-2010. The empirical point of departure is standard methodology. Conventional calculation of production adopts the concept by Solow that technological change (α) is the residual by taking off the share of capital (K) and labor (L) inputs from the output (Y) in the production function.

$$Y = F[(L, K);\alpha] \quad (1)$$

As outlined above, both imported inputs -intermediate and capital goods and FDI are considered important channels of technology diffusion. Hence, these two variables are incorporated into the production function to replace technological change. Human capital is also introduced as an input because the country's capability to absorb foreign technology depends mainly on the level of human capital. This paper also expands on the growth equation by incorporating another important factor such as openness to trade in order to capture the effects of total trade on economic growth.

In this paper, as another important contribution it is checked the different effects on the economic growth introduced by the consideration of countries at different development stages (advanced and emerging economies). This issue is very relevant since the impact of a change in particular variables such as imported inputs and FDI on economic growth may be conditioned by the host country's characteristics.

In this framework, after the log-transformation, an augmented Cobb-Douglas production is specified in Equation 2.

$$LGDP_{jt} = \alpha_j + \beta_1 LL_{jt} + \beta_2 LK_{jt} + \beta_3 LH_{jt} + \beta_4 LFDI_{jt} + \beta_5 LMKG_{jt} + \beta_6 LMIG_{jt} + \beta_7 LOT_{jt}$$

$$+ \beta_7 D_{jt} * LFDI_{jt} + \beta_8 D_{jt} * LMKG_{jt} + \beta_9 D_{jt} * LMIG_{jt} + \beta_{10} D_{jt} * LTO_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

Next, given a country *j* at time *t,* the variables considered in expression (21) are explained.

- The dependent variable, GDP, is the gross domestic product at market prices (constant 2000 US$).
- *L* expresses the percentage of employment of ages 15+ over to population. A positive sign is expected.
- *K* is used as a proxy of physical capital stock. It is calculate by the use of the perpetual inventory method following the same procedure suggested by Wang et al. (2004)[6]. It is assumed a positive sign.
- *H* is considered as a proxy of the level of human capital. It is measured by the percentage of the population enrolled in secondary education. According to Savvides and Zachariadis (2005) this level of education may be considered the most appropriate for the implementation and transfer of international technologies in emerging countries. A positive sign it is supposed.
- FDI is the percentage of Inward FDI stock (constant 2000 US$, deflated by GDP deflator) over the recipient country's GDP[7]. Following the theories of endogenous growth a positive sign may be expected. Even so, this impact may be influenced by a set of conditions in the host economy and by the type of foreign investments.
- *MKG* expresses the percentage of import of capital goods over GDP (constant 2000 US$, deflated by GDP deflator). A positive sign may be expected.
- MIG represents the percentage of imports of intermediate goods over GDP (constant 2000 US$, deflated by GDP deflator). A positive sign may be expected.
- TO is the openness to trade. It reflects the degree of economic interconnections between countries and is calculated by the weight of exports and imports. A positive sign is expected.
- D_{jt} is a binary dummy variable equal to one when the country belongs to the group of advanced economies and equal to zero in the case of emerging countries. In line with Mitze and Özyurt (2012) the reason for including a binary dummy variable is to assume that all countries chosen in the sample may have not an identical aggregate production function. Thus, the effect of a shift in a specific variable on economic performance may not be the same across countries. Thereby, an interaction effect

[6] The capital stock series derive from Gross Fixed Capital Formation (constant 2000 US$). The GDP deflator is used to deflate investments. It is assumed that the average depreciation rate of capital stock is 7.5%.

[7] Different measures of FDI may be considered (see among others Woo ,2009). Given our interest in analyzing the impact of foreign technology transfer, we focus on the FDI inflows from abroad to a country.

between each explanatory variable and the binary dummy variable $D_{jt.}$ is added. Hence, the use of interaction term approach allows us to capture the different responses on economic growth derived by the heterogeneity of two groups of countries chosen.

- e_{jt} denotes the error term

The data used in the following study come from different data sources. As outlined in section 3, import data derive from the OECD STAN Bilateral Trade Database by Industry and End-Use Category (BTDIxE). And FDI inflows are obtained from the UNCTAD FDI dataset. On the other hand, the remainder of data used in this analysis are gathered from the World Development Indicators (World Bank 2012).

5. EMPIRICAL RESULTS

This empirical work is based on a balanced panel of 53 countries over the period 1996-2010.Table 1 reports the average and standard deviation of the basic statistics in equation (2) across all countries chosen. It also distinguished between emerging and advanced countries. As shown in this table, some distinct features exist between two country groupings. Advanced economies appear as a more homogeneous group than emerging countries. It is not surprising since the emerging economies include Asian, Latin American and Eastern countries with deep differences among each other. Particularly, the emerging economies display higher percentage of imported inputs and FDI over GDP and are more opened to trade than advanced. From this exploratory analysis, our starting hypothesis would be that both imported inputs and FDI may play a more important role on the economic growth in emerging countries than in advanced economies

Table 1. Description of basis statistics, 1996-2010

Variables	**All economies (53 countries)**		**Advanced economies (21 countries)**		**Emerging economies (32 countries)**	
	Mean	**sd.**	**Mean**	**sd.**	**Mean**	**sd.**
GDP(US$ millions)	6.14E+11	1.56E+12	1.21E+12	2.32E+12	2.25E+11	3.69E+11
L(%)	54.92	7.62	56.63	6.22	53.80	8.22
H(%)	95.19	18.89	110.72	15.17	85.01	13.37
K(US$millions)	1.28E+12	3.13E+12	2.49E+12	4.61E+12	4.88E+11	8.66E+11
FDI (%)	40.14	53.29	38.61	31.63	41.15	63.63
MKG (%)	4.77	3.18	3.36	1.28	5.70	3.68
MIG (%)	23.26	18.79	15.28	8.17	28.50	21.96
TO (%)	75.07	56.09	57.78	31.22	86.43	65.14

Source: authors' elaboration from WDI, UNCTAD and OECD

The hypothesis that the different categories of imports and FDI are significant determinants of economic growth is checked. In addition the different responses in the economic performance derived from the consideration of two groups of countries, advanced and emerging are tested. This analysis is based on a panel data approach.

In order to avoid spurious results, the first step is to test the existence of panel unit root in our panel dataset. This is achieved using the augmented Dickey

and Fuller (1979,1981) (ADF) and Phillips and Perron (1988) (PP) unit root test. The results of these tests show that all the variables except LGDP, LL and LSKF are consistently I(0) stationary[8] at the 1% significance level (the results are not reported here to save space).

After analyzing the series stationarity, we have proceeded to estimate the panel data set.[9] In order to choose the appropriate model the Hausman (HS) tests is applied. The significant Hausman statistics indicate the Fixed Effects (FE) model is better than the Random Effect (RE) model. Thus, we used panel data model and we incorporated fixed effects by country. The results of our estimates are given in Table 2.

In general terms, it can be seen that the signs of coefficients on almost all explanatory variables are consistent with the expectations. In addition, dissimilar responses in the economic growth between emerging and advanced countries are observed. As the results in Table 2 show, there are significant differences in the level between both groups of economies. On one hand, the elasticity of GDP with respect to the imports of intermediate inputs is significant for both groups. Thus, *ceteris paribus*, if the imports of intermediate inputs of an emerging country increases 1%, the real national gross domestic product of this country would increase 0.034%, (being slightly lower the equivalent elasticity for advanced countries: 0.116%). This result is very important, since the shocks abroad that affect demand for imports will have different impact between advanced and emerging countries. This way, the answer of emerging countries is more sensitive to this type of shocks.

Table 2. Estimation results of GDP national growth equation.

Explanatory variable	**Dependent variable: dLGDP**
dLL	0.5506 (-1.99)***
dLK	0.6588 (7.265)***
LH	0.0058 (0.2776)
LSFDI	-0.0210 (-4.533)***
LMKG	-0.0129 (-1.182)
LMIG	0.0510 (2.9619)***
LTO	0.0113 (0.587)
D*LSFDI	0.0139 (1.489)
D*LMKG	-0.0239 (-0.100)
D*LMIG	-0.0944 (-2.247) **
D*LTO	0.1055

[8] The unit root tests have been done with a trend and intercept
[9] The model is estimated in first differences for the non-stationary variables

	(1.772) *
R^2	0,47
Time periods (after adjustments)	13
Cross-section included	53
Total Pool Observation	689

Notes: 1) t-statistics are in parentheses
2) Significance levels are represented as (*) 10%. (**) 5% and (***) 1%
3) Pooled Generalized Least Squares estimation with fixed effects by country

On the other hand, the response of economic growth to changes in FDI is only significant and negative in advanced countries. This negative impact may be influenced by a set of conditions in the host economy and by the type of foreign investments. Otherwise, one can assume that the lack of significance of these variables in advanced economics may stream from their high level of domestic technological innovation. On the contrary, we can find a positive and insignificant effect o FDI on GDP I a sample of emerging countries.

Finally, it can be seen that openness to trade is positive and statistically significant in emerging countries. This result points out the importance of trade to promote the economic growth.

6. CONCLUDING REMARK

Although economic theory have suggested that imported inputs (intermediate and capital goods) and FDI may contribute to economic growth through the international technology diffusion, it is important to emphasize the lack of this type of analysis in the empirical literature. From this framework, the first aim of this paper is to examine the impact on economic growth of both imported inputs and FDI in a sample of 53 countries. The sample includes data for advanced and emerging countries from 1996 to 2010. The second purpose is to capture the different responses in the economic growth for two groups considered since the magnitude and the sign of these effects may vary across countries depending of their characteristics.

From the descriptive analysis it is concluded that the emerging economies display higher percentage of imported inputs and FDI over GDP and are more opened to trade than advanced. Bearing in mind that these emerging countries account for a larger share of trade in imported inputs (70% of total imports), this exploratory result may suggest that the economic growth in emerging economies could be more dependent of the dynamism of these imported inputs as a means of technology transfer.

Our confirmatory empirical results suggest different sensibility of countries according to its development stage, being on average emerging countries more sensitive than advanced ones. Furthermore, we find that imports of intermediate goods may act as significant and positive boosts to economic growth in both groups of countries, indirectly validating the existence of spillover effects of this means of technology diffusion. The different response in emerging and advanced growth to FDI could point out the stronger dependence of domestic technology in the advanced economics. Finally, the openness to trade may always help economic performance in emerging countries.

Some important economic political recommendations can be drawn from the empirical result: a good approach to improve economic growth in emerging countries is to implement actions that may promote technology transfer to them. In this sense may be important to stimulate openness to trade trough policies such as the removal of entry barriers, a higher macroeconomic stability, better infrastructures and fiscal or financial incentives. Our results also suggest that, in the case of emerging countries, important benefits may be reached by lowering trade cost for intermediate goods' import..

References

Ahmed, A.D., E. Cheng, and G. Messinis (2011) "The role of exports, FDI and imports in development: evidence from Sub-Saharan African countries" *Applied Economic*s, 43(26), 3719-3731.

Alfaro, L., A. Chanda, S. Kalemli-Ozcan, and S. Sayek (2004) ''FDI and Economic Growth: The Role of Local Financial Markets.'' *Journal of International Economics*, 64, 89–112.

Awokuse, T. (2008) "Trade Openness and Economic Growth: is Growth Export-Led or Import-Led?, *Applied Economics,* 40(2), 161-173.

Balasubramanyam, V.N., M. Salisy, and D. Sapsford (1996) "Foreign Direct Investment and Growth in EP and IS Countries", *Economic Journal*, 106 (434), 92-105.

Berdell, J., and Q. Hong Dong (2011) "Developmental Aspects of China's Trade Pattern: The Role of Imported Intermediate Goods", *Frontiers of Economics in China,* 6(4), 556-567.

Bergstrand. J. and P. Egger (2008) *The Growth of FDI relative to Trade: Measurement, Determinants, and Consequence of International Trade Flows in Intermediates.* University of Colorado, National Bureau of Economic Research. Working Paper

Bloningen, B., and M. Wang (2005) "Inappropiate Pooling of Wealthy and Poor Countries in Empirical FDI Studies" in *Does Foreing Investment Promote Development?* edited by T. Moran, E. Grahan and M. Blomstrom. Washington, DC. Institute for International Economics, 221-224.

Blomstrom, M. and Kokko (1998) "Multinational corporations and spillovers", *Journal of Economic Surveys* 12 (3) 247-277

Borensztein, E., J. de Gregorio and J. Lee, (1998) "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth", *Journal of International Economics* 45, 115-135.

Capello, R. (2009) "Spatial Spillovers and Regional Growth: A Cognitive Approach, *European Planning Studies,* 17 (5), 639-658.

Clemens, M. and J. Williamson (2002) "Why did the tariff-growth correlation reverse after 1950?", Working Paper 9181, National Bureau of Economic research.

Coe, D.T. and E. Helpman (1995) “International R&D Spillovers”, *European Economic Review,* 39, 859-887.

Dreger, C. and D. Herzer (2013) “A further examination on the export-led growth hypothesis, *Empirical Economics, forthcoming.*

Dufrenot, G., V. Mignon and C. Tsangarides (2010) “The trade-growth nexus in the developing countries: a quantile regression approach”, *Review of World Economics,* 146, 731-761.

Eaton, J. and S. Kortum (2001) “Trade in Capital Goods,” *European Economic Review* 45,1195–235.

Esfahani, H. (1991) “Exports, imports, and economic growth in semi-industrialized countries”, *Journal of Development Economics* 35, 93-116.

Feltenstein, A. and F. Plassmann (2008) “The Welfare Analysis of a Free Trade Zone: Intermediate Goods and the Asian Tigers”, *The World Economy,* 31 (7) 905-924.

Fernández, T. and M.A. Márquez (2012) “The Dynamics of Trade Composition: The Case of Spanish Food and Drink Sector”, *Journal of US-China Public Administration,* 9(12), 1377-1390.

Frankel, J.D. and D. Romer (1999) “Does trade cause growth?”, *The American Economic Review* 89 (3), 379-399

Gossel S.J. and N. Biekpe (2013): Economic growth, trade and capital flows: A causal analysis of post-liberalized South Africa, The Journal of International Trade & Economic Development: An International and Comparative Review, DOI:10.1080/09638199.2013.786118

Grossman G. and E. Helpman (1995) *Innovation and Growth in the Global Economy,* MIT Press, Cambridge, MA.

Hansen, H. and J. Rand (2006) "On the Causal Links Between FDI and Growth in Developing Countries," *The World Economy*, 29(1), 21-41, 01.

Iscan, I., and S. Yildirim (2012) “The Type of Imported Goods and Economic Growth: Panel Evidence”, *International Research Journal of Finance and Economics*, Issue 91, 98-108.

Islam, F., A. Hye, Q. Muhammad and S. Muhammad, (2011). “Imports-Economic Growth Nexus: ARDL Approach to Cointegration”, Munich Personal RePEc Archive (MPRA) Paper No. 28462

Jesko, H. (1992) “A Note on the Relationship Between Imports and Growth” *Weltwirtschaftliches Archiv,* 28 (2), 339-345.

Jung, W. and P. Marshall (1985) “Exports, growth and causality in developing countries”, Journal of Development Economics, 18, 1-12.

Keller, W. (2002) “Trade and the Transmission of Technology”, Journal of Economic Growth, 7, 5-24.

Keller, W. and S. Yeaple (2009) "Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States," *The Review of Economics and Statistics,* 91(4), 821-831.

Kim, S., H. Lim and D. Park (2009) "Imports, exports and total factor productivity in Korea", *Applied Economics,* 41, 1819-1834.

Krueger, A. (997) "Trade policy and economic development: How we learn" The American Economic Review, 87, 1, 1-22

Lawrence and Weinstein (2001) "Trade and Growth: Import-Led Or Export-Led? Evidence From Japan And Korea" *In Rethinking the East Asian Miracle,* ed. Joseph E. Stiglitz and Shahid Yusuf. Oxford: Oxford University Press.

Lee, H. (1993) "General Equilibriun Evaluation of Industrial Policy in Japan", *Journal of Asian Economics,*4 (1), 25-40.

Lee, H., J. Lee and H. Kim (2011) "Foreign Direct Investment, Technology Diffusion, and Host Country Productivity Growth", *ADB Economies Working Paper Series* No. 272. Asian Development Bank.

Lin, C., C. Lee and C. Yang (2011) "Does foreign direct investment really enhance China's regional productivity?", *The Journal of International Trade and Economic Development: An International and Comparative Review*, 20(6), 741-768.

Liu, X., C. Shu and P. Sinclair (2009) "Trade, foreign direct investment and economicgrowth in Asian economies", *Applied Economics,* 41, 1603-1612.

Lo Turco, A. (2012) "Economic Growth and the Role of Trade in Intermediates". *Economics Bulletin*, 32 (1), 596-615.

Mahadevan, R., and S. Suardi (2008) "A dynamic analysis of the impact of uncertainty on import- and/or export-led growth: the experience of Japan and the Asian tigers", *Japan and the World Economy.* 20, 155-174.

Mazumdar, J. (2000) "Imported Machinery and Growth in LDCs", *Journal of Development Economics,* 65, 209-224.

Miroudot, S., R. Lanzand A. Tagoussis (2009), "Trade in intermediate goods and services", *OECD Trade Policy Working Paper,* No. 93.

Mishra, V., S. Sunila and S. Russell (2010) "Is economic development in the Pacific island countries export led or import led?, *Pacific Economic Bulletin*, 25(1) 46-63.

Mitze, T. and S. Özyurt (2012) "The Spatial Dimension of Trade- and FDI-Driven Productivity Growth in Chinese Provinces: A Global Cointegration Approach" Ruhr Economic Paper No. 308. Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=1988196 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1988196

Qayyum, A. and M. Arshad (2008) "Trade-Growth Linkages in South Asian", *European Journal of Scientific Research*, 21(1), 130-144.

Rivera-Batiz, L. and P. M. Romer (1991) “Economic Integration and Endogenous Growth”, *The Quarterly Journal of Economics,* 106(2), 531-555.

Rodriguez-Clare. A. (1996) “Multinationals, Linkages, and Economic Development”, *American Economic Review,* 86(4), 852-73.

Rodriguez, F. and D. Rodrik (1999) “Trade policy and economic growth: a skeptic’s guide to the cross-national evidence”. *National Bureau of Economic Research.* Working paper, No.7081.

Sadik, A. and A. Bolbol (2003) “Arab External Investments: Relation to National Wealth, Estimation, and Consequences”, *World Development.* 31(11), 1771-1792.

Saggi, K. (2002) “Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey” *World Bank Research Observer,* 17(2), 191-235.

Savvides, A. and M. Zachariadis (2005) “International Technology Diffusion and the Growth of TFP in the Manufacturing Sector of Developing Economies”, *Review of Development Economics,* 9(4), 482-501.

Stone, S. and B. Shepherd (2011), “Dynamic Gains from Trade: The Role of Intermediate Inputs and Equipment Imports”, OECD Trade Policy Papers, No. 110, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/5kgf17f17ks1-en

Ugur, A. (2008) “Import and Economic Growth in Turkey: Evidence form Multivariate VAR Analysis”, *East-West Journal of Economics and Business*, Vol XI, No.1 & No. 2, 54-75.

Vamvakidis, A. (2002) “How robust is the growth-openness connection? Historical evidence”, *Journal of Economic Growth*, 7, 57-80

Van Pottelsberghe de la Potterie, B. and F. Lichtenberg (2001) “Does Foreign Direct Investment Transfer Technology Across Border?”, *Review of Economics and Statistics,* 83, 490-497.

Veeramani, C. (2008) “Impact of imported intermediate and capital goods on economic growth: A cross country analysis”, *Indira Gandhi Institute of Development Research,* Working Papers, 2008-029.

Waithe, K., T. Lorde and B. Francis (2011) “Export-led Growth: A Case Study of Mexico*”, International Journal of Business, Humanities & Technology,* 1(1) 33-44.

Wang, C., X. Liu and L. Wei (2004) “Impact of Openness on Growth in Different Country Groups”, *The World Economy*, 27(2), 567-585.

Wijeweera, A., Villano, and B. Dollery (2010). “Economic Growth and FDI Inflows: A Stochastic Frontier Analysis” *The Journal of Developing Areas* 43, 143-158

Woo, J. (2009) “Productivity growth and technological diffusion through foreign direct investment”, *Economic Inquiry*, 47(2), 226-248.

Woo, J. (2012) “Technological Upgrading in China and India: What Do We Know?, *OECD Development Centre Working Paper,* No. 308.

Xu, B. (2000) “Multinational Enterprises, Technology Diffusion, and Host Country Productivity Growth”, *Journal of Development Economics*, 62, 477-493.

Zhang, Z. (2001) “Productivity and economic growth: An empirical assessment of the contribution of FDI to the Chinese economy”, *Journal of Economic Development,* 27, 81–94.

Zhu, S., N. Yamano and A. Cimper, A. (2011) “Compilation of Bilateral Trade Database by Industry and End-Use Category”, DSTI/DOC *Working Paper Series, No 6. OECD.*

Annex 1. Economic Groups

Advanced economies	Emerging economies
Australia	Albania
Austria	Argentina
Belgium	Brazil
Canada	Bulgaria
Denmark	Chile
Finland	China
France	Croatia
Germany	Czech Republic
Greece	Estonia
Ireland	Hong Kong SAR, China
Italy	Hungary
Japan	India
Netherlands	Indonesia
New Zealand	Israel
Norway	Korea, Rep.
Portugal	Latvia
Spain	Lithuania
Sweden	Macedonia, FYR
Switzerland	Malaysia
United Kingdom	Mexico
United States	Moldova
	Philippines
	Poland
	Romania
	Russian Federation Saudi Arabia
	Singapore
	Slovak Republic
	Slovenia
	South Africa
	Thailand
	Turkey

Source: International Monetary Fund (2012)

ÁREA 2/AREA 2

ECONOMÍA Y POLÍTICA DEL DESARROLLO Y DE LA COOPERACIÓN

ECONOMICS AND POLICY DEVELOPMENT AND COOPERATION

EFEITOS DOS FUNDOS ESTRUTURAIS NA REGIÃO NORTE DE PORTUGAL E DA GALIZA EM ESPANHA: UMA COMPARAÇÃO

RAQUEL SUSANA COSTA PEREIRA
CECEJ- Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, IPP
Rua Jaime Lopes Amorim, s/n
4465-004 S. Mamede de Infesta
Portugal

e-mail: rpereira@iscap.ipp.pt

Resumo

Os fundos estruturais e de coesão constituem o principal instrumento da política de coesão da União Europeia (UE), cujo objectivo primordial é promover o desenvolvimento estrutural das regiões menos favorecidas pelo investimento em factores produtivos determinantes, nomeadamente em infra-estruturas, capital humano, tecnologia, bem como incentivos à actividade empresarial. De facto, estas têm sido as áreas prioritárias dos investimentos financiados pelos fundos estruturais na medida em que estes factores têm sido considerados, pela teoria económica, como determinantes para o crescimento e redução das disparidades entre as regiões.
Desde a adesão dos respectivos países, a região Norte de Portugal e a região da Galiza em Espanha são duas regiões periféricas que têm beneficiando de importantes e significativos recursos financeiros a título dos fundos estruturais e de coesão. Dada a relevância que estes fundos assumem, a diferentes níveis, a análise e avaliação dos seus impactos torna-se fundamental. Assim, o objectivo fundamental deste trabalho é analisar e comparar, para o período 1986-2001, os seus efeitos sobre a produção, procura de trabalho e acumulação de capital nestas duas regiões vizinhas.

Palavras chave: Crescimento económico, Galiza, Região Norte, Fundos estruturais.
Área Temática: Economía y política del Desarrollo y la Cooperación.

Abstract

The structural and cohesion funds are the main instruments of the European Union (EU) cohesion policy, and its main goal is to promote the structural development of disadvantaged regions by the investment in productive factors, such as infrastructure, human capital, technology, and incentives for business activity. Indeed, these have been priority areas for investments financed by the structural funds because they have been considered, by economic theory, as key factors for economic growth and reduction of disparities between regions.
Since the accession of their countries, the North region of Portugal and the Galicia region in Spain are two peripheral regions which have benefited from these resources. Given the relevance of these funds, at different levels, the analysis and evaluation of their impacts becomes fundamental. Therefore, the main purpose of this work is to analyze and compare, for the1986-2001 period, the impact of funding on production, demand for labor and capital accumulation, in these two neighboring regions.

Key words: Economic growth, Galician Region, North region, Structural funds
Thematic Area: Economics and politics of development and cooperation.

1. INTRODUCÃO[1]

A região da Galiza (em Espanha) e a região Norte (de Portugal) são duas regiões vizinhas que, desde a adesão dos respectivos países à União Europeia (UE), têm recebido avultados fundos estruturais e de coesão, a partir de agora designados de fundos estruturais (FE). Estes fundos constituem o principal instrumento da política de coesão da UE cujo objectivo primordial é promover o desenvolvimento estrutural das regiões menos favorecidas pelo investimento em factores produtivos determinantes, tais como capital humano, infra-estruturas, inovação e tecnologia, bem como incentivos à actividade empresarial.

Com efeito, no quarto Relatório sobre a Coesão Económica e Social, a Comissão Europeia (CE) (2007, p.60) refere que "*growth and jobs are determined by framework conditions such as the endowment of infrastructure of various kinds — physical, in the form of transport and telecommunication networks, human, in the form of the skills and know-how of the work force, and social, in the form of care and other support services. They also include the capacity for innovation, which is an increasingly important determinant of competitiveness and which is linked to human resource endowment but which encompasses as well the resources devoted to R&D and the effectiveness with which they are used. Cohesion policy can make an important contribution to create these conditions.*

No mesmo sentido, no quinto Relatório (CE, 2010), continua a ser reconhecido que, para alcançar um desenvolvimento económico e social sustentável é importante aliar o investimento em infra-estruturas ao apoio às empresas e ao desenvolvimento do capital humano. Assim, estes factores continuarão a ser importantes para a implementação da "*Estratégia Europa 2020*" e dos FE, cuja enfâse se coloca na inovação, emprego e inclusão social.

Atendendo à importância financeira e à relevância que estes fundos assumem, a diferentes níveis, a análise e avaliação dos impactos destes recursos financeiros assume-se como fundamental. Os impactos dos investimentos associados a estes recursos podem ser de curto prazo e outros de médio e longo prazo. A curto prazo, as transferências associadas aos FE aumentam o rendimento das regiões beneficiárias produzindo um efeito procura ("*Keynesiano*") na produção e emprego. A médio e longo prazo podem potenciar a capacidade produtiva das regiões beneficiárias, o que, aliás, constitui o seu principal objectivo. Nesse sentido, o propósito deste trabalho consiste em analisar os efeitos destes fundos sobre a produção, procura de trabalho e acumulação de capital, nestas duas regiões vizinhas, para o período 1980-2001. Para chegar a esse objectivo começamos por fazer, para o periodo definido, uma revisão da evolução da despesa executada, nas duas regiões e por tipo de investimento, no sentido de conhecermos e compararmos a aplicação dos fundos em cada uma delas. Posteriormente, passamos à descrição do modelo, estimamos os seus parâmetros fundamentais e apresentamos as principais conclusões.

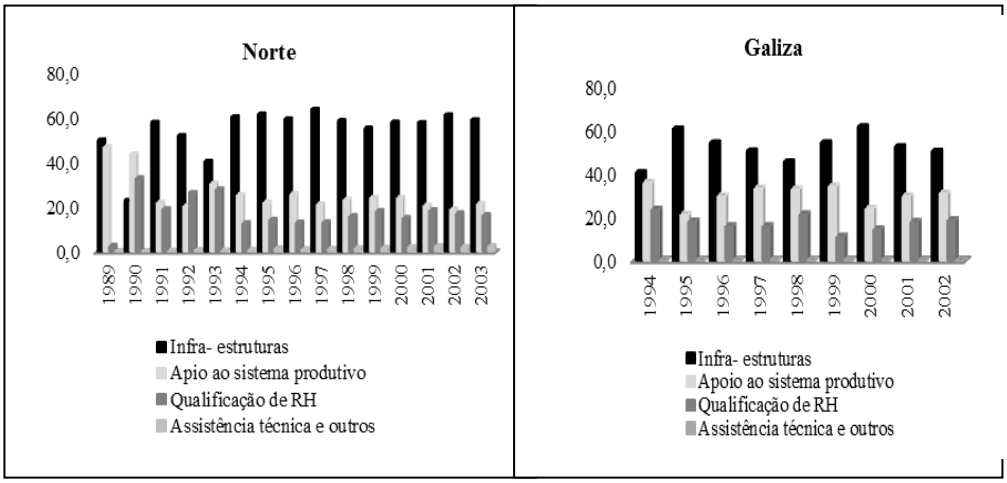
[1] Este trabalho é baseado numa parte de um outro estudo mais amplo elaborado pela autora.

2. ONDE FORAM APLICADOS OS FUNDOS ESTRUTURAIS?

Sendo que o nosso objectivo se prende com a análise dos efeitos destes recursos sobre o produto e emprego, para um período que cobre fundamentalmente os primeiros períodos de programação (1980-2001), consideramos relevante apresentar a estrutura de distribuição da despesa executada em cada uma das regiões.

Para os períodos de programação mais recentes (2007-2013 e 2014-2020), em específico para responder aos objectivos da "Estratégia de Lisboa" e, agora, da "Estratégia Europa 2020", a aposta dos investimentos foca-se no capital humano, na Inovação e no sector da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Contudo, nas regiões em estudo, nos primeiros períodos de programação[2] a prioridade dos investimentos foi atribuída ao investimento em infra-estruturas (ver gráfico 1). Com efeito, desde o trabalho de Aschauer (1989) que o papel do investimento em infra-estrutura tem sido amplamente investigado[3] sendo reconhecido que a sua disponibilidade favorece o crescimento económico reduzindo os custos de transacção e a perificidade das regiões mais desfavorecidas.

Ao nível da UE, o desenvolvimento de infra-estruturas tem sido considerado um instrumento para alcançar os objectivos e benefícios da integração mas também para favorecer o desenvolvimento harmonioso de todos os países e regiões (Crescenzi e Rodríguez-Pose, 2008). A análise da figura 1 indica que, para os anos em que há de informação disponível para as duas regiões, ambas as regiões "investem" a maior parcela dos fundos nas infra-estruturas.

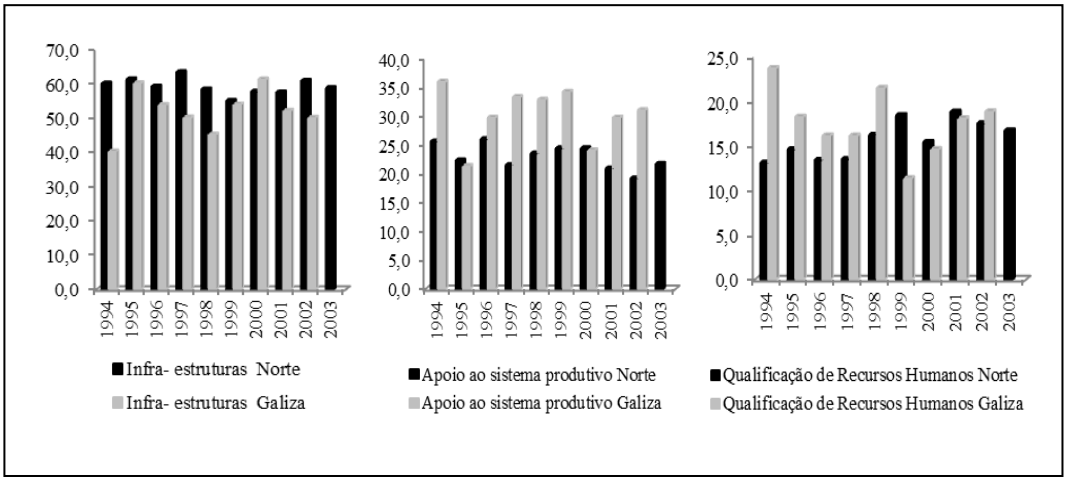


Fonte: Elaboração própria

Figura 1. Distribuição dos fundos por tipo de despesa (em % do total)

[2] Para os primeiros períodos de programação foram definidos os Quadros Comunitários de Apoio (QCA) que estabeleciam os eixos prioritários de investimento e aplicação dos FE.
[3] Ver, entre outros, Aschauer (1989) e Aschauer (2000), Banco Mundial (2010), Barreto e Rocha (2011) De la Fuente (2001), Mas e al (1996), Nicoletti e al (2003), Sosvilla y Herce (2001).

Para o período de 1994-2003, o Norte aplicou entre 55 a 60% dos total dos fundos neste tipo de despesa e a Galiza entre 40 a 60% (figura 1 e 2). A Galiza, em comparação com o Norte, aplicou uma percentagem substancialmente superior no "apoio ao investimento produtivo", entre 21 e 36%, enquanto a região Norte investiu entre 19 e 26%, nesse domínio. Em relação ao "investimento" em recursos humanos, embora neste caso a âmplitude não seja tão acentuada,a Galiza investiu uma fatia superior,entre 13 e 24%, sendo que na região Norte o investimento situou-se entre 13 e 19%, indicando que, naquele período, os recursos foram aplicados nos factores considerados, pela teoria económica, como determinantes para o crescimento e redução das disparidades.



Fonte: Elaboração própria

Figura 2. Distribuição dos fundos por tipo de despesa (em % do total) - comparação

Com efeito, da análise dos dados, das figura 1 e 2, o que se pode inferir é que na Galiza o diferencial na distribuição dos recursos pelas três grandes categorias de investimento é menos acentuada em comparativamente à região Norte. Adicionalmente, nas duas a maior parcela dos investimentos coube às infra-estrturas, seguido do apoio ao sistema produtivo e qualificaação dos recurssos humanos. Assim, uma questão se coloca: será que os FE favoreceram a redução das disparidades e promoveram a coesão económica e social das regiões? Em particular, promoveram o crescimento do produto e emprego nas regiões em análise?

3. METODOLOGIA

Este trabalho tem como principal objectivo estimar os efeitos dos recursos canalizados através dos fundos estruturais e de coesão, para o período de 1980-2001, sobre o "lado da oferta", isto é, sobre o crescimento do produto e emprego

das regiões em estudo. Nesse sentido, através de um painel de dados procedemos à estimação conjunta de uma função de produção agregada, uma função procura de trabalho e uma função acumulação de capital privado. Posteriormente, procedemos a simulações dinâmicas em que os parâmetros estimados permitirão simular a evolução da economia em dois cenários: um cenário que não considera os investimentos associados aos fundos estruturais e um segundo cenário que inclui esses investimentos.Os dados usados na análise têm como referência a base de dados regional elaborada pela Cambridge Econometrics (2003)[4]. Tendo como referência esta base de dados, as variáveis que vamos utilizar para estimar o modelo económico para cada uma das regiões são:

- Y: Corresponde ao Valor Acrescentado Bruto (VAB) privado não agrícola;

- L: emprego privado não agrícola (em milhares);

- K: stock de capital privado calculado a partir das séries de investimento privado não agrícola, seguindo o método de inventário e assumindo uma taxa de depreciação de 5%;

- G (Capital público), stock de capital público, à taxa de depreciação de 5%, calculada a partir das séries de investimento público e ponderado pela área da região;

- I: investimento privado não agrícola;

- CH (capital humano[5]). Trata-se de um indicador agregado que engloba três níveis educacionais, isto é, engloba o somatório dos indivíduos com educação secundária completa, os indivíduos com frequência no ensino superior e os indivíduos com educação superior completa, ponderado pela população activa regional.

4. O MODELO

O modelo a seguir é o modelo proposto por De la Torre, Faiña e López-Rodriguéz (2005), o qual se baseia nas seguintes equações:

[4] Esta base de dados consiste numa série temporal (que abrange o período de 1980 a 2001) para as regiões NUT II da UE-15 e dos então candidatos, na data da sua elaboração e construção. Foi elaborada pela Cambridge Econometrics para desenvolver um estudo encomendado pela Comissão Europeia intitulado "Study on the Factors of Regional Competitiveness. A draft final report for the European Commission Directorate General Regional Policy", elaborado em parceria com a ECORYS-NEI e sob direcção do prof. Ronald Martin da Universidade de Cambridge.

5 Relativamente à variável Capital Humano, a base de dados de referência estava muito incompleta razão pela qual tivemos que procurar outra fonte de informação. Nesse sentido, tivemos que "construir" esta variável usando a base de dados do IDEGA a qual se baseia na base de dados construída por Barro, Robert J. and Jong-Wha Lee (2000), "International Data on Educational Attainment: Updates and Implications" Harvard University. Esta base de dados fornece, para os países da OCDE, a percentagem de população em cada nível educacional, para o período de 1960 a 2000. Determinamos o número de indivíduos em cada nível educacional e ponderamos pela população activa regional.

4.1 A função de produção, de tipo Cobb-Douglas aumentada com capital público e tomando logaritmos[6], isto é,

$$lnY_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_t + \alpha_2 \ln K_t + \alpha_3 \ln G_t \quad (1)$$

em que t: é referente ao ano t.

A função de produção é alargada e considera, além dos factores produtivos capital e trabalho, o capital público como input produtivo. De facto, desde o trabalho pioneiro de Aschauer (1989) que a pesquisa sobre o papel que o capital público em geral, e das infra-estruturas em particular, exerce sobre a produtividade do sector privado e o sobre o crescimento/desenvolvimento económico verificou um grande impulso. O trabalho de Ashauer veio evidenciar que, se as infra-estruturas são um input produtivo, as políticas destinadas a financiar novas infra-estruturas aumenta a produtividade marginal do capital e, dessa forma, o crescimento. Com efeito, apesar de existirem estudos que não confirmaram uma relação positiva significativa do capital público na economia[7] e de serem apontadas críticas a muitos outros estudos que o verificaram[8], actualmente é reconhecido que o capital público gera muitas externalidades positivas para a economia. O capital público investido em infra-estruturas, e desde que haja adequação entre financiamento, criação e utilização das mesmas, gera importantes contributos para o crescimento, redução de custos produtivos, desenvolvimento do comércio e captação de Investimento Directo Estrangeiro (IDE) (como é o caso das infra-estruturas de transporte, energia, telecomunicações e informação) sendo também decisivas para a fixação das populações (como é o caso das infra-estruturas de saúde, educação, cultura e protecção do ambiente)[9].

4.2 A função procura de trabalho:

$$Ln\ L_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln CH_t \quad (2)$$

É assumido que o nível de trabalho depende dos níveis de produção sendo também considerado o efeito capital humano. Inicialmente o sinal do parâmetro β2 é incerto: se o coeficiente for positivo isso indicará que teremos um processo em que a procura de trabalho está positivamente correlacionada com o nível de capital humano. Isto é, para um dado nível de actividade, quanto mais elevado o nível de capital humano que esta actividade implica, maior será o "montante" de trabalho necessário para que seja realizada. Isto pode-se explicar indicando que, para um nível constante de produção existe um processo de substituição que ocorre entre o capital físico e o trabalho[10].

---

[6] Esta especificação da função de produção tem a vantagem de apresentar directamente as elasticidades de produção privada de uma economia relativamente a cada um dos factores produtivos que a afectam.

[7] Ver, por exemplo, Berndt e Hansson (1991), Tatom (1991).

[8] Ver, por exemplo, Gramlich (1994), Holtz-Eakin (1993).

[9] Ver, entre outros, Aschauer (1989) e Aschauer (2000), Cutanda e Paricio (1999), De la Fuente (2001), Mas e al (1996), Nicoletti e al (2003), Sosvilla y Herce (2001).

[10] É necessário observar que, nesta equação de procura de trabalho, não é feita referência à remuneração relativa do trabalho. Em parte isto deve-se à dificuldade de estimar o seu efeito usando dados regionais. Esta "restrição" pode justificar-se considerando que a remuneração relativa do trabalho permanece constante e é reflectida no termo β0. Esta assumpção acaba por não ser particularmente restritiva pelo facto de cada região ter o seu próprio parâmetro β0.

Com efeito, também a importância do capital humano para o crescimento e competitividade económica é defendida por numerosos autores[11], bem como pela UE, razão pela qual se justifica a importância que, nos últimos anos, tem vindo a ser atribuída aos investimentos em educação e formação, bem como o facto de os investimentos neste campo se terem tornado um elemento chave na "Estratégia de Lisboa" e "Europa 2020". O investimento em capital humano constitui uma das estratégias centrais de política económica das economias nacionais e regionais na medida em que é assumido como fundamental para promover o aumento da produtividade e eficiência na utilização dos recursos, para promover o desenvolvimento e utilização de novas tecnologias incorporadas no capital físico e, dessa forma, aumentar a competitividade das regiões e países e promover a prosperidade, o emprego e a coesão social.

4.3 A função acumulação capital privado, que tem a seguinte expressão genérica:

$$K_t = I_t + (1-\delta^I)K_{t-1} \qquad (3)$$

em que: I: representa o valor (bruto) do investimento privado e δ^I: corresponde à taxa de depreciação do capital privado que se considera, inicialmente, ser constante em relação ao tempo. A taxa de depreciação utilizada foi de 5%.

4.**4 A função investimento privado (bruto)** é uma função dependente do nível de produto ou rendimento e pode ser escrita da seguinte forma:

$$ln\ I_t = \eta_0 + \eta_1 ln\ Y_t \qquad (4)$$

e a taxa de acumulação de capital privado é dada por:

$$\frac{K_t - K_{t-1}}{K_{t-1}} = \frac{I_{t-1}}{K_{t-1}} - \delta^I + \left(\frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}}\right)\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}} \qquad (5)$$

Se uma aproximação da taxa de crescimento relativa for obtida calculando a diferença logarítmica então, a partir das equações de (4) e (5) verificamos que a variação no stock de capital depende da dinâmica do processo de investimento no sector privado via quociente I_{t-1}/K_{t-1}, bem como do aumento no rendimento e da taxa de depreciação do capital:

$$\Delta\ ln\ K_t = \frac{I_{t-1}}{K_{t-1}} - \delta^I + \eta_1 \Delta\ ln\ Y_t \left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right) \qquad (6)$$

4.5 Equação de acumulação de capital público: assume-se que a variável capital público é uma variável exógena.

4.6 Equação de acumulação de capital de capital humano: assume-se também que o capital humano é uma variável exógena.

[11] Ver, por exemplo, os trabalhos de Barro (2013; 1991), Bassanini e Scarpetta (2001), Benhabib e Spiegel (1994, 2003), Cangussu e al.(2010), De La Fuente (2003), Lucas (1988), OECD (1998), Romer (1986, 1990), Teixeira (1999).

Utilizando as expressões descritas pode-se resolver o modelo e obter a equação definitiva para o rendimento. Assim, substituindo a equação (2) na equação (1) obtém-se:

$$\Delta lnY_t = \frac{\frac{\alpha_2}{(1-\alpha_1\beta_1)}\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}} - \delta^I\right)}{1-\left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\eta_1\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right)} + \frac{\frac{\alpha_1\beta_2}{(1-\alpha_1\beta_1)}}{1-\left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\eta_1\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right)}\Delta lnCH_t + \frac{\frac{\alpha_3}{(1-\alpha_1\beta_1)}}{1-\left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\eta_1\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right)}\Delta lnG_t \quad (7)$$

Tomando as diferenças existentes na expressão (7) obtém-se a equação do crescimento da produção:

$$\Delta lnY_t = \left(\frac{\alpha_1\beta_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\Delta lnCH_t + \left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\Delta lnK_t + \left(\frac{\alpha_3}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\Delta lnG \quad (8)$$

e substituindo a variação no capital privado pela expressão dada em (6) chegamos a:

$$\Delta lnY_t = \frac{\frac{\alpha_2}{(1-\alpha_1\beta_1)}\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}} - \delta^I\right)}{1-\left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\eta_1\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right)} + \frac{\frac{\alpha_1\beta_2}{(1-\alpha_1\beta_1)}}{1-\left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\eta_1\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right)}\Delta lnCH_t + \frac{\frac{\alpha_3}{(1-\alpha_1\beta_1)}}{1-\left(\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1\beta_1}\right)\eta_1\left(\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}\right)}\Delta lnG_t \quad (9)$$

Conhecendo a intensidade do processo de investimento no período t-1 e a taxa de variação em t com respeito aos stocks do capital público e humano, pode-se calcular o crescimento do rendimento no período t usando a expressão dada em (9). É de referir que quanto maior for o peso do investimento privado no stock de capital em t-1, maior será o efeito que o crescimento dos stocks de capital humano e privado exercerão no crescimento do rendimento.

5. ESTIMAÇÃO E RESULTADOS

Dado o modelo teórico que se pretende contrastar empiricamente e a disponibilidade de dados estatísticos para esse fim, construímos um painel de dados regio-

nal[12] para cada país para o período de 1980-2001. Assim, no caso espanhol, incluímos 17 Comunidades Autónomas (excluindo Ceuta e Mellila por falta de dados) e, no caso português, as 5 regiões continentais. No que respeita às propriedades dinâmicas do painel, nomeadamente à possibilidade de existência de raízes unitárias, realizamos contrastes de raízes unitárias para garantir que estamos perante um painel estacionário[13]. Para realizar os contrastes optamos pela estatística de Maddala e Wu (1999), que não é mais do que um contraste exactono paramétrico baseado em Fischer (1932). A estatística pode escrever-se da seguinte forma:

$$\lambda = -2\sum_{i=1}^{N} \ln p_i \rightarrow \gamma^2(2N)$$

Onde *p* é o valor probabilístico do contraste aumentado de Dickey-Fuller para a região *i*.

A tabela 1 resume a evidência obtida para cada um dos países[14]. A hipótese nula deve-se ao facto de o painel de dados ter sido gerado por um processo estocástico *I*(1). O contraste segue uma distribuição qui-quadrado, com 2*N* graus de liberdade (34 no caso de Espanha, 10 no caso de Portugal). Como pode observar-se na tabela 1, os valores obtidos pela estatística são maiores do que os valores críticos, o que permite asegurar, confiança estatística, que ambos os painéis de dados são estacionários, permitindo proceder à estimativa dos mesmos através de técnicas estacionárias.

Tabela 1. Estatísticas de Fisher

	Espanha	Portugal
	Estatística de Fisher	
Y	58.99	20.09
L	49.91	36.51
K	117.04	37.72
G	145.60	20.42
CH	104,1	16.54
I	60.79	17.95

Nota: o valor crítico para o contraste de Espanha é aproximadamente 48 (qui-quadrado com 34 graus de liberdade), enquanto para Portugal é 16 (qui-quadrado com 10 graus de liberdade).

Relativamente à estrutura de erros, estimamos o nosso modelo estrutural através de um modelo de efeitos fixos do tipo:

$$A_0 y_{it} = B_0 x_{it} + e_{it}$$
$$e_{it} = \mu_i + v_{it}, i = 1,...N, t = 1,...,T$$

[12] As razões que justificam esta metodologia, prendem-se com as principais vantagens associadas à utilização de dados de painel (ver Matyas e Sevestre (1996) e Baltagi (2002)).
[13] As estimações em nível, de variáveis integradas de ordem 1, neste tipo de painéis podem dar lugar a regressões espúrias. Aquelas que aparentam fortíssimas relações econométricas não são mais do que um reflexo das características dinâmicas das séries, e não de uma relação económica subjacente.
[14] As estimações realizaram-se com o software E-views.

Esta equação mostra que o vector de erros (e_{it}) segue um modelo de erros do tipo "*one-way error component model*", no qual $v_{it} \sim iid(0,\sigma^2)$ com $Cov(e_{it},e_{jt})=0$, para $i \neq j$. O vector de escalares μ_i representa os efeitos que são específicos para a i-ésima região, e assume que permanecem constantes ao longo do tempo. Por outras palavras, o modelo de efeitos fixos assume que o declive e as variâncias são idênticos entre regiões, diferindo estas unicamente na ordenada na origem.

Neste contexto, o nosso modelo é composto por três equações: uma função de produção, dada pela equação (1), na qual os níveis de produção dependem dos níveis do emprego, do stock de capital físico privado e do stock de capital público. De acordo com a especificação da função de produção, tentamos determinar o efeito das variáveis independentes sobre os níveis de produção regionais. O efeito dos fundos comunitários deve-se fazer sentir através dos maiores níveis de stock de capital público (infra-estruturas). A segunda equação do modelo é a equação de emprego (2), na qual os níveis regionais de emprego dependem dos níveis de rendimento e do stock de capital humano, variável esta através da qual esperamos se tornem evidentes os efeitos dos fundos. Por último estimamos uma equação de investimento (4), na qual se faz depender a acumulação de capital dos níveis do rendimento[15]. De referir ainda que consideramos diferentes níveis de agregação para tratar de identificar os efeitos dos fundos nas regiões objecto de estudo. Assim, incluímos a estimativa do modelo para as 17 regiões espanholas e as 5 regiões continentais portuguesas, para o período completo de 1980-2001 mas, para o caso de Espanha, também separamos as regiões Objectivo 1[16] das que não o foram, com o objectivo de identificar efeitos particulares das políticas em ambos os grupos.

Tabela 2. Estimação da função de produção

Variável dependente:VAB privado	Espanha: 17 Regiões	Fora do Objectivo 1	Objectivo 1	Portugal
Constante	2.564 *(22.631)*	2.485 *(12.227)*	2.236 *(10.918)*	4.987 *(5.105)*
Emprego privado	0.349 *(9.158)*	0.350 *(4.917)*	0.384 *(8.109)*	0.466 *(2.576)*
Stock capital privado	0.453 *(22.808)*	0.463 *(13.996)*	0.465 *(17.526)*	0.079 *(5.014)*
Stock capital público	0.022 *(3.104)*	0.022 *(2.828)*	- 0.049 *(-1.538)*	0.456 *(6.065)*
R^2	0.998	0.999	0.997	0.988
S.E. of regression	0.040	0.039	0.041	0.129
Log Likelihood	681.022	287.551	397.374	73.407

[15] Dado que é um modelo em termos reais, não temos em conta o possível efeito das taxas de juro sobre os níveis de investimento, e centramo-nos nas determinantes reais do investimento.

[16] Os Fundos da UE são distribuídos e aplicados atendendo ao nível de desenvolvimento das regiões e do tipo de dificuldades que as caracterizam pelo que, segundo a regulamentação dos FE, a elegibilidade geográfica das regiões é definida em função de objectivos prioritários. Por conseguinte, para o período em análise neste trabalho, o "Objectivo nº 1" aplicava-se a territórios delimitados de nível NUTS II, na nomenclatura estatística das unidades territoriais definidas pelo Eurostat. Entre essas regiões, apenas seriam elegíveis para o Objectivo nº 1 aquelas com um Produto Interno Bruto (PIB), por habitante, inferior a 75 % da média europeia.

Tabela 3. Estimação da função de procura de trabalho

Variável dependente: Emprego privado	17 Regiões Espanholas	Fora do Objectivo 1	Objectivo 1	Portugal
Constante	0.335 *(1.156)*	1.781 *(4.099)*	-0.514 *(-1.353)*	3.955 *(8.814)*
VAB privado	0.592 *(17.594)*	0.424 *(8.423)*	0.691 *(15.630)*	0.199 *(3.368)*
Capital Humano	0.088 *(2.230)*	0.226 *(3.486)*	0.029 *(0.584)*	0.360 *(2.116)*
R^2	0.997	0.999	0.995	0.996
S.E. of regression	0.050	0.041	0.053	0.073
Log Likelihood	574.003	266.078	324.007	129.844

Tabela 4. Estimação da função investimento

Variável dependente: Investimento privado	17 Regiões Espanholas	Fora do Objectivo 1	Objectivo 1	Portugal
Constante	-6.594 *(-39.574)*	-6.610 *(-27.123)*	-6.583 *(-28.986)*	-19.347 *(-7.088)*
VAB privado	1.552 *(86.663)*	1.549 *(59.654)*	1.554 *(12.721)*	3.045 *(9.513)*
R^2	0.996	0.998	0.994	0.832
S.E. of regression	0.059	0.057	0.061	0.820
Log Likelihood	533.994	227.706	306.925	-131.179

Nota: Para todas as estimações temos o *estatístico t* em parêntesis. Todas as variáveis excluem o sector agrícola.

Os resultados das estimações indicam que:

– comparando os resultados entre Portugal e Espanha, existem diferenças entre as estruturas produtivas na medida em que, em Espanha o nível de produto mostra-se mais sensível a variações no stock de capital privado do que ao stock de capital público, acontecendo o inverso no caso de Portugal. Neste caso, a elasticidade do produto relativamente ao stock de capital público é muito superior em comparação com o stock de capital privado. Esta elevada elasticidade da produção, em Portugal e em relação ao stock de capital público poderá dever-se aos seus baixos níveis pelo que, de acordo com a teoria, os benefícios do investimento em capital público são superiores nos países com níveis de stock de capital infra-estrutural mais baixos;

- em relação ao investimento privado, nos dois países, os resultados apontam para uma elevada sensibilidade do investimento privado a alterações no nível de rendimento, embora superior no caso português;

- relativamente à procura de trabalho, para Espanha os resultados indicam que o nível de emprego é mais sensível à variação no nível de produto. Para Portugal, os resultados apontam para uma maior sensibilidade do emprego a variações no índice de capital humano. Não podemos esquecer que o índice de capital humano utilizado inclui os níveis de educação mais altos e, no período em causa, os níveis

de educação da população activa portuguesa eram baixos, pelo que este resultado poderá ser indicativo de retornos crescentes e aumento da empregabilidade dos indivíduos com níveis educacionais mais altos;

- no que respeita aos resultados para os dois grupos de regiões em Espanha, encontramos algumas diferenças significativas sobretudo nos parâmetros do stock de capital público e stock de capital humano. De facto, a principal diferença encontrada na estimação da função de produção está no parâmetro do capital público que, no caso das regiões Objectivo 1, embora não estatisticamente significativo, apresenta sinal negativo ao contrário do estimado para a função de produção nacional e para as regiões fora do Objectivo 1.

Embora estes resultados possam parecer estranhos, da revisão da literatura sobre esta temática, encontramos estudos cujos resultados apontam no mesmo sentido. Fayolle e Lecuyer (2000) referem que, no seio dos países assistidos, são as regiões mais ricas as que mais beneficiam dos FE. Uma das razões que os autores apontam para esse facto é que os produtores das regiões mais ricas transportam e escoam os seus produtos graças às novas infra-estruturas das regiões mais pobres. Segundo Lopez-Bazo (1999) e Molle (2006) as disparidades entre as regiões Objectivo 1 aumentaram e, em muitos países, o crescimento concentrou-se nas áreas centrais dessas regiões. Posição também defendida por Rodríguez e Fratesi (2003) que concluem que os retornos dos FE investidos em infra-estruturas e no sistema produtivo não é significativo. Apenas os financiamentos em capital humano e educação têm retorno positivo e significativo a médio e longo prazo. Também Martin (1999) concluiu que a política de coesão não teve resultados na redução das disparidades na medida em que, pelo facto dos FE se terem concentrado, em larga escala, no financiamento de infra-estruturas vieram reforçar o processo de aglomeração induzido pela integração. Crescenzi e Rodríguez-Pose (2008, p.62), acrescentam que *"The regression results highlight the impact of infrastructural endowment on regional economic performance, but also the weak contribution of additional investment. Regions having good transport infrastructure endowment and being well connected to regions with similar good endowments tend to grow faster. However, investment in infrastructure within a region or in neighboring regions seems to leave especially peripheral regions more vulnerable to competition. Furthermore, the positive impact of infrastructure endowment on growth tends to wane quickly and is weaker than that of, for example, the level of human capital".*Adicionalmente, Dall´erba e Le Gallo (2003) concluem que os ganhos da acessibilidade decorrentes das infra-estruturas de transporte são muito maiores nas regiões centrais do que nas regiões periféricas. Além disso, no âmbito da literatura da geografia económica, autores como Martin e Rogers (1995), Vickerman e al. (1999) mostram que as infra-estruturas (sobretudo de transporte) são necessárias para aumentar a atractividade das regiões mais pobres mas nem sempre beneficiam as regiões onde são implementadas. Segundo Vickerman e al. (1999), os ganhos da acessibilidade decorrentes das infra-estruturas de transporte inter-regionais são sempre superiores na região central comparativamente à região periférica.

5.1 ESTIMAÇÕES DINÂMICAS

Tendo por base os parâmetros estimados, nesta secção procedemos à realização de simulações dinâmicas nas quais se estabelece um cenário para as variáveis exógenas de interesse, o stock de capital público e humano. No caso do stock de capital público, fixamos a taxa de crescimento desta variável no nível correspondente à média do período de 1980-1986. Para o stock de capital humano, fixamos o seu nível no nível de 1986. Assim, a série simulada para cada uma das variáveis mostra a hipotética evolução dessa variável caso não tivessem sido recebidos fundos. A partir daí resolvemos o modelo dinamicamente para a frente considerando, adicionalmente, os valores iniciais das variáveis endógenas e os valores reais das exógenas não estudadas. Se a série simulada se aproximar muito da série real, isso indica que o efeito dessa variável exógena em estudo não é significativo. Se a série simulada se distancia substancialmente da série real, isso indica que o efeito dessa variável exógena em estudo exerce uma importante influência na variação da variável endógena.

5.1.1Simulação do stock de capital público e do VAB

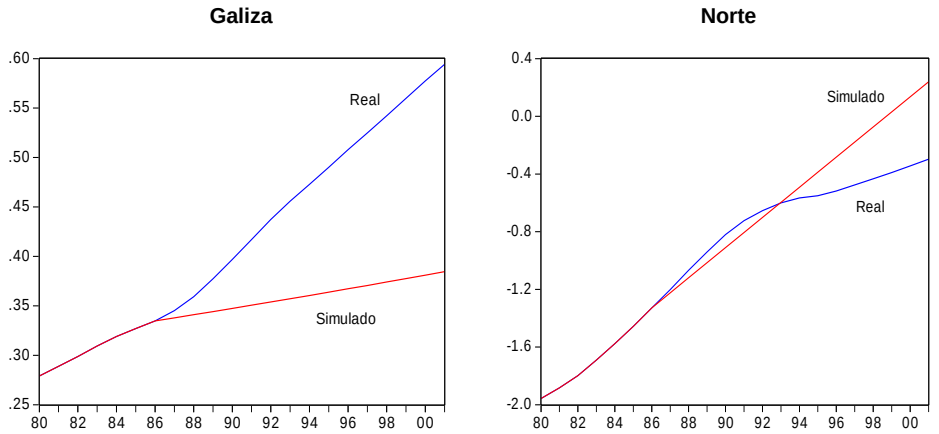


Figura 3: Stock de capital público real e simulado, 1980-2001

No que se refere à Galiza, o recebimento dos fundos parece ter sido importante para o aumento do stock de capital público. No caso da região Norte, a evolução real ficou aquém do que seria de esperar caso a taxa de crescimento do stock de capital público se mantivesse na média de 1980-1986. Com efeito, fomos analisar a taxa de crescimento real do stock de capital público para ambas as regiões. No caso da região Norte assiste-se a uma queda substancial na taxa de crescimento do capital público nos finais dos anos 80. Isto pode ser indicativo de uma substituição de investimento público pelos fundos europeus. Isto é, em vez de complementaridade ou adicionalidade, como preconizam os princípios da política de coesão, parece ter ocorrido substituição daí que a evolução real se mantenha inferior à simulada. Este facto acaba por condicionar a evolução do VAB real e simulado para a região Norte (figura 4).

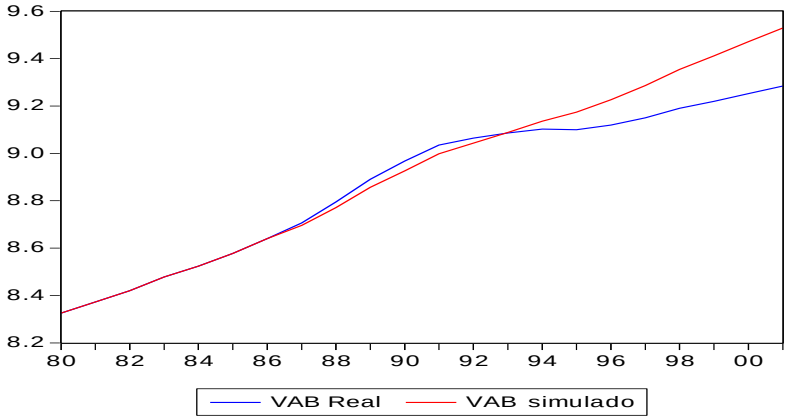


Figura 4: VAB real e simulado, Norte, 1980-2001

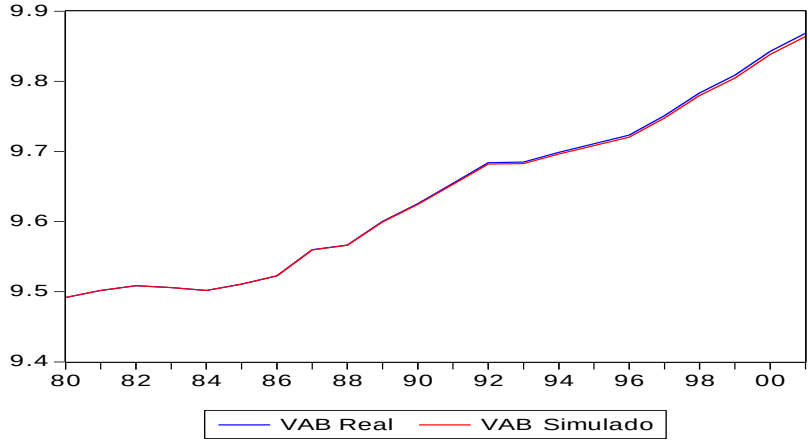


Figura 5: VAB real e simulado. Galiza, 1980-200, usando o modelo estimado para as 17 regiões

Os resultados apresentados nas figuras 5 e 6, indicam que o efeito dos fundos via capital público é praticamente imperceptível. No modelo em que usamos as estimações para as 17 comunidades autónomas, o VAB real aparece superior ao simulado pois, nesse modelo, encontra-se um efeito positivo do capital público (embora muito reduzido) sobre o nível de produção. No outro caso (figura 6), o cenário é pessimista o que vai de encontro aos resultados alcançados para as elasticidades obtidas a partir da estimação econométrica (ver tabela 2).

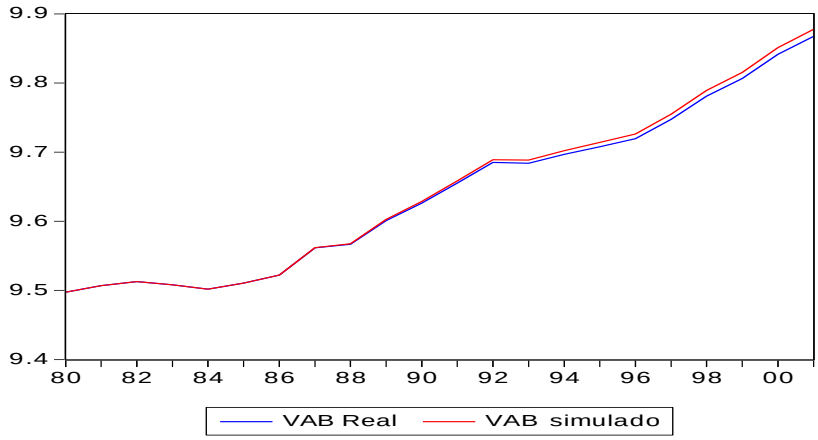


Figura 6: VAB real e simulado. Galiza, 1980-200, usando o modelo estimado para as regiões de Objectivo 1

5.1.2 SIMULAÇÃO DA EVOLUÇÃO DO EMPREGO

Para realizar as simulações fixamos o nível de capital humano no seu valor correspondente a 1986. Usando qualquer um dos modelos, para as regiões espanholas, as simulações parecem indicar um impacto positivo, sobre o nível de emprego, da maior dotação de capital humano favorecida pelo recebimento dos fundos.

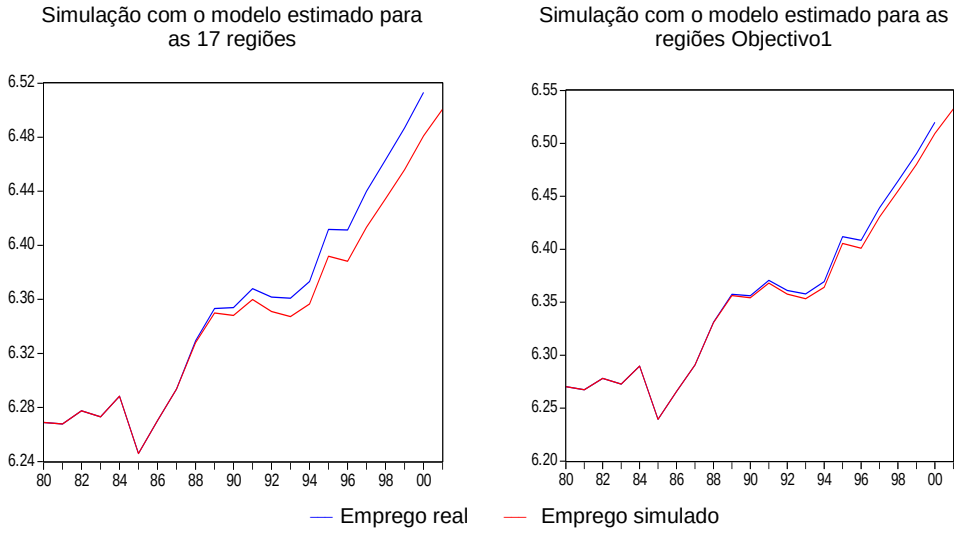


Figura 7: Emprego real e simulado, Galiza, 1980-2001

Similarmente, para a região Norte, a partir da década de noventa a série real é significativamente superior à simulada (figura 8) o que é indicativo do efeito positivo do recebimento dos fundos sobre o nível de emprego regional.

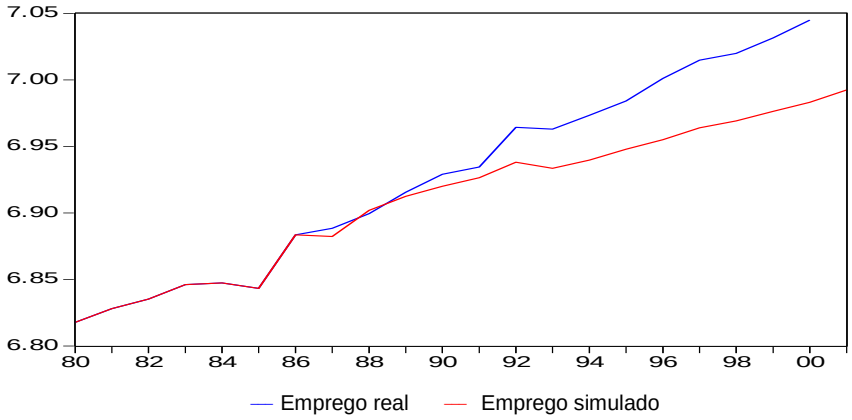


Figura 8: Emprego real e simulado, Galiza, 1980-2001

6. CONCLUSÕES

À teoría do crescimento económico está subjacente a ideia de que o crescimento e a competitividade de um país ou região depende dos seus factores endógenos, nomeadamente a qualificação dos seus recursos humanos, capacidade inovativa, infra-estruturas desenvolvidas, bem como da qualidade das suas instituições e políticas de desenvolvimento regional favoráveis.

A teoria económica estabelece que a actividade económica pode concentrar-se em determinadas áreas centrais e melhor dotadas, em todo o tipo de recursos, em detrimento das regiões periféricas e menos atractivas, o que justifica os diferentes níveis de crescimento da produção e emprego e o aumento das disparidades entre as diferentes regiões. No sentido de contrariar e evitar o aumento destas disparidades, a política de coesão da UE tem como princípio fundamental fomentar o desempenho económico das regiões menos desenvolvidas ajudando na resolução dos problemas estruturais. Nesse sentido, os FE tornaram-se um importante instrumento de promoção do desenvolvimento, sobretudo das regiões menos favorecidas e mais atrasadas.

Decorrente deste facto, este trabalho procurou identificar a importância que os FE assumiram para o crescimento do produto e emprego em duas regiões periféricas da UE, a região Norte de Portugal e a região da Galiza em Espanha, no período 1980-2001.Os resultados obtidos indicam que:

- no que se refere à função procura de trabalho, os níveis de emprego em Portugal mostram-se mais sensíveis à variação no stock de capital humano do que em Espanha, onde os níveis de emprego são mais sensíveis à variação no nível de produto. Atendendo à baixa qualificação da população activa portuguesa, este

resultado poderá ser indicativo de retornos crescentes e aumento da empregabilidade dos indivíduos com níveis educacionais mais altos;

- quanto ao nível de produto, nas regiões espanholas este mostra-se mais sensível à variação do stock de capital privado. Em Portugal mostra-se mais sensível à variação no stock de capital público. Dado que em Portugal, os níveis de capital público, desde o início período, eram substancialmente inferiores, este resultado aponta no sentido da teoria que estabelece que os benefícios do investimento em capital público são superiores nos países com níveis de stock de capital mais baixos. Adicionalmente, e ao contrário do que seria de esperar, isto é, uma taxa de crescimento do stock de capital público superior no período pós-adesão, na medida em que os investimentos decorrentes dos fundos deveriam ser complementados com investimento público com fundos próprios, os resultados das simulações, para a região Norte, indicam que, a partir do período de adesão, parece ter ocorrido uma substituição do investimento público pelos FE, não houve complementaridade, daí que a série da evolução real se mantenha inferior à evolução simulada;

- comparando as regiões Objectivo 1 e não Objectivo 1 em Espanha, encontram-se diferenças significativas nos parâmetros estimados para os stocks de capital público e humano. Decorrente das diferentes estruturas produtivas dos dois grupos de regiões, os resultados indicam uma maior elasticidade do emprego ao stock de capital humano nas regiões não Objectivo 1. Também o nível de produção, nestas regiões, apresenta-se mais sensível à variação no stock de capital público. Este resultado acaba por seguir no sentido das conclusões de Dall´erba e Le Gallo (2003), Fayolle e Lecuyer (2000), Martin (1999), Martin e Rogers (1995), Vickerman e al. (1999), entre outros.

REFERÊNCIAS

ASCHAUER, D. (2000). Public capital and economic growth: issues of quantity, finance and efficiency. *Economic Development and Cultural Change",* vol.48 n.º2.

ASCHAUER, D. (1989).Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23.

BALTAGI, B.H. (2002). *Econometrics*, 3rd ed., Berlin: Springer-Verlag.

BANCO MUNDIAL (2010): *Africa's Infrastructure: a Time for Transformation.*WDC

BARRETO, A.; ROCHA, E. (2011): O Papel das Infraestruturas no Desenvolvimento do Continente Africano. G*abinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais* (GPEARI), Artigo 6/2011.

BARRO, R. J.(2013): Education and Economic Growth. CEMA Working Papers 571, China Economics and Management Academy, Central University of Finance and Economics

BARRO, R. J. e JONG-WHA LEE (2000) *"International Data on Educational Attainment: Updates and Implications".* Harvard University.

BARRO e SALA-I-MARTIN (1991).Convergence across states and regions. *Brookings papers on economic activity*, vol.1: 107-182*.*

BASSANINI, A. e SCARPETTA, S. (2001). The driving forces of economic growth: panel data evidence for the OECD countries*. OECD Economic Studies*, n.º33.

BECKER, S.; EGGER, P.; EHRLICH, M. e FENGE, R. (2008). Going Nuts: The Effect of Structural Funds on Regional Performance. *Stirling Economics Discussion Paper2008-27.* University of Stirling, Department of Economics.

BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. (2003). Human Capital and Technology Diffusion. *Development Institute Research Working Papers Series, n.º3, May, 2003.*

BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. (1994). The role of human capital in economic development. Evidence from aggregate cross-country data*. Journal of Monetary Economics*, 34.

BERNDT,E. e HANSSON, B. (1991). Measuring the contribution of public infrastructure capital in Sweden. *NBER Working Paper, n.º 3842.*

CAMBRIDGE ECONOMETRICS (2003). *Study on the Factors of Regional Competitiveness. A draft final report for the European Commission Directorate General Regional Policy*.

CANGUSSU, R. C.; SALVATO, M. A.; NAKABASHI, L. (2010): Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer . *Estudos Econômicos (São Paulo)*, [S.l.], v. 40, n. 1, p. 153-183 , mar. 2010. ISSN 1980-5357. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ee/article/view/36001/38718

CE (2010): Investir no futuro da Europa. Quinto relatório sobre a coesão económica, social e territorial. Comissão Europeia, Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia.

CE (2007). Quarto relatório sobre a coesão económica e social na União Europeia. Comissão Europeia, Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

CRESCENZI, R. e RODRÍGUEZ-POSE, A. (2008). Infrastructure endowment and investment as determinants of regionalgrowth in the European Union. *EIB PAPERS Volume13 N°2 2008*.

DALL'ERBA, S. e LE GALLO, J. (2007). Regional convergence and the impact of European structural funds over 1989-1999: a spatial econometric analysis. *European Union Center of The University of Arizona – EUC 01-07.*

DALL'ERBA, S. e LE GALLO, J.(2003). Competition, Complementary and Increasing Disparities Among the Regions of Spain and Portugal. *Department of Economics, University of Pau* (France).

DE LA FUENTE, A. (2008). Inversión en infraestructuras, crecimiento y convergencia regional. *Dirección General de Presupuestos – Documentos de trabajo: D-2008-05, Noviembre 2008.*

De la Fuente (2003), "Human Capital in a global and Knowledge-based economy, Part II: assessment at the EU country level" – *Final Report, Instituto de Análisis Económico (CSIC)*.

DE LA FUENTE, A.; AVILÉS, A. y FERNÁNDEZ, M. (2002). "Fondos estructurales, inversión en infraestructuras y crecimiento regional". Fundacion Caixa Galicia, CIEF, 2002.

DE LA FUENTE (2001), Infraestructuras e Política Regional. *FEDEA, EEE*,122.

DE LA TORRE, J. R.; FAIÑA, J. A.; e LÓPEZ-RODRIGUÉZ, J. (2005). The effect of structural fund spending on the Galician region: an assessment of the 1994-1999 and 2000-2006 Galician CSF's" Fundación de las Cajas de Ahorros. Documento de Trabajo n.º 224/2005.

DE MICHELIS, N. (2008). Regional Convergence: a Relevant Measure of Policy Success? *CESifo Forum 1/2008*.

EIXO ATLÂNTICO (2013). Proposta de prioridades estratégicas conjuntas para a Eurorregião Galiza-Norte de portugal 2014-2020 - a perspetiva do eixo atlântico. Relatório

Final, Dezembro de 2013. Disponível em: http://www.eixoatlantico.com/documentos/pic_eixofinal.pdf

FAYOLLE, J. e LECUYER, A. (2000). Regional growth, national membership and european structural funds: an empirical appraisal. *OFCE, studies department n.º 2000-02.*

FISHER, R. A. (1932). *Statistical Methods for Research Workers*. Oliver & Boyd, Edinburgh, 4th Edition.

GRAMLICH E. M. (1994). Infrastructure investment: a review essay. *Journal of Economic Literature, vol XXXII.*

HOLTZ-EAKIN D. (1993) Correspondence-Public investment in infrastructure. *Journal of Economic Perspectives, vol.7, November 4.*

LOPEZ-BAZO (1999). Regional economic dynamics and convergence in the European Union. *Annals of Regional Science 33 (3).*

LUCAS, R. (1988). On the mechanics of economic development*. Journal of Monetary Economics*, vol. 22.

MADDALA, G. S., and Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 631-652

MARTÍN, P. (1999). Are European regional policies delivering? *EIB papers, 42*.

MARTIN, P. e ROGERS, C.(1995). Industrial location and public infrastructure. *Journal of International Economics, 39*.

MATYAS L. e SEVESTRE, P. (eds.) (1996): *The Econometrics of Panel Data. A Handbook of the Theory with Applications*, Second Revised Edition. Dordrecht: Kluwer.

MOHL, P. and HAGEN, T. (2008). Does European Cohesion Policy promote growth? Evidence from regional data and alternative econometric approaches. *Centre for European Economic Research Discussion Paper N.º 08-086.*

MOLLE, W. (2006). Evaluating the EU Cohesion Policy. *Paper for the Regional Science Association Conference - Leuven, 8-9 June 2006.*

NICOLETTI, G.; GOLUB, S.; HAJKOVA, D.; MIRZA, D.; KWANG-YEOL, Y.(2003). *Policies and international integration: influences on trade and foreign direct investment.* OECD- Economics Department Working papers, n.º 359.

NELSON, R., PHELPS, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion and economic growth*. American Economic Review*, Vol. LVI (2).

OECD (2009). *How regions grow*. *OECD Observer, March 2009.*

OECD (1998). *Human capital investment. An international comparation.* OECD – Centre for Educational Research and Innovation.

PÉREZ,L. P. e CALVO, M.A.M. (2013). La cohesión regional en la UE en 2000-2010: Una

aproximación a partir del Índice de Lisboa. Anales de Economia Aplicada-2013.

RODRÍGUEZ-POSE e FRATESI, U. (2003). Between development and social policies: the impact of European structural funds in objective 1regions. *European Economy Group: working paper n.º 28/2003.*

ROMER, P. (1990). Endogenous technological change. J*ournal of Political Economy***,** vol. 98, n.º5.

ROMER P. (1986). Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, vol. 94 n.º 5.

SOSVILLA-RIVERO, S.; RUBIO, O.; e RODÁN, C. (2003). Sobre la efectividad de la política regional comunitaria: el caso de Castilla-la-Mancha. *FEDEA – Documento de trabajo 2003-25.*

SOSVILLA-RIVERO, S. e HERCE, J. (2001). Infrastructuras e actividad económica. *Dictamen para el Ministerio de Fomento, FEDEA, Septiembre 2001.*

TATOM J. A. (1991) Public capital and private sector performance. *Review of the Reserve Bank of St. Louis, 73,3.*

TEIXEIRA, A. (1999). *Capital humano e capacidade de inovação. Contributos para o estudo do crescimento económico português 1960-1991.* Edição do Conselho Económico e Social.

VICKERMAN R., SPIECKERMANN K., WEGNER M. (1999). Accessibility and economic development in Europe. *Regional Studies, 33.*

MERCADOS LABORALES LOCALES EN LA REGIÓN DE MURCIA: LA BRECHA DE GÉNERO EN EL EMPLEO

ÁNGEL MANZANARES GUTIÉRREZ
Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Ciencias del Trabajo
Universidad de Murcia
Campus Universitario de Espinardo
30100 - MURCIA

PRUDENCIO JOSÉ RIQUELME PEREA
Departamento de Economía Aplicada. Facultad de Ciencias del Trabajo
Universidad de Murcia
Campus Universitario de Espinardo
30100 - MURCIA

e-mail: angel.manzanares@um.es
teléfono: 686 729 457

Resumen

Durante las últimas décadas ha aumentado la participación femenina en el mercado de trabajo. La decisión de la mujer de incorporarse al mercado de trabajo depende, tanto de factores sociales: la edad, la educación, el estado civil, la conciliación familiar; como de factores económicos: el salario real. A pesar del aumento de la participación femenina, la brecha de empleo entre géneros persiste. La mayoría de las investigaciones sobre la brecha de empleo están centradas a nivel nacional sin tener en cuenta que los mercados laborales funcionan a escala regional. Esta investigación, mediante técnicas de análisis espacial, trata de identificar los factores explicativos de la brecha de empleo en los mercados laborales locales de la Región de Murcia. Conocer la estructura de la población con niveles bajos de empleo por razón de género es una información valiosa para el diseño e implementación de políticas sociales.

Palabras clave: Brecha de empleo por género, Mercado laboral local, Análisis espacial
Área Temática: Economía y política del Desarrollo y la Cooperación.

Abstract

During the last few decades has increased female participation in the labor market. The decision of women to join the labor market depends on social factors: age, education, marital status, family care; and economic factors as the real wages. Despite the increase in female participation, gender employment gap persists. Most research on employment gap are focused on national territory but labor markets function on a regional scale. This research uses spatial analysis techniques to identify the explanatory factors the employment gap in local labor markets in the Region of Murcia. Knowing the structure of the population with low levels of employment by gender is valuable information for the design and implementation of social policies.

Keywords: Gender employment gap , Local labor market , Spatial Analysis
Thematic Area: Economics and Politics of Development and Cooperation.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación presenta un doble objetivo: por un lado, analizar los factores diferenciales entre hombres y mujeres respecto al mercado laboral en la Región de Murcia, por otro, estudiar las implicaciones territoriales.

Se intentará dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿La participación de la mujer en el mercado de trabajo es fruto de las decisiones de los hogares para aumentar los ingresos familiares? ¿La participación femenina en el mercado de trabajo es una decisión compatible con la teoría del capital humano? ¿La edad de fertilidad reduce la tasa de ocupación? ¿El cuidado de hijos y de personas mayores mantiene a la mujer apartada del mercado de trabajo? ¿La tasa de divorcio aumenta la brecha de ocupación?

Posteriormente, para dar respuesta al segundo objetivo se tratará de identificar espacialmente las diferencias de género en los mercados locales de empleo y la existencia de similares patrones de comportamiento entre municipios vecinos.

La Estrategia Europea 2020 persigue, entre otros objetivos, crear y mejorar la calidad del empleo. La Estrategia Europea pretende que el 75% de los hombres y de las mujeres entre 20 y 64 años estén empleados. Unos porcentajes de los que la Región de Murcia todavía está muy alejada.

La crisis económica ha expulsado del mercado de trabajo a un porcentaje importante de personas. La población activa deberá sostener a una población cada vez más envejecida. Es necesario aportar recursos para el mantenimiento del sistema (social, sanitario, educativo,…). En España hay población bien formada en disposición de trabajar. Para mantener el sistema y mejorar los niveles de bienestar será necesario aumentar la participación en el mercado de trabajo. Desaprovechar el capital humano de una parte de la población significa perder competitividad y limitar el crecimiento económico (Alonso-Villar y del Río, 2007).

La tasa de empleo es el porcentaje de ocupados con respecto a la población potencialmente activa. Es un indicador social que permite conocer la situación de ventaja o desventaja por razones de sexo o edad. Conocer los factores explicativos de las diferencias de género permitiría desarrollar políticas sociales orientadas a reducir las desigualdades.

Durante las últimas décadas ha aumentado la participación femenina en actividades productivas. La mujer progresivamente se ha ido incorporado al mercado laboral motivada por las nuevas oportunidades de trabajo, por la composición familiar[1] y por la necesidad de mayores ingresos familiares (Nicolás, 2009; Martínez, 2010). Seguramente el trabajo a tiempo parcial ha contribuido a aumentar el empleo femenino (Alonso-Villar y del Río, 2007).

La brecha de género es la diferencia en términos porcentuales entre la tasa de empleo masculina y la tasa de empleo femenina (cuadro 1). A pesar de que la tasa de empleo femenina, durante los últimos años, ha ido aumentando a un ritmo mayor que la masculina, sigue existiendo una diferencia importante a favor de los

[1] Como el caso de las familias monoparentales.

hombres.

Tabla 1. Tasas de empleo. Brecha de género. España y Murcia. (%)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hombres									
Nacional	64,07	64,82	64,95	62,55	56,53	54,81	53,34	50,60	49,39
Murcia, Región de	67,02	67,08	68,35	63,46	55,52	54,36	52,42	50,03	49,64
Mujeres									
Nacional	41,39	42,95	44,21	44,39	42,58	42,04	41,74	40,46	39,55
Murcia, Región de	39,87	42,00	43,43	44,38	42,07	41,10	39,76	39,39	37,59
Brecha de género									
Nacional	22,68	21,86	20,74	18,16	13,95	12,77	11,60	10,14	9,83
Murcia, Región de	27,14	25,08	24,92	19,08	13,45	13,26	12,65	10,64	12,04

Fuente: Elaboración propia a partir datos Encuesta Población Activa (INE)

En España en el periodo 2005-2013, la tasa de empleo de los hombres disminuyó 14,68 puntos y la de las mujeres 1,84 puntos porcentuales. En la Región de Murcia la tasa de empleo masculina se redujo 17,38 puntos porcentuales mientras que la de las mujeres 2,28 puntos.

En España, desde el año 2005, la brecha de empleo se ha reducido, sobre todo en 2009, año en el que ya se había iniciado la crisis económica y en el que se produjo una destrucción masiva de empleo masculino en el sector construcción. En la crisis, los hombres han sido los primeros en quedarse sin empleo.

La Región de Murcia con una brecha de empleo superior a tres puntos porcentuales por encima de España, ha mantenido la misma tendencia: reducción constante de la brecha de empleo con especial singularidad en el año 2009. Sin embargo, en el año 2013, parece que se invierte la tendencia, repuntando el aumento en la brecha de empleo.

En la figura 1 observamos la evolución de las tasas de ocupación masculina y femenina y la reducción de la brecha de género. La brecha se ha reducido no por el aumento de la ocupación femenina sino por el descenso de la masculina. La ocupación femenina ha permanecido estable durante el periodo considerado.

En los años 2005, 2006 y 2007 aumenta la tasa de ocupación masculina y femenina, manteniéndose la brecha de género. En 2008 cae la tasa de ocupación masculina pero sigue aumentando la femenina, se reduce la brecha. La tasa de ocupación femenina no solo se mantiene sino aumenta en la primera fase de la crisis económica. A partir de 2009 y hasta 2013 se desploman tanto las tasas masculina como la femenina. La brecha principalmente se ha reducido por la caída de la tasa de ocupación masculina. Obviamente la brecha ha disminuido porque se ha reducido la población ocupada masculina en mayor medida que la femenina. En cualquier caso, y a diferencia de lo ocurrido en anteriores crisis económicas, el empleo femenino aguantó mejor la crisis económica. En este periodo la brecha se redujo

cerca de 15 puntos porcentuales.

Fuente: elaboración propia a partir datos de la Encuesta de Población Activa (INE)

Figura 1. Evolución de la tasa de ocupación masculina y femenina en la Región de Murcia, 2005-2013. (%)

Generalmente el aumento de participación de las mujeres se atribuye a una combinación de factores: mejor educación, disminución de la fecundidad y mayor conciliación laboral y familiar (Graaf y Vermeulen, 1997). A pesar del aumento del empleo femenino la brecha de empleo entre géneros persiste.

Si se analiza la evolución, entre el año 2005 y 2013, por grupos de edad (cuadro 2), el mayor descenso en las tasas de empleo se produjo en la población joven de 16 a 24 años, tanto en hombres como en mujeres. Principalmente este descenso se explica en la disminución generalizada de las tasas de ocupación en estas cohortes de edad a consecuencia de la mayor permanencia en el sistema educativo. Este factor afecta más a hombres que cuyas tasa de empleo descendió 26,09 puntos porcentuales mientras que en las mujeres el descenso fue de 15,4 puntos.

La brecha de empleo es menor entre los más jóvenes y superior en el grupo de 25 a 54 años. En este grupo las mujeres presentan menos tasa de ocupación, seguramente porque tengan a su cargo el cuidado de hijos y personas mayores. No obstante, el mayor descenso en la brecha de género se produjo en el grupo de 25 a 54 años (17,19 puntos porcentuales), seguido de la población de 20 a 24 años (15,95 puntos porcentuales) y del grupo de 16 a 19 años (10,63 puntos porcentuales). En el grupo de 55 y más años la brecha de empleo se redujo tan solo en 7,76 puntos porcentuales.

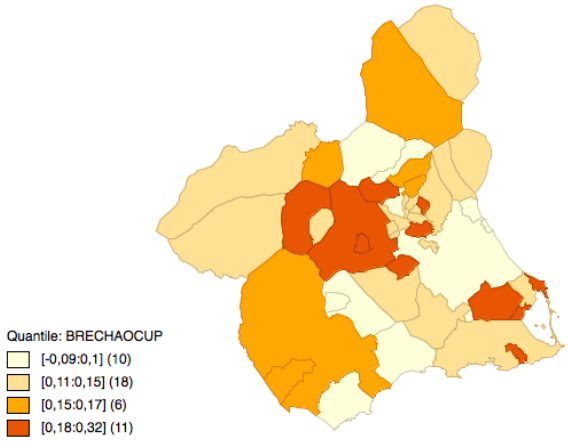
Tabla 2. Tasas de empleo según grupos de edad. Brecha de género. (%)

Murcia, Región de	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hombres									
De 16 a 19 años	33,1	26,4	31,9	26,7	12,1	11,8	8,2	5,6	7,01
De 20 a 24 años	69,4	69,6	66,6	62,4	50,3	42,1	39,0	34,8	32,01
De 25 a 54 años	87,3	87,9	89,1	81,7	71,5	71,8	70,7	68,4	67,72
De 55 y más años	26,0	25,7	26,8	28,2	27,6	25,7	23,5	22,7	23,85
Mujeres									
De 16 a 19 años	17,9	15,5	17,3	22,1	10,1	10,7	7,2	5,3	2,50
De 20 a 24 años	49,2	51,4	53,7	52,5	44,0	40,5	34,8	31,8	27,80
De 25 a 54 años	57,0	59,3	61,3	62,2	60,5	57,7	57,8	57,1	54,56
De 55 y más años	8,8	10,8	11,0	11,5	12,4	14,7	12,6	14,1	14,42
Brecha de género									
De 16 a 19 años	15,14	10,87	14,69	4,63	2,02	1,11	1,01	0,26	4,51
De 20 a 24 años	20,17	18,15	12,95	9,91	6,33	1,55	4,13	2,99	4,22
De 25 a 54 años	30,35	28,58	27,83	19,47	11,03	14,04	12,82	11,27	13,16
De 55 y más años	17,19	14,84	15,79	16,65	15,14	10,98	10,95	8,57	9,43

Fuente: elaboración propia a partir datos Encuesta de Población Activa (INE)

La distribución espacial de la brecha de empleo por razón de sexo no es homogénea a lo largo del territorio (figura 2). Aunque sí observamos una concentración de municipios en la zona central de la Región de Murcia que presenta niveles altos en la brecha de empleo.

Es complejo identificar cuáles son los determinantes que provocan la diferencias en la participación del empleo por géneros entre los municipios de la Región de Murcia. Sin embargo, sí podemos describir las actividades económicas desarrolladas en los municipios con mayores y menores brechas de empleo con la finalidad de encontrar explicaciones a este fenómeno.



Fuente: elaboración propia a partir Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 2. Cuartiles de la brecha de empleo por género. Región de Murcia, 2011

Los municipios con menor brecha de empleo son Murcia, Santomera, Beniel, Totana, Aledo, Mazarrón y Águilas. En el municipio de Murcia, por su condición de capital administrativa, predomina el sector servicios: administrativos, sanitarios, financieros, universitarios y culturales. Además en el municipio de Murcia, el sector industrial, relacionado con la producción hortofrutícola ha aumentado con la presencia de industrias textiles, eléctricas, transformados metálicos, maquinaria y construcción. Otro factor determinante de expansión y progreso en este municipio ha sido la implantación de grandes centros comerciales y de alimentación. La tercerización y diversificación del tejido productivo explican en el caso de municipio capitalino la menor brecha de empleo.

El resto de municipios tienen como denominador común su especialización en el sector agrario, como los municipios de Beniel (predominio de cítricos), Totana (horticultura, uva de mesa y agrios) y Aledo (uva de mesa). Además, en Totana hay cierta presencia de industria manufacturera. El municipio de Santomera cuenta con cuatro polígonos industriales cuya actividad principal es la industria manufacturera dedicada a la alimentación y bebidas, en especial los cítricos. En Mazarrón y Águilas, en los últimos años, se ha incrementado el sector construcción y el sector servicios a causa del aumento del turismo, aunque la agricultura agroexportadora sigue siendo el motor de la actividad económica. Por su parte Cieza y Abarán son dos municipios donde la especialización agrícola se orienta a la producción de frutas. En este caso, el estrechamiento de la brecha de género seguramente se puede explicar por la demanda de mano de obra femenina para determinados procesos.

La mayor brecha de empleo se produce en los municipios de Cehegín, Mula, Pliego, Ricote, Lorquí, Las Torres de Cotillas, Librilla, San Pedro del Pinatar, Torre Pacheco, Los Alcázares y La Unión. En este caso se puede diferenciar dos grupos: uno constituidos por municipios de interior y otro por tres costeros. Los primeros tiene como denominador común la agricultura, principalmente de secano, y la industria agroalimentaria. En los municipios costeros hay una presencia importante del sector de la construcción, un sector predominantemente masculino, presente en los municipios de Torre de Cotillas y San Pedro del Pinatar. En la Unión destaca la industria de fabricación de productos mecánicos. Los Alcázares cuenta con un polígono industrial cuyas empresas asentadas proceden de los pueblos limítrofes. En Torre Pacheco la actividad está principalmente relacionada con el sector agrícola y se complementa con las industrias de transformación hortofrutícola y comercialización de productos. No obstante, la mayor presencia de población inmigrante, fundamentalmente masculina, en estas zonas puede explicar que a pesar de la importancia del sector agrario no se demande más mano de obra femenina.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: La segunda sección contiene una descripción de los datos y la metodología empleada. La tercera sección presenta una visión general de las variables que determinan el empleo a través de la revisión científica. Los resultados empíricos de las pruebas de autocorrelación espacial y el análisis de regresión se presentan en la sección cuarta. Y en la quinta sección se resumen las principales conclusiones.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para el análisis se utilizan datos de ocupación del Censo de Población y Vivienda de 2011 en los municipios de la Región de Murcia. También se han utilizado los datos sobre renta disponible bruta de los hogares per cápita[2] publicados por el Centro Regional de Estadística de Murcia.

Uno de los principales problemas planteados en los análisis socio-económicos es la elección de la unidad geográfica. Los mercados laborales funcionan a nivel regional y no nacional. Como dicen Miret y Segarra (2010): "La unidad geográfica empleada posee un papel determinante en la eficacia y validez de los análisis realizados y las políticas implementadas." Si el mercado de trabajo, según argumentan Miedes y otros (2006) tiene una pronunciada dimensión territorial, quizá sea el espacio adecuado para el estudio de los fenómenos.

Un mercado local de trabajo (MLT) es una unidad territorial, un área geográfica, en la que la mayoría de los trabajadores residen y trabajan dentro de la misma área. Es un área en donde un número importante de empresario y trabajadores adoptan sus acuerdos. Según Casado-Díaz y otros (2010) los mercados locales de trabajo se delimitan como "(a) áreas formadas por uno o más municipios que se encuentran estrechamente vinculados entre sí en términos de movilidad residencia-trabajo, (b) que están definidas de tal forma que son muy autónomas las unas en relación con las otras en términos de dicha movilidad y que, además, (c) alcanzan un cierto tamaño mínimo. Los MLTs están definidos de forma que cada municipio pertenece a uno y sólo uno de dichos mercados (se trata, por tanto, de una división que cubre de manera exhaustiva el territorio español, a diferencia de, por ejemplo, la geografía de áreas metropolitanas y en la que, además, no existen solapamientos)".

Para abordar la cuestión de la existencia o no de correlación entre las tasas de ocupación masculina, entre las tasas de ocupación femenina y entre la brecha de empleo, recurrimos al estadístico Índice de Moran:

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}(y_i-\bar{y})(y_j-\bar{y})}{\sum_i (y_i-\bar{y})^2}$$

Siendo w_{ij} la matriz de pesos [3] geográficos o de contigüidad, *N* es el tamaño muestral e $\bar{y}$ el valor medio o esperado de la variable y. Generalmente en la matriz se aplica una estructura "queen" de primer orden[4] de contigüidad física (Larraz y Montero, 2003) en donde los municipios *i,j* comparten frontera. Sin embargo, considerar la contigüidad física como único determinante de las

[2] La renta disponible bruta de los hogares per cápita están publicados en el CREM aunque originariamente la información fue un encargo del CESRM. Los datos no son oficiales y se tomaron como base de cálculo el año 2006.

[3] La *matriz de pesos espaciales* (también denominada matriz de contactos o matriz de proximidad espacial) y simbolizada con W, es una matriz cuadrada de NxN (siendo N el número de unidades espaciales), no estocástica cuyos elementos (w_{ij}) reflejan la intensidad de la interdependencia entre cada par de regiones i,j (Moreno y Vayá, 2000).

[4] La vecindad es de orden 1 si las unidades comparten un lado en común o un vértice con la región de interés, municipios vecinos. Otras vecindades de orden superior serían vecinos de vecino.

interdependencias regionales descuida las posibles influencias mutuas entre territorios que, aun estando alejados, mantienen estrechas relaciones. Pero incluso, podría existir problemas de heterogeneidad espacial como heterocedasticidad o inestabilidad estructural. Por eso, en esta investigación proponemos el uso de una matriz híbrida (Barkeley y otros, 1995) o quizá podría denominarse, por analogía a la unidad de análisis que representa, matriz funcional, en donde los municipios son vecinos si pertenecen a un MLT[5]. Es decir dos municipios toman valor 1 si ambos pertenecen al mismo mercado local de trabajo, en otro caso, 0. Sin embargo, hay que ser cauteloso con el uso de matrices porque los indicadores de autocorrelación espacial son sensibles a la elección del criterio de vecindades.

Para profundizar en el análisis del comportamiento de los vecinos, a nivel local, es necesario recurrir a una serie de Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA) que proporcionan información sobre el grado de concentración de valores similares de la variable tasa de ocupación. Se aplica el estadístico de I de Moran pero no calculado de forma global para todas las observaciones de la muestra, sino por subgrupos, atendiendo al grado de concentración observado para los valores de la tasa de ocupación.

La estimación del I de Moran local es:

$$I_i = (y_i - \bar{y}) \sum_j (w_{ij}(y_j - \bar{y}))$$

Siendo w_{ij} la matriz de pesos geográficos e $\bar{y}$ el valor medio o esperado de la variable y.

Estos indicadores medirán la asociación espacial entre el valor de la tasa de ocupación que asume un municipio y los valores que asumen sus vecinos, definida a través de la matriz "funcional" de contigüidad. De tal forma que: a) un municipio perteneciente a un MLT con un valor en su tasa de ocupación por encima del promedio que esté rodeado por municipios pertenecientes a su mismo MLT con valores también por encima de la media, formarán un clúster o conglomerado caliente (valores "High-High"); b) un municipio con un valor inferior al promedio, rodeado por municipios de su mismo MLT con valores por debajo de la media, formarán un conglomerado frío (valores "Low-Low"); c) un municipio con un valor por encima de la media, rodeado de municipios con valores por debajo de la media formarán un clúster con valores "High-Low"; y d) un municipio con valores por debajo de la media y vecinos por encima constituirán un clúster con valores "Low-High". También se determinará si los clústeres son significativos con distintos valores de nivel *p*.

La hipótesis nula determina la ausencia de patrón espacial. Es decir, confirmar la hipótesis nula demuestra que la tasa de ocupación está distribuida de forma aleatoria. Y por el contrario, rechazar la hipótesis nula significa que la tasa de ocupación presenta un comportamiento espacial. La hipótesis se prueba ubicando el

[5] Se utiliza la delimitación realizada en la Región de Murcia para los colectivos en riesgo de exclusión social. En la región hay cinco mercados locales de trabajo: Centro Este, Suroeste, Sureste, Norte y Oeste (Beltrán y otros, 2014).

coeficiente de Moran dentro de una curva de probabilidades ajustadas a una normal.

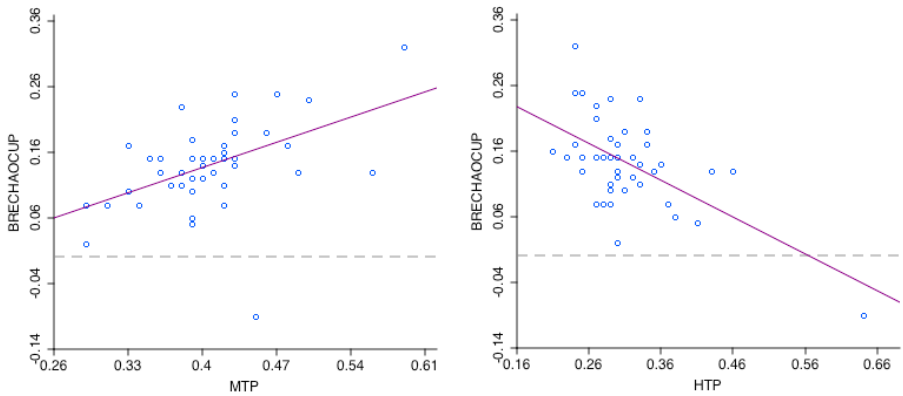
3. DETERMINANTES DEL EMPLEO

Algunos investigadores argumentan que la incorporación femenina al mercado de trabajo dependerá de la propia decisión de la mujer. El deseo de querer compaginar la vida profesional con la laboral limitaría el acceso al mercado laboral. Algunas teorías basadas en estas premisas argumentan que las mujeres experimentan mayores tasas de abandono en el puesto de trabajo con respecto a los hombres, que la mujer desea trabajo a tiempo parcial lo que restringe el acceso a puestos de mayor responsabilidad.

Becker (1985) señala que las mujeres realizan un menor esfuerzo en el puesto de trabajo en relación a los hombres a causa de sus mayores responsabilidades en el cuidado de hijos y tareas domésticas y por ello sus salarios son inferiores y sus puestos de menor responsabilidad. Otros investigadores señalan niveles mayores de absentismo laboral, sobre todo por el cuidado de personas dependientes, y menor productividad.

A continuación se analizan de forma exploratoria los principales determinantes que pudieran afectar a las tasas de ocupación masculina, femenina y a la brecha de género.

La tasa de paro. A medida que aumenta la tasa de paro femenina aumenta la brecha de ocupación, mientras que la relación masculina es inversa, aumentos de la tasa de paro reducen la brecha de ocupación (figura 3). Puede ser que los hombres y mujeres compitan por los puestos de trabajo o que los hombres o mujeres ejerzan un efecto de desánimo o agregación.

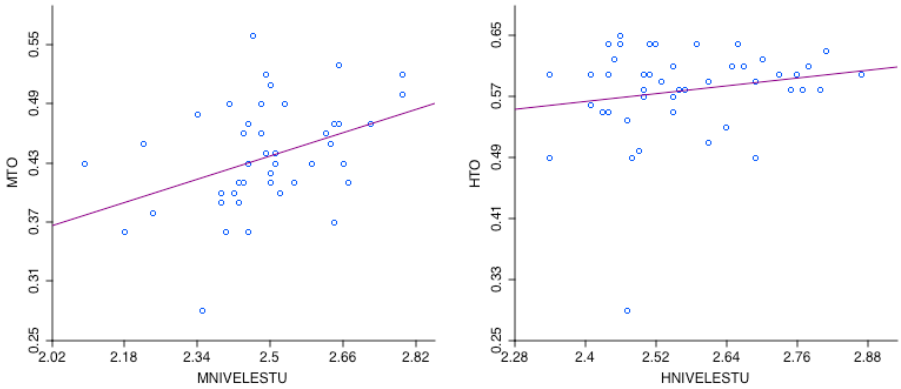


Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 3. Tasa de paro femenina y masculina y brecha de ocupación

La inversión en capital humano. La investigación sobre diferencias entre hombres y mujeres en el mercado de trabajo de Alonso-Villar y del Río (2007) refleja la existencia de un número mayor de mujeres que hombres con estudios universita-

rios. Además estos investigadores apuntan que cada año hay un mayor número de mujeres que se gradúan en carreras relacionadas con la educación, la salud, el ámbito jurídico-social y en humanidades y artes, mientras que existe una infrarrepresentación en estudios técnicos como las ingenierías o la informática. La brecha de empleo se reduce con el nivel formativo (figura 4).

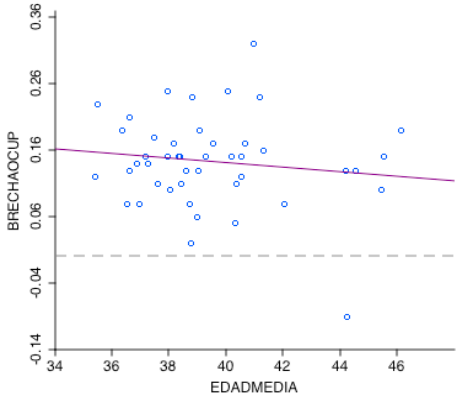


Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 4. Nivel de estudios y tasa de ocupación femenina y masculina

Las mujeres con mayor educación tienden a dedicarle más tiempo al mercado de trabajo. Existe una mayor relación entre el nivel de estudios y la tasa de participación de las mujeres: a medida que aumenta el nivel de estudios femenino, aumenta su tasa de ocupación, mientras que la relación masculina es de menor intensidad.

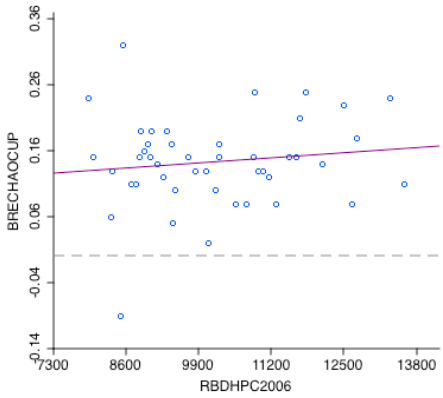
La edad media. Otra de las variables que podría explicar las diferencias de la brecha de ocupación, es la edad media (figura 5). A mayor edad se reduce la brecha de empleo. Las mujeres en edad fértil presentan menores tasas de ocupación.



Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 5. Edad media y tasa de ocupación femenina y masculina

La renta disponible. El aumento de los salarios reales de las mujeres induce a participar en el mercado de trabajo. Esta variable está relacionada con el nivel de estudios. Al adquirir mayor cualificación los salarios reales a los que se puede acceder aumentan. Como no podemos descomponerlo en renta masculina y femenina no podemos saber cual es el efecto real.



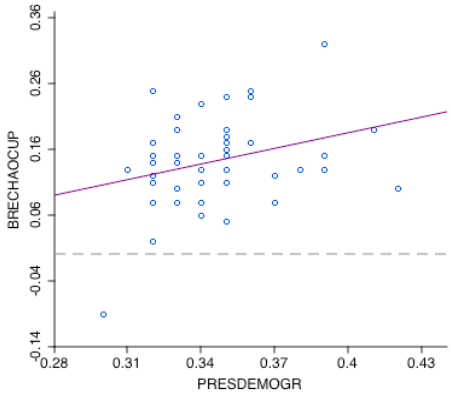
Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 6. Renta bruta disponible per cápita y brecha de ocupación

La brecha se reduce en las rentas más bajas, seguramente por la pérdida en los niveles de calidad de vida y la necesidad de la mujer de aportar un salario (figura 6) para sufragar los gastos de la familia que son insuficientes con los del hombre. En cambio, ante rentas altas, la brecha de ocupación aumenta seguramente porque la organización familiar puede prescindir de las rentas obtenidas por alguno de sus miembros.

La presión demográfica[6]. El cuidado de los hijos y de las personas mayores mantiene a la mujer apartada de la población ocupada. En este sentido al aumentar la presión demográfica aumenta la brecha de ocupación (figura 7).

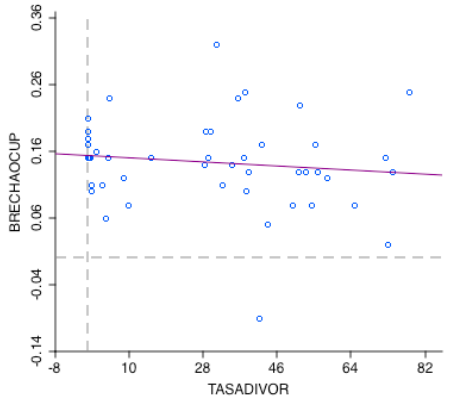
[6] Se utiliza esta variable para tener en cuenta el efecto de cuidado de niños y personas mayores. Es la proporción de personas menores de 16 años más los mayores de 65 años entre el total de personas entre 16 y 65 años (Noback y otros, 2013).



Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 7. Presión demográfica y brecha de ocupación

*La tasa de divorcio***.** El divorcio induce a insertarse en el mercado de trabajo, bien por que la pensión para manutención de hijos sea menor o bien por la reducción del nivel de vida por no disponer de la renta del cónyuge. Sin embargo, la relación lineal no está clara entre divorcio y participación en el mercado de trabajo (figura 8).



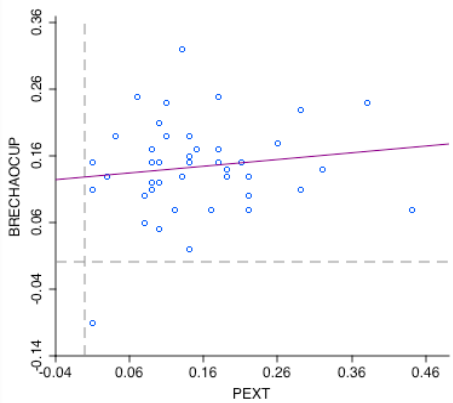
Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 8. Tasa de divorcio[7] **y brecha de ocupación**

Investigaciones determinan que una de las causas de divorcio ha sido el cambio de roles en el matrimonio, principalmente por la participación de la mujer en el mercado de trabajo. Por otro lado, otras investigaciones señalan la escasa existencia entre probabilidad de divorcio e independencia lograda por la mujer al acceder al mercado laboral.

[7] Divorcios por cada 1.000 matrimonios.

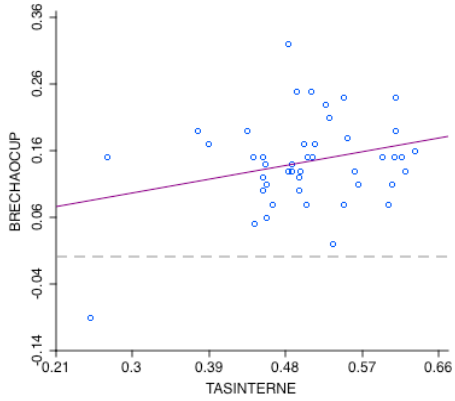
La población extranjera. La brecha de ocupación aumenta ligeramente a medida que aumenta el porcentaje de población extranjera (figura 9).



Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 9. Población extrajera y brecha de ocupación

La productividad en las labores domésticas. El aumento de las nuevas tecnologías (lavadoras, lavavajillas, secadora, etc.) facilitan las labores cotidianas lo que supone mayor disponibilidad de tiempo. En cambio, observamos (figura 10) que al aumentar el porcentaje de disponibilidad de internet en los hogares aumenta la brecha de ocupación. En un análisis más detallado identificamos a los hombres como mayores usuarios de las nuevas tecnologías de la información para el acceso al mercado de trabajo.



Fuente: elaboración propia a partir datos del Censo de Población y Vivienda 2011

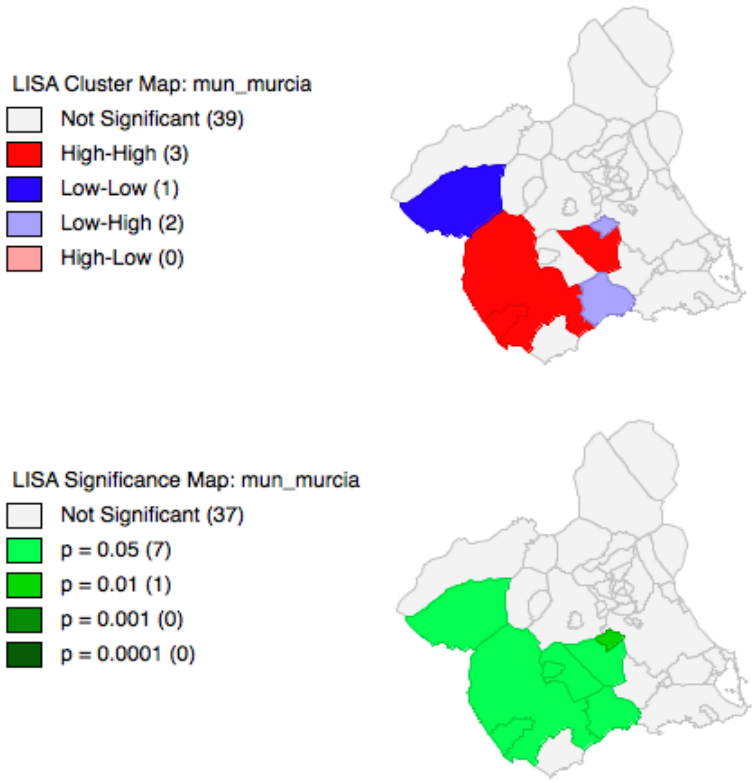
Figura 10. Uso de internet y brecha de ocupación

Los cambios en las preferencias. Las preferencias tanto de los hombres como de las mujeres cambian. Por ejemplo, Las mujeres valoran más su independencia o su deseo de autorrealización y por el contrario los hombres pueden valorar más el cuidado de sus hijos.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

El indicador global de Moran de la tasa de ocupación femenina nos proporciona un valor poco significativo (0,094814) que determina la escasa existencia de autocorrelación global. Por ello, es conveniente determinar el grado de autocorrelación a nivel local. En este caso detectamos la formación de varios clústeres (figura 11). El más representativo es el formado por valores high-high, integrado por municipios pertenecientes al mercado local de empleo suroeste: Lorca, Puerto Lumbreras, Aledo, Totana, Alhama de Murcia.

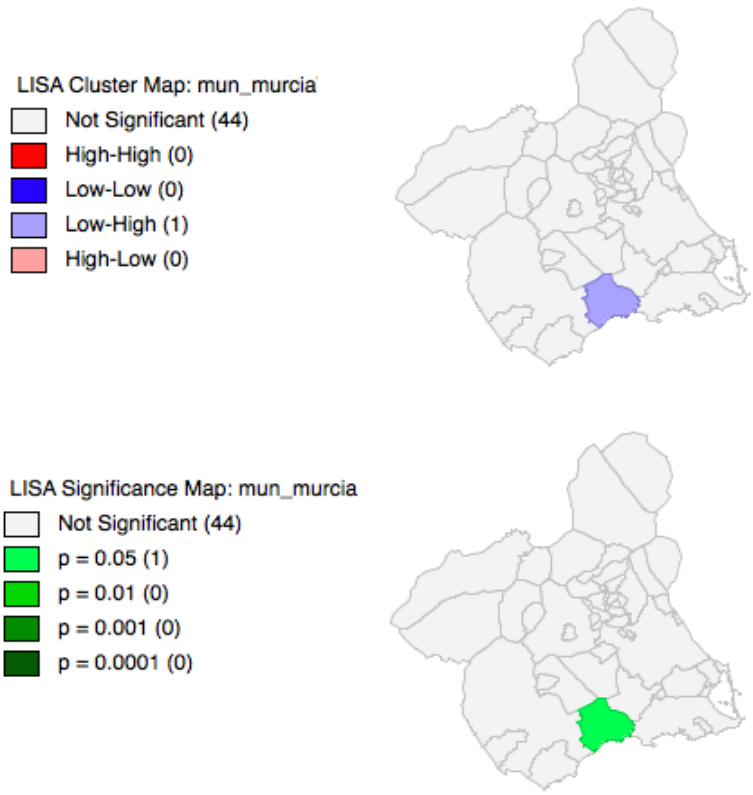
La existencia de una concentración en el mercado suroeste de municipios con tasas de ocupación femenina alta induce a pensar que en este mercado los municipios presentan un comportamiento homogéneo en el que seguramente las mujeres están dispuesta a desplazarse en mayor medida que los hombres dentro del mercado local de empleo.



Fuente: elaboración propia a partir datos Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 11. Autocorrelación espacial y significación de la tasa de ocupación femenina. Región de Murcia, 2011

En el análisis de la autocorrelación global de la tasa de ocupación masculina el Índice de Moran (- 0,0195635) indica la no existencia de autocorrelación global masculina. Y profundizando en el análisis local, observamos (figura 12) que no existen formación de conglomerados de municipios con valores similares salvo el caso de Mazarrón, municipio con bajos valores de tasa de ocupación masculina que forman parte del mercado local de empleo suroeste que presenta valores más altos de tasa de ocupación.



Fuente: elaboración propia a partir datos Censo de Población y Vivienda 2011

Figura 12. Autocorrelación espacial y significación de la tasa de ocupación masculina. Región de Murcia, 2011

Para la variable dependiente brecha de ocupación no se ha observado la existencia de autocorrelación global ni local. Para esta variable se ha realizado una regresión mediante la estimación de los mínimos cuadrados (cuadro 3). La finalidad de esta estimación es identificar cuáles son los determinantes que mejor explican las diferencias de género. Además, se ha comprado la existencia de dependencia espacial para incluir el efecto en el modelo regresivo. Sin embargo, los diferentes test realizados manifiestan la no significación de comportamientos de autocorrelación espacial y por tanto no es necesario su inclusión en el modelo econométrico.

Cuadro 3. Estimación de los mínimos cuadrados en la brecha de ocupación

```
REGRESSION. SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
Data set            :  mun_murcia
Dependent Variable  :  BRECHAOCUP  Number of Observations:   45
Mean dependent var  :    0,142667  Number of Variables   :    4
S.D. dependent var  :   0,0676067  Degrees of Freedom    :   41

R-squared           :    0,408680  F-statistic           :     9,44548
Adjusted R-squared  :    0,365413  Prob(F-statistic)     : 7,21365e-05
Sum squared residual:    0,121623  Log likelihood        :     69,2014
Sigma-square        :  0,00296641  Akaike info criterion :    -130,403
S.E. of regression  :   0,0544647  Schwarz criterion     :    -123,176
Sigma-square ML     :  0,00270273
S.E of regression ML:   0,0519877

------------------------------------------------------------------------
    Variable   Coefficient      Std.Error    t-Statistic   Probability
------------------------------------------------------------------------
    CONSTANT     0,4913569      0,2828737       1,737018    0,0898924
  PRESDEMOGR      2,020297      0,4308436       4,689164    0,0000303
  MEDADMEDIA   -0,01918731    0,004092456      -4,688457    0,0000304
  MNIVELESTU    -0,1097128     0,06931838      -1,582737    0,1211656
------------------------------------------------------------------------


REGRESSION DIAGNOSTICS
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER   83,590540
TEST ON NORMALITY OF ERRORS
TEST                  DF          VALUE            PROB
Jarque-Bera            2          0,941147        0,6246439

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY
RANDOM COEFFICIENTS
TEST                  DF          VALUE            PROB
Breusch-Pagan test     3          1,554437        0,6697644
Koenker-Bassett test   3          2,054314        0,5612105
SPECIFICATION ROBUST TEST
TEST                  DF          VALUE            PROB
White                  9          12,84629        0,1696858

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE
FOR WEIGHT MATRIX : mun_murciaWF.gal
   (row-standardized weights)
TEST                          MI/DF       VALUE           PROB
Moran's I (error)          -0,059606    -0,4794138      0,6316443
Lagrange Multiplier (lag)          1     0,3555255      0,5510018
Robust LM (lag)                    1     0,1043777      0,7466381
Lagrange Multiplier (error)        1     0,5890240      0,4427968
Robust LM (error)                  1     0,3378763      0,5610576
Lagrange Multiplier (SARMA)        2     0,6934018      0,7070168
```

Fuente: elaboración propia a partir datos Censo de Población y Vivienda 2011

Después de realizar varios ensayos, se han detectado las variables explicativas que mejor se ajustaban al modelo y se han descartado aquellas que no eran significativas. El modelo de regresión lineal con R^2= 0,408 presenta como variables explicativas la edad media, la presión demográfica y el nivel de estudios. La edad media, aunque con un pequeño coeficiente de correlación, tiene una relación inversa, a mayor edad menor brecha de empleo. Y en cambio la presión demográfica actúa en relación directa, a mayor presión demográfica mayor brecha de ocupación. No se incluye en el modelo el componente espacial porque los diferentes test realizados no son significativos.

5. CONCLUSIONES

La participación de la mujer en el mercado de trabajo depende tanto de variables económicas como sociales. La tasa de participación femenina medida a partir de la tasa de empleo es inferior a la masculina. Desde el inicio del periodo considerado, la Región de Murcia ha experimentado un incremento importante de la participación femenina en el mercado de trabajo. Este impulso redujo la brecha de ocupación entre géneros. Sin embargo, la brecha persiste, la participación bruta sigue siendo inferior en las mujeres. Este fenómeno no ocurre solo en la Región de Murcia, sino en el resto de comunidades. Las diferentes investigaciones no se han centrado en las tasas de participación de género a nivel municipal. Es importante conocer, a nivel regional, cuáles son los factores determinantes de las diferencias de empleo entre hombres y mujeres para poder avanzar en la igualdad y en la modernización del mercado de trabajo.

Mediante el visionado de los mapas que representan las tasas de empleo municipales se observa una clara diferenciación entre géneros. Los municipios con bajas tasas de empleo masculino no necesariamente presentan bajas tasas de empleo femenino. Para explicar las diferencias de la brecha de género en las tasas de ocupación se combinan variables explicativas que reflejan las características socio-económicas. Los resultados también reflejan procesos complejos de efectos transversales entre hombres y mujeres. Algunos resultados fueron los esperados: se identificó bajas brecha de empleo en las zonas urbanas; las tasas de paro femeninas aumentan la brecha de género; la presión demográfica aumenta las diferencias entre hombres y mujeres; y los municipios con porcentaje de mujeres con bajo nivel educativo presentaban mayor brecha de género. Sin embargo, otros resultados no fueron los esperados: la tasa de divorcio reduce ligeramente la brecha de empleo y el porcentaje de población extranjera aumenta las diferencias entre sexos.

No hemos podido demostrar, por falta de datos y por falta de desagregación entre géneros, que la participación de la mujer en el mercado de trabajo es fruto de las decisiones de los hogares para aumentar los ingresos familiares. Lo que si que podemos señalar es que a medida que aumenta la renta bruta disponible de los hogares también aumenta la brecha de ocupación.

La participación femenina en el mercado de trabajo es una decisión compatible con la teoría del capital humano. Efectivamente, la inversión femenina en capital humano reduce la brecha de empleo. Además la relación entre nivel de estudios y tasa de ocupación es mayor entre las mujeres que los hombres.

Las mujeres de mayor edad presentan tasas de ocupación mayores y además la brecha de ocupación se reduce, lo que sugiere que la edad de fertilidad está relacionada con la tasa de ocupación, reduciéndose la brecha de empleo entre la mujeres de mayor edad (menos fértiles). Se necesitaría profundizar en las investigaciones con nuevos datos y durante varios años consecutivos, para tratar de identificar las relaciones de causalidad entre el cuidado de hijos y las tasas de empleo femenino.

También se identificó efectos cruzados de desempleo en función del género en las

tasas de ocupación masculinas y femeninas. Los hombres y las mujeres no están compitiendo por los mismos puestos de trabajo aunque los niveles más altos de desempleo entre los hombres provoca un efecto positivo y significativo sobre el empleo femenino mientras que los niveles más altos de desempleo entre las mujeres provoca un efecto negativo (trabajador desanimando). El resultado final entre lo efectos positivos y negativos ensancha la brecha de género.

El modelo econométrico que explica mejor los determinantes de la brecha de ocupación está compuesto por las variables explicativas edad media, presión demográfica y nivel de estudios. Sin embargo solo las dos primeras son significativas.

También habría que considerar que los hogares pueden elegir vivir en un municipio con bajos niveles de empleo porque uno de los socios no quiera trabajar. Debido al carácter transversal de esta investigación, esta cuestión no puede abordarse con más detalle. Pero para datos municipales es difícil reunir información al detalle.

REFERENCIAS

ALONSO-VILLAR, O.; DEL RÍO, C. (2007): Diferencias entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo: desempleo y salarios. Seminario "Economía e igualdad de Género: retos de la Hacienda Pública en el siglo XXI", Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.

BARKLEY, D.; HENRY, M.; BAO S.; BROOKS, K. (1995): How functional are economic áreas? Test for intra-regional spatial association using spatial data analysis. *Papers in Regional Science* 74, 297- 316.

BELTRÁN, J.F.; LOSA, A.; RIQUELME, P.J.; MAGARZO, J.C. (2014): La delimitación de los mercados laborales locales en la Región de Murcia para colectivos en riesgo de exclusión. *Mercados laborales locales y riesgo de exclusión en la Región de Murcia,* 127-158.

CASADO, J.M.; MARTÍNEZ, L.; FLÓREZ, F. (2010): Los mercados locales de trabajo españoles. Una aplicación del nuevo procedimiento británico. En *Albertos, J.M. y Feria, J.M (ed.) La ciudad metropolitana en España: procesos urbanos en los inicios del siglo XXI . Madrid: Thomson-Civitas*, 275-313.

LARRAZ, B.; MONTERO, J.M. (2003): Estructura espacial de la tasa de desempleo: una aproximación. *Anales de Economía aplicada*, *ASEPELT, España*.

MARTÍNEZ, A. (2010): Determinantes de la participación laboral femenina en Venezuela: aplicación de un modelo probit para el año 2005. *Revista venezolana de estudios de la mujer,* 15 (35), 15-44.

MARTÍNEZ, J.M.; MARTÍNEZ-CARRASCO, F.; DIOS, R. (2005): La industria de conservas vegetales de la Región de Murcia. Análisis de eficiencia técnica. *Revista de Estudios Regionales* 73, 141-158.

MIEDES, B.; SÁNCHEZ, C.; MORENO, A.; PÉREZ, G. (2006): Are Local Labour Markets Suitable Space Units In Order To Define Sustainable Territorial Development Strategies? *Papers on Region, Identity and Sustainable Development*. *International Conference of Territorial Intelligence Alba Iulia*.

MIRET, L.; SEGARRA, M.V. (2010): El papel de los Mercados Locales Laborales en la aglomeración industrial y cómo las economías externas explican la importancia del territorio*. Tec Empresarial*, 4 (1), 23-31.

MORENO, R.; VAYÁ, E. (2000): Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial. *Edicions Universitat de Barcelona*, 36.

NICOLÁS, C.; LÓPEZ, M.; RIQUELME, P.J. (2009): La segregación ocupacional entre hombres y mujeres: teorías explicativas y análisis de su evolución reciente en España. *En http://proyectosocial.unizar.es/n13/N13_03.pdf*

NOBACK, I.; BROESMA, L.; VAN DIJK, J. (2013): Gender-Specific Spatial Interactions on Dutch *Regional Labour Markets and the Gender Employment Gap, Regional Studies*, 47:8, 1299-1312.

LÍMITES DEL ENFOQUE DE LA ECONOMÍA DE LOS HOGARES: UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA DE LA AYUDA ALIMENTARIA EN EL SAHEL

MÓNICA DOMÍNGUEZ-SERRANO

UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE DE SEVILLA
DTO. DE ECONOMÍA, MÉTODOS CUANTITATIVOS E HISTORIA ECONÓMICA
Ctra Utrera, km 1
41013 Sevilla
e-mail: mdomser@upo.es
Teléfono: 954 34 92 79

IMANE EL RHOMRI

UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE
DTO. DE ECONOMÍA, MÉTODOS CUANTITATIVOS E HISTORIA ECONÓMICA
Ctra Utrera, km 1
41013 Sevilla

Resumen

Los estudios en el ámbito del Desarrollo, basándose en el concepto de hogar, han tratado de dar respuesta a uno de los problemas de mayor calado en cuanto a necesidades básicas de las personas, los problemas de seguridad alimentaria. A partir de los años 90, el sistema de análisis basado en el enfoque de la Economía de los Hogares, comúnmente llamado "HEA" (Household Economy Approach), ha sido experimentado e implementado gradualmente en los países del Sahel, y es actualmente uno de los sistemas más utilizados en toda la región para la alerta precoz y la prevención de crisis alimentarias. Su principal fundamento consiste en que los hogares, dependiendo de su ubicación geográfica, clase socioeconómica y capacidad de resiliencia, tienen mayor o menor riesgo de vulnerabilidad frente a la inseguridad alimentaria.

En este trabajo, desvelamos las limitaciones de este sistema, principalmente desde la perspectiva de género, partiendo del planteamiento que al igual que los hogares no tienen posibilidades y capacidades idénticas en términos de acceso a los alimentos y resistencia frente a los riesgos, los miembros de un mismo hogar tampoco las tienen. La inseguridad alimentaria no es neutral al género, es decir, no afecta de la misma manera a mujeres y hombres puesto que no tienen las mismas posibilidades de acceso y control de los recursos.

Las mujeres son generalmente más vulnerables en situaciones de emergencia o crisis debido a su estatus económica y socialmente inferior. Aunque tienen que asumir nuevos roles y responsabilidades para asegurar la supervivencia de sus familias en estas situaciones, encuentran más dificultades para obtener acceso a la ayuda humanitaria que los hombres, por lo que se hace imprescindible desarrollar propuestas que sean eficientes en el reparto de recursos económicos, especialmente si se trata de situaciones tan elementales para la vida de las personas.

Palabras clave: Desarrollo, Enfoque de la Economía de los Hogares, Género, Seguridad alimentaria.

Área Temática: Economía y política del Desarrollo y la Cooperación.

Abstract

Studies in the field of development, based on the concept of household, have tried to respond to one of the biggest problems in terms of basic needs of the people, the food security problems. From the 1990s, the analysis system based on the Household Economy Approach, commonly called `HEA´, has been experienced and implemented gradually in the countries of the Sahel, and is currently one of the most used system in the region for the early warning and prevention of food crises. It mainly consists on that households, depending on their geographical location, socio-economic class and resilience capacity, have greater or lesser risk of vulnerability to food insecurity.

In this work, we reflect on the limitations of this system, mainly from a gender perspective, on the basis of the approach that as households have no possibilities and identical capacities in terms of access to food and resistance against risks, nor have members of a same household. Food insecurity is not gender neutral, i.e. does not affect in the same way to men and women since they do not have the same opportunities of access to and control of resources.

Women are generally more vulnerable in emergency or crisis situations than men due to their lower economic and social status. Although they have to assume new roles and responsibilities to ensure the survival of their families in these situations, they are more difficult to access humanitarian aid than men, so that it is essential to develop proposals that would be efficient in the distribution of economic resources, especially if it's as basic situations for the life of the people.

Key Words: Development, Household Economy Approach, Gender, Food security.

Thematic Area: Economics and politics of development and cooperation.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto del hogar es ampliamente usado en los estudios, estrategias y prácticas del desarrollo. Es muy habitual en este sector medir variables como la producción, el consumo o el ingreso familiar para determinar el nivel de pobreza y orientar las intervenciones hacía los hogares más necesitados. Este razonamiento tiene su origen en la consideración de los hogares como unidades productivas, cuyo comportamiento económico es fundamental de entender si se quiere lograr mejoras en las condiciones de vida y de bienestar, sobre todo en contextos críticos como África del Oeste y el Sahel. En esta región, particularmente golpeada por crisis alimentarias recurrentes y expuesta a un deterioro continuo de las condiciones de vida y del medio ambiente, la identificación de los hogares que se encuentran en mayor riesgo de hambruna es fundamental para priorizar la ayuda hacía ellos y salvar sus vidas. Sólo dos años después de la crisis alimentaria que afectó al Sahel occidental en 2010, todos los países de la región padecieron de nuevo una inseguridad alimentaria masiva. Según estimaciones de la ONU, la crisis de 2012 había condenado a más de 18 millones de personas a la inseguridad alimentaria y nutricional, siendo los cuatro países más afectados: Níger (34,2%), Mali (24,6%), Chad (19,3%) y Burkina Faso (11%) (FAO, 2012: 9).

Hoy día, desde la Conferencia Mundial para la Alimentación (1974), existe el consenso de que la seguridad alimentaria depende del acceso físico, social y económico a los alimentos necesarios (en cantidad, calidad nutricional, seguridad y preferencia cultural), pero cabe destacar que es a partir de los 80 cuando se priorizan las causas socioeconómicas y se empieza a analizar la situación específica de vulnerabilidad de cada familia y de cada persona dentro de la misma. Sen (1981) demostró que la inseguridad alimentaria no es generalmente consecuencia de la falta de suministros de alimentos en el mercado, sino de la falta de capacidades o recursos de los sectores más pobres de la población para producirlos o comprarlos. Por otro lado, varios autores sustentan que las crisis alimentarias son fruto de una serie de causas estructurales, complejas, profundas e interrelacionadas del modelo de desarrollo actual. En general, estas causas se atribuyen al impacto nocivo de los ajustes estructurales, la desregularización del comercio y las importaciones impuestas mediante acuerdos comerciales y políticas de *dumping,* sobre las capacidades locales de producción. Así mismo, se sostiene que la internacionalización creciente del sistema alimentario y sus consecuencias, tales como la inestabilidad de los precios de los alimentos, la extensión de los cultivos transgénicos, el acaparamiento de las tierras y de los cultivos básicos por las multinacionales o la destrucción de los hábitos alimenticios culturales a través de la extensión de estándares globales, son las verdaderas causas de la marginalización de la agricultura familiar y la condenación de las personas que viven de ella a la pobreza crónica y el hambre. (Amin, 1976; Menezes, 2001; Young, 2004)

Independientemente del debate sobre las causas profundas de las crisis alimentarias y, por tanto, las soluciones más adecuadas para acabar con ellas a largo plazo, no cabe la menor duda que, a corto plazo, es necesario aliviar el hambre de millones de personas con una ayuda urgente y eficaz. Para ello, es de vital importancia contar con sistemas de alerta precoz y evaluación permanente de

la seguridad alimentaria, para poder anunciar de manera ágil, en caso de riesgo de crisis, quiénes son las personas que más necesitan ayuda y dónde. De hecho, el análisis permanente de la situación alimentaria y nutricional, con la producción de información fiable, reconocida por las partes implicadas[1] y regularmente proporcionada por los sistemas nacionales y regionales es uno de los principales pilares de la Carta para la Prevención y Gestión de crisis alimentarias en el Sahel y África del Oeste, oficialmente adoptada el 17 de noviembre de 2011 en Conakry por los ministros encargados de la agricultura y la alimentación de los países miembros de la Comunidad Económica de los Estados de África del Oeste (CEDEAO), Mauritania y Chad.

El sistema de análisis basado en el enfoque de la Economía de los Hogares, experimentado e implementado gradualmente en los países del Sahel a partir de los 90 y comúnmente llamado "HEA"[2], es actualmente uno de los sistemas más utilizados en toda la región para la alerta precoz y la prevención de crisis alimentarias. Su principal valor añadido estriba en analizar la capacidad de acceso de los hogares a los alimentos, en comparación con otros sistemas que analizaban hasta entonces solo la disponibilidad de los mismos. Aunque considera que los hogares, dependiendo de su ubicación geográfica, clase socio-económica y capacidad de resiliencia, tienen mayor o menor riesgo de vulnerabilidad frente a la inseguridad alimentaria, el HEA no contempla la situación específica de cada persona dentro del hogar, siendo por lo tanto incapaz de analizar la manera en la que las crisis alimentarias afectan a mujeres y hombres y cómo cada uno de ellos trata de superarlas, tanto a nivel personal como familiar.

A partir de la Conferencia de Naciones Unidas para la Mujer en Beijing (1995), muchos estudios se han esforzado a visibilizar y valorar el trabajo no remunerado, generalmente asumido por las mujeres, tanto en el ingreso de los hogares y la satisfacción de las necesidades de sus miembros, como en las cuentas nacionales (Goldschmidt-Clermont, 1987; Folbre, 1995; Elson, 1998; Benería, 1999; Espino y otros, 2010). Ello permitió una mejor comprensión de la organización social del trabajo dentro y fuera del hogar y, a su vez, perfeccionar el análisis y la toma de decisiones a nivel macroeconómico. Gracias a estos avances, se ha podido mostrar por ejemplo que la pobreza femenina es muy distinta de la pobreza masculina y por tanto, requiere nuevos enfoques para su análisis (Espino y otros, 2010). No obstante, los indicadores de pobreza que se suelen aplicar, sobre todo en escenarios de emergencia, se basan en información de los hogares sin reconocer las desigualdades de género y generacionales que existen en los mismos, lo cual impide detectar las necesidades específicas y cubrirlas eficazmente.

Con este trabajo, derivado de una experiencia práctica en el marco del proyecto de investigación "Seguridad Alimentaria y Resiliencia en África del Oeste (SARAO)", llevado a cabo por la ONGD Oxfam Intermón, en colaboración con la Universidad Pablo de Olavide, pretendemos aportar críticas constructivas y propuestas que contribuyan a desarrollar sistemas más eficientes en el reparto de recursos

[1] Gobiernos, organizaciones intergubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y socios técnicos et financieros.
[2] Por sus siglas en inglés: *Household Economy Approach*.

económicos, especialmente si se trata de situaciones tan elementales para la vida de las personas. Para ello, la comunicación se divide en dos partes. Por un lado, la primera parte se centra en el análisis crítico del sistema HEA, principalmente desde la perspectiva de género, con el fin de mostrar sus limitaciones teóricas y prácticas, haciendo hincapié en el ocultamiento de las desigualdades de género y la invisibilización del papel económico de las mujeres en la gestión de la seguridad alimentaria. En la segunda parte, por otro lado, se plantean reformas conceptuales y metodológicas para una incorporación transversal del enfoque de género en los sistemas de información y análisis precoz de la seguridad alimentaria tales como el HEA.

2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL SISTEMA HEA DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO

2.1. LOS LÍMITES DEL HOGAR COMO UNIDAD DE ANÁLISIS

El sistema HEA fue desarrollado en los 90, como fruto de una estrecha colaboración entre la ONG internacional Save the Children y el Programa Mundial de Alimentos (PMA), con el fin de mejorar el monitoreo de la seguridad alimentaria (Le Jeune y Holt, 1999). Progresivamente, se ha ido implementando un nuevo marco de análisis de la economía alimentaria estructurado básicamente en dos fases. La primera fase consiste en realizar perfiles de las Zonas de Medios de Vida (ZMV), clasificando a los hogares según sus niveles de pobreza y analizando sus estrategias de acceso a los alimentos. En la segunda fase, se hacen pronósticos, bajo diferentes escenarios (pérdida de cosechas, conflictos, catástrofe natural…), sobre su capacidad de mantener su consumo alimenticio y no alimenticio en torno a un umbral de supervivencia (Save the Children, 2000). Es así que esta herramienta orienta la toma de decisiones en cuanto a la ayuda necesaria y su distribución entre las zonas y hogares más expuestos a los riesgos de déficit alimentario. A continuación, se presenta un esquema para visualizar el marco de análisis del HEA y su estructuración:

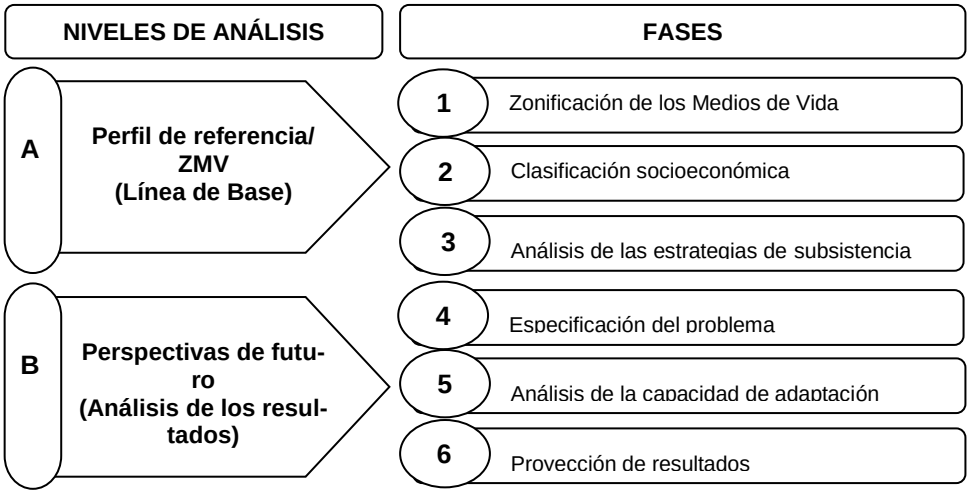


Figura 1. Estructura del marco de análisis del sistema HEA

Si bien el sistema HEA aborda la dimensión de acceso destacada por Sen (1981), presenta serias limitaciones desde el punto de vista de género, principalmente por erigir todo su razonamiento sobre el concepto del hogar y su pobreza, abordando la unidad familiar como si fuera una caja negra, donde la división sexual del trabajo, las desigualdades y las relaciones de poder quedan totalmente ocultas. Dicho de otra manera, analizar el hogar como si fuera una unidad indivisible y libre de conflictos no permite sacar a la luz la distribución inequitativa de los recursos dentro del mismo en función del sexo, pero también de otros factores de estratificación social como la edad. Analizar el acceso de mujeres y hombres a los recursos y su control es imprescindible para entender las estrategias sexuadas de subsistencia. En general, las mujeres puedan acceder, es decir, tener la oportunidad de utilizar recursos estratégicos como la tierra y los insumos, pero queden apartadas de su control, es decir, del poder de decisión que determina cómo utilizar estos recursos y quién tiene el derecho de acceder a ellos. Estimaciones de la FAO afirman que "si las mujeres tuvieran el mismo acceso a los recursos productivos que los hombres podrían aumentar el rendimiento de sus explotaciones agrícolas en un 20% a 30%. De este modo la producción agrícola total en los países en desarrollo podría aumentar en un 2,5% a 4%, lo que a su vez permitiría reducir el número de personas hambrientas en el mundo entre un 12% y un 17%" (FAO, 2011:6)

Además de simplificar la realidad y esconder componentes claves de la economía doméstica, en especial el trabajo no remunerado de las mujeres, este método de análisis traspone muchas veces el modelo occidental del hogar a realidades y contextos muy distintos, en los que existe una diversidad de los tipos de familia, su estructura y funcionamiento, según el entorno, el modelo productivo, la etnia, o la religión, entre otras factores.

2.2. LA INVISIBILIZACIÓN DEL PAPEL DE LAS MUJERES EN LA ECONOMÍA DE LOS HOGARES Y LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Pese a la incorporación progresiva de las mujeres al mercado de trabajo remunerado y a la multitud de investigaciones e iniciativas sugerentes para incluir el valor de su trabajo no remunerado -cuyo aprovisionamiento es vital para el funcionamiento del sistema socioeconómico-, su contribución a la economía familiar y la riqueza nacional sigue siendo invisibilizada y subestimada (Carrasco y otros, 2004; Elson, 1998; Picchio, 1992; Espino y otros, 2010). En África subsahariana, las mujeres siempre han trabajado en la producción de alimentos y otros productos, sobre todo en las zonas rurales. Sin embargo, su contribución tiende a ser excluida en las estadísticas oficiales que están determinadas por un sistema de información ciego al género y dominado por definiciones androcéntricas del trabajo agrícola (FAO, 2006).

Según el *International Food Policy Research Institute* (1995), las mujeres de los países en desarrollo desempeñan un papel clave en los tres pilares de la seguridad alimentaria -la producción alimentaria, el acceso económico a los alimentos y la seguridad nutricional-, aunque esto les cuesta enfrentarse cada día a enormes restricciones sociales culturales y económicas[3]. En promedio, las mujeres representan el 43% de la mano de obra agrícola, variando esta proporción entre el 20% en América Latina y el 50% en Asia Oriental y África subsahariana (FAO, 2011:6).

Las mujeres de África subsahariana son las que más trabajan en la agricultura, oscilando su participación entre el 36 % en Côte d'Ivoire y el Níger y más del 60 % en Lesotho, Mozambique y Sierra Leona (FAO, 2011: 9), no obstante, sólo una media del 15% ocupa un puesto como jefa de explotación agrícola (FAO, 2011: 24). La participación activa de las subsaharianas en la agricultura se explica por razones culturales pero también por el surgimiento de nuevas circunstancias tales como la exposición creciente a las crisis alimentarias, los conflictos, las migraciones o el VIH/SIDA. Por normas sociales, los hombres, como jefes de familia, asumían anteriormente la seguridad alimentaria de toda la familia durante todo el año, mientras las mujeres aportaban un apoyo auxiliar, proporcionado alimentos complementarios sólo durante los periodos de escasez, y asumían los gastos de salud, educación y vestimenta de sus niñas y niños. Hoy en día, la distribución de las responsabilidades alimentarias entre los miembros de la familia ha cambiado profundamente. Los periodos de déficit son cada vez más largos, lo cual implica un aumento substancial de la carga de trabajo de las mujeres que están actualmente asumiendo un papel protagonista en la subsistencia de los hogares, pero, paradójicamente, con menos recursos, sin poder y sin reconocimiento social (Diarra Dok y otros, 2014; FAO, 2011). La medida de la economía de los hogares incorporando el valor del trabajo no remunerado[4] ha puesto de manifiesto que, por una parte, "en los hogares más pobres, las mujeres

[3] Estas restricciones se manifiestan por regla general en una discriminación en el acceso y control de la tierra y de otros recursos naturales, la tecnología y los equipamientos, la asistencia técnica y los créditos, así como la educación y la formación.

[4] Véase por ejemplo: "*The Levy Institute Measure of Economic Wll-Being* (LIMEW)", elaborada por el *Levy Economics Institute del Brade College*.

trabajan más tiempo en forma no remunerada para compensar la pobreza de ingresos y ello, a su vez, condiciona su inserción laboral" (Espino y otros, 2010: 23) y, por otra parte, que los hogares encabezados por mujeres experimentan una pobreza monetaria superior a los hogares encabezados por hombres (Espino y otros, 2010).

Las mujeres, especialmente en África, asumen una elevada carga de trabajo y carecen de tiempo para el descanso, el cuidado y el desarrollo personal, debido a la combinación de un triple rol: productivo (conjunto de actividades que generan un ingreso para la familia), reproductivo (actividades de cuidado y sustento de la familia) y comunitario (voluntariado y mantenimiento de recursos comunitarios). "Según las encuestas sobre el empleo del tiempo realizadas en una amplia gama de países, entre el 85 % y el 90 % del tiempo dedicado a la preparación doméstica de comidas corre a cargo de las mujeres, que también se encargan habitualmente del cuidado de los hijos, además de realizar otras tareas domésticas" (FAO, 2011:14). El peso del trabajo doméstico limita considerablemente el tiempo de las mujeres y su capacidad para participar de manera significativa en el crecimiento y la reducción de la pobreza. Los datos disponibles muestran que en Sudáfrica, Benín y Madagascar, las mujeres dedican diariamente menos tiempo a las actividades productivas (53%, 33,5% y 4,2%, respectivamente) que los hombres (77,8%, 71,7% et 86,1%, respectivamente) (Nations Unies, 2009: 143).

El enfoque HEA, al ser anclado en una visión instrumentalista del hogar, asentada en la justificación de la forma de organización patriarcal de la institución familiar, no permite desvelar la evolución del rol de las mujeres en su seguridad alimentaria y su verdadera contribución a la riqueza. Por consiguiente, resulta inadecuado para entender el funcionamiento cambiante de la economía doméstica y orientar las intervenciones que pretenden aliviar la pobreza y acabar con el hambre. Es más, este enfoque es susceptible de contribuir a reforzar las desigualdades de género existentes dentro de los hogares de jefatura masculina, así como entre estos y los hogares de jefatura femenina, puesto que el aumento de las responsabilidades familiares de las mujeres no viene necesariamente acompañado por la mejora de su acceso y control de los recursos, ni por el aumento de su poder de decisión dentro de la unidad familiar y fuera de ella.

Como veremos en la sección siguiente, los enfoques, metodologías y mediciones que se limitan a analizar la situación económica y el grado de vulnerabilidad del hogar como conjunto, sin siquiera desagregar los datos por sexo, está muy lejos de poder captar la complejidad de una realidad cambiante y de identificar situaciones de pobreza que quedan ocultas (como la pobreza de las personas que viven en hogares acomodados pero sin tener una autonomía económica) o valorar el potencial económico creciente de otras en las satisfacción de las necesidades alimentarias y nutricionales de millones de personas. Lo cierto es que para aprovechar óptimamente el potencial económico de las mujeres, es necesario levantar la gran cantidad de obstáculos que tienen que superar cada día, incrementando por ejemplo su capital humano y físico así como su capacidad de generar ingresos (*International Food Policy Research Institute*, 1995).

2.3. LA AUSENCIA DE DATOS E INDICADORES DE GÉNERO Y LA SUB-REPRESENTACIÓN DE LAS MUJERES

El análisis crítico de las distintas etapas del sistema HEA ha revelado que la información que se indaga para su retroalimentación es totalmente ciega género. La tabla siguiente expone las principales carencias identificadas.

Tabla 1. Análisis con enfoque de género de las carencias de la información generada por el sistema HEA en cada una de sus fases

	Etapas	Descripción	Carencias
A. Línea de base	1. Zonificación de los Medios de Vida	Repartición del país en zonas geográficas en las que se supone que los hogares consiguen sus alimentos e ingresos combinando recursos similares.	- Invisibilización de las diferencias en las opciones asequibles a mujeres y hombres para conseguir alimentos, la repartición por sexo de las actividades productivas, así como el reparto del trabajo remunerado y de otros recursos en función del sexo, la etnicidad o la edad.
	2. Clasificación socioeconómica	Clasificación de una muestra de hogares en cada ZMV en cuatro escalas de pobreza (muy pobres; pobres; medios y acomodados)	- Omisión de la pobreza específica de las mujeres y de otras dimensiones no materiales de la pobreza que permiten explicar la vulnerabilidad individual. - Ausencia de un análisis diferenciado de la contribución de mujeres y hombres a la economía de la familia. - No incorporación del valor del trabajo no remunerado de las mujeres y de otros componentes no monetarios en el cálculo de los medios de vida.
	3. Análisis de las estrategias de subsistencia	Análisis de las respuestas de cada grupo de hogares a riesgos o shocks (sequía, subida alarmante en los precios de los alimentos…) que fragilizan su capacidad de subsistencia.	- Ausencia de un análisis diferenciado de las estrategias femeninas y masculinas de subsistencia. - Invisibilización del papel de las mujeres en la gestión de la seguridad alimentaria familiar
B. Análisis de los resultados	4. Especificación del problema	Estimación de los efectos de cada tipo de shock sobre las estrategias de subsistencia y los medios de vida de los distintos hogares.	- Indiferenciación de los efectos de los distintos shocks sobre mujeres y hombres. - Ignorancia de posibles consecuencias que afectan especialmente a las mujeres (diferentes formas de violencia) y su impacto sobre sus capacidades productivas y reproductivas. - Omisión de otros riesgos y problemas no coyunturales que condicionan la seguridad alimentaria tales como las relaciones desiguales de poder, tanto dentro de la familia como fuera de ella.
	5. Análisis de las capacidades de	Apreciación de las estrategias que pueden adoptar los	- Ausencia de un análisis diferenciado de las capacidades femeninas y

	adaptación	distintos hogares para aliviar el efecto inmediato de cada tipo de shocks.	masculinas de adaptación. - Falta de atención a la variación de la carga de trabajo de las mujeres para regular la seguridad alimentaria familiar.
	6. Proyección de resultados	Predicción de las posibles consecuencias y su gravedad sobre la vida y los medios de vida de los hogares identificados y clasificados como más vulnerables, con el fin de orientar las respuestas de emergencia.	- Ausencia de pronósticos diferenciados por sexo para poder prever ayudas adaptadas a cada situación y distribuirlas de manera equitativa.

Las carencias identificadas y expuestas de manera resumida en la tabla 1 se deben, por un lado, a los métodos e instrumentos de recopilación de datos que obstruyen la incorporación de la perspectiva de género, en particular, en lo que a expresión de las experiencias, contribuciones y responsabilidades de las mujeres se refiere. En el sistema HEA, la información primaria se recoge a través de la metodología de Diagnóstico Rural Rápido[5], a mediante entrevistas grupales muy estructuradas, especialmente a nivel comunitario, y se completa con información secundaria. La crítica principal a esta metodología es la no desagregación por sexo de los datos y la gran pérdida de información que conlleva, perpetuando de este modo una imagen sesgada de la realidad y manteniendo a las mujeres en la sombra. Evidentemente, sin el desglose por sexo de la información, es imposible visibilizar la situación de mujeres y hombres, sus trabajos, los espacios o los medios que utilizan para desarrollarlos, para comprender y comparar su aportación específica a la seguridad alimentaria de la familia, las distintas dificultades a las que se enfrentan, sus necesidades específicas, etc.

Por otro lado, la sub-representación de las mujeres como objeto y sujeto de estudio es otra carencia que se ha observado en la aplicación del sistema HEA. Las mujeres se encuentran sub-representadas como objeto de estudio, porque no se promueve la expresión de su voz y de sus experiencias en la población que se analiza. Los informantes claves suelen ser hombres, descartando muchas veces a las mujeres como fuente válida de información o desvalorando, en su caso, la información aportada por ellas. Asimismo, la participación de las mujeres, como sujeto de estudio, es insuficiente porque el personal del HEA es mayoritariamente masculino, sobre todo en los puestos estratégicos, por lo que se pierden también las ventajas de contar con ellas, desaprovechando sus experiencia en tanto que mujeres para promover la participación de otras mujeres en la recogida de información y conseguir así resultados de mejor calidad.

[5]Enfoque que agrupa diversos métodos y técnicas orientados a que la población local analice su realidad, exprese sus problemas y prioridades, y utilice la información generada por su análisis para llevar a cabo el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de los proyectos de desarrollo.

3. RETOS Y PROOPUESTAS PARA LA INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DE GÉNERO EN EL HEA

3.1. REVISANDO CONCEPTOS CLAVE DESDE UNA MIRADA DE GÉNERO

Para desarrollar propuestas alternativas al sistema HEA actual, es necesario examinar primero, con una nueva mirada, los conceptos centrales canalizados por el mismo y que entran en juego a la hora de prevenir y gestionar las crisis alimentarias y nutricionales. Estos conceptos son los Medios de Vida Sostenibles (MVS), la Pobreza y la Vulnerabilidad.

En primer lugar, el concepto de MVS desarrollado por Chambers y Conway (1991), se basa en tres elementos: las capacidades necesarias para llevar una vida digna; los activos o bienes tangibles que un individuo u hogar posee o tiene acceso y los bienes inmateriales, tales como la capacidad de formular demandas, acceder a servicios, a la tecnología, o a una actividad generadora de ingresos. A su vez, la acepción de bienes o activos engloba las siguientes categorías de capital: el capital natural (medio ambiente, tierra, agua, minerales y otros recursos naturales); el capital físico (equipamientos, materiales, tecnologías, etc.); el capital humano (el nivel educativo y el estado de salud); el capital financiero (los ingresos, ahorros y el acceso al crédito) y el capital social (redes sociales y mecanismos de solidaridad).

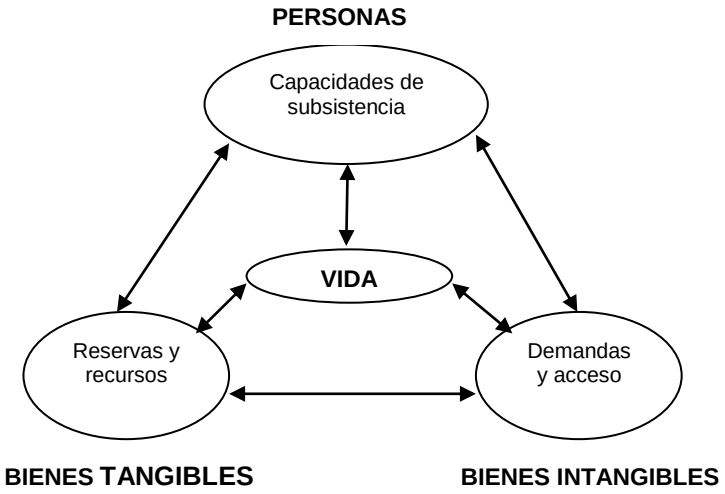


Figura 2. Componentes y flujos de un medio de vida (Chambers y Conway, 1991: 7)

Esta conceptualización reconoce de forma explícita la importancia de las capacidades de las personas -que se expresan en sus conocimientos, competencias, actividades y pertenencias- en la subsistencia y el bienestar. Aunque el sistema HEA se sirve del concepto de Medio de Vida, definido originalmente por Chambers (1991: 6) como un medio que "comprende las

posibilidades, activos (que incluyen recursos tanto materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida…es sostenible cuando puede soportar tensiones y choques y recuperarse de los mismos, y a la vez mantener y mejorar sus posibilidades y activos, tanto en el presente como de cara al futuro, sin dañar la base de recursos naturales existente", no lo aplica de forma adecuada a la hora de evaluar las capacidades de subsistencia de los hogares. Esto se debe esencialmente a la reducción de la cuantificación de los medios de vida a los ingresos, transferencias monetarias y otros bienes inmateriales y negligencia de los recursos no materiales tales como el nivel educativo, las competencias, el estado de salud, el liderazgo, las redes sociales, la libertad de desplazamiento, o el poder de decisión, que cobran gran importancia a la hora de satisfacer las necesidades básicas de los miembros del hogar y asegurar su seguridad alimentaria.

La integración por un lado de las capacidades en la teoría de los MVS, en tanto que categoría de análisis, y la puesta en valor, por otro, de las dimensiones sociales, colectivas e institucionales de los activos necesarios para mantener una vida digna, representa un progreso notable que merece ser aprovechado de la mejor manera en el sector de la ayuda humanitaria y el desarrollo, particularmente en el caso de las mujeres como grupo histórica y estructuralmente discriminado. En términos prácticos, la dimensión de acceso al los alimentos aportada por el sistema HEA debe de ser perfeccionada con el análisis de las capacidades de las personas para aprovechar los bienes tangibles e intangibles, con el fin de mejorar en definitiva el diseño y orientación de las respuestas a los casos de inseguridad alimentaria.

En segundo lugar, la discusión conceptual de la pobreza y su definición es fundamental puesto que determina los indicadores para medirla y las políticas para erradicarla. Es preciso reconocer aquí que la clasificación por el sistema HEA de los hogares de acuerdo con su nivel de pobreza, con el fin de analizar posteriormente sus distintas capacidades para hacer frente a los riesgos, es algo útil. Ahora bien, la medición de la pobreza de los hogares que se hace en este caso es muy superficial e incompleta porque no va más allá de las medidas convencionales -demasiado centradas en los aspectos productivos y monetarios- y no presta atención a las dimensiones específicas que explican la situación de desigualdad y pobreza que viven las mujeres, no sólo desde el punto de vista de los ingresos, sino en otras dimensiones como la pobreza de tiempo o la falta de libertad y de poder. Las mujeres y los hombres experimentan la pobreza de manera muy distinta, debido a que las relaciones de género, en interacción con otros factores como la edad, el origen étnico o ubicación geográfica, influyen profundamente en las condiciones de vida de las personas y su bienestar.

Hoy día, con todos los avances teóricos y prácticos en materia de género y desarrollo, no caben excusas para evitar el análisis de género en el monitoreo de la seguridad alimentaria y aprovechar sus enormes ventajas. Abordar la pobreza con perspectiva de género implica un giro hacía métodos de medición innovadores que abarcan la complejidad, heterogeneidad, multidimensionalidad y el carácter dinámico de este fenómeno. En la práctica, se trata de superar la medición del ingreso y la cuantificación de los bienes tangibles de la familia en su conjunto, es decir, se hace necesario abrir esa caja negra y desenmascarar las desigualdades

de género dentro de los hogares, dedicando atención y esfuerzos a la medida la pobreza a nivel individual. En la actualidad, se plantea el reto de generalizar los métodos e indicadores para evaluar la pobreza específica de mujeres y hombres, incluso dentro de los hogares, y aplicarlos de manera sistemática al análisis de la seguridad alimentaria en contextos complejos como África del Oeste y el Sahel.

Por último, cabe cuestionar el concepto de vulnerabilidad en el que radica el sistema HEA. Para sus creadores, la población es vulnerable a riesgos particulares si se prevé su incapacidad para superar problemas como una sequía, inundación, conflicto o perturbación en el mercado, susceptibles de impactar sus medios de vida. A modo de ejemplo, se considera que una población es vulnerable a la pérdida de cosechas si este problema reduce su acceso a los alimentos o a los ingresos por debajo de un umbral definido (Save the Children, 2000). En base a esta definición, el HEA se centra en la vulnerabilidad del hogar a los shocks, es decir, en su vulnerabilidad coyuntural provocada por un riesgo eventual, pero no presta atención ninguna a su vulnerabilidad cíclica y estructural, ni a la vulnerabilidad específica de las diferentes personas que lo conforman. La inseguridad alimentaria no es únicamente ligada a la aparición de un shock puesto que millones de personas se encuentran permanentemente desnutridas y experimentan una inseguridad alimentaria crónica, manifestándose en su incapacidad de asegurar su autosuficiencia durante todo el año, mediante la producción de alimentos o la obtención de medios económicos para comprarlos en el mercado.

Por vulnerabilidad alimentaria, consideramos aquí “la capacidad diferenciada de un individuo o de una familia para soportar estreses de toda naturaleza, y actuar movilizando recursos materiales, sociales o simbólicos, tanto a corto como a largo plazo, la vulnerabilidad pudiendo ser transitoria o estructural” (Janin, 2001:2). Esta definición confirma que la identificación de la población vulnerable no es una tarea fácil y no puede resumirse a la valoración de la simple variación de las fuentes de alimentos e ingresos, así como de los gastos de diferentes clases de hogares en caso de shock o problemas ocasionales. Además, varios trabajos de investigación como los desarrollados por Janin (2004; 2006 y 2010) o Courade (2001) sugieren que la disponibilidad de los alimentos, así como el acceso a medios para obtenerlos, no constituyen indicadores suficientes y fiables de la vulnerabilidad alimentaria, debido a la intervención de otras variables de carácter social y simbólico, difíciles de apreciar pero cruciales. Se trata por ejemplo de la toma de decisiones sobre las reservas alimentarias y su distribución intra/inter-familiar. Cuando las decisiones tomadas están bien anticipadas, adecuadas y oportunas, sobre todo en caso de shocks extremos, el riesgo de inseguridad alimentaria puede ser superado y viceversa (Janin, 2004; 2006a; 2006b).

Entender las causas y factores que hacen que algunas personas sean más vulnerables que otras implica un gran paso adelante con respecto al actual análisis HEA. La vulnerabilidad se genera en base a desigualdades interpersonales enmascaradas en términos de recursos y derechos efectivos, a menudo legitimadas por jerarquías socialmente establecidas y asumidas (Janin, 2006b). Así es, las mujeres experimentan una vulnerabilidad alimentaria diferenciada, derivada de un acceso menor y precario a los recursos y beneficios, y casi ningún control sobre los mismos, especialmente en el caso de los recursos productivos,

como la tierra, el ganado, los materiales agrícolas, la tecnología y otros insumos. Otra variable a la que se merece prestar atención para estimar correctamente la vulnerabilidad específica de las personas es la distribución de los alimentos entre los miembros de la familia. El hecho de disponer de comida suficiente no se traduce automáticamente por niveles apropiados de nutrición. En muchas sociedades, las mujeres y las niñas comen lo que sobra una vez que los hombres de la familia se hayan servido. Las mujeres, las niñas, las personas enfermas y discapacitadas son las principales víctimas de esta discriminación alimentaria que conduce a la desnutrición crónica y la mala salud.

3.2. INTRODUCIENDO EL ANÁLISIS DE GÉNERO EN LOS CONCEPTOS E INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.

Una vez manifestadas las serias limitaciones que presenta el sistema HEA, tanto a nivel conceptual como metodológico, se trata aquí de explorar nueva vías para incorporar el análisis de género de manera transversal en los sistemas de monitoreo de la seguridad alimentaria, en este caso, el HEA.

Obviamente, habría que empezar por el desglose por sexo de toda la información que recopila el HEA para completar la imagen con información primaria aportada por mujeres y, a su vez, prestar más atención a la información secundaria disponible sobre su papel en la agricultura y la economía en general. La desagregación por sexo de los datos es una condición necesaria pero no suficiente, porque el reto aquí es indagar en las causas de las diferencias y desigualdades entre mujeres y hombres, para tratar de transformarlas, lo cual implica analizar dimensiones que, tradicionalmente, no se suelen abordar, como son el tiempo, el trabajo no remunerado, los cuidados y la sostenibilidad de la vida. O sea, además de la diferenciación por sexo de los factores de producción, ingresos y gastos, habría que introducir nuevas variables e indicadores para analizar la seguridad alimentaria de manera más completa y reflejar las desigualdades existentes para tratar de disminuirlas. A continuación, se presentan, a modo de ejemplo, dos propuestas de indicadores con perspectiva de género y se describen sus ventajas a la hora de caracterizar la vulnerabilidad y seguridad alimentaria.

Tabla 2. Algunas propuestas de indicadores de la seguridad alimentaria sensibles al género

Indicadores	Ventajas
- Variación durante el año, y en caso de shocks, del tiempo dedicado al trabajo remunerado y no remunerado de mujeres y hombres.	- Mostrar la evolución del rol de las mujeres en la gestión de la seguridad alimentaria y sus estrategias de adaptación frente a los riesgos. - Dar cuenta del peso del trabajo no remunerado y el impacto que ello tiene sobre las posibilidades de las mujeres para invertir tiempo en la diversificación y refuerzo de la economía familiar mediante actividades remuneradas.
- Proporción de la toma de decisiones por hombres y mujeres sobre las diferentes estrategias y medidas que adopta el hogar para asegurar su seguridad alimentaria.	- Desvelar las relaciones de poder entre los sexos, en tiempos normales y en tiempos de crisis, en cuanto a las estrategias de medios de vida, la gestión de recursos clave, de las reservas alimentarias y su redistribución. Esto permitirá revelar las diferencias en términos de impacto sobre la seguridad alimentaria familiar, entre situaciones en las que las mujeres participan en la toma de decisiones y situaciones en las que están excluidas de ella.

A juzgar por la experiencia práctica que ha permitido dar a luz el presente trabajo, el perfeccionamiento del sistema HEA requiere una profunda reforma a tres niveles: conceptual, contextual y técnico. Esto representa un gran desafío, sobre todo cuando se trata de un sistema establecido y aplicado a gran escala, que lleva funcionando en base a un esquema rígido sin evolucionar durante muchos años. Aun así, existe en la región la preocupación por la mejora de la calidad de los instrumentos de prevención y gestión de crisis alimentarias y nutricionales. Esta preocupación se expresa de manera explícita en la Carta para la Prevención y Gestión de crisis alimentarias en el Sahel y África del Oeste cuando subraya que "las partes implicadas reconocen la necesidad de disponer de sistemas de información y análisis funcionales y sostenibles, permitiendo producir a tiempo diagnósticos de calidad y completos de la seguridad alimentaria, de los riesgos y de las capacidades de los diferentes grupos de la población para afrontarlos"(CSAO / OCDE; CILSS, 2012).

Antes de todo, es imprescindible abandonar las visiones reduccionistas de los conceptos clave en los que se basa el sistema HEA, para adoptar un nuevo enfoque que intenta abarcar la complejidad de la realidad, ampliar el espectro de análisis y ser más proactivo en cuanto a la reducción de las desigualdades sociales, en particular las de género. En este sentido, es necesario adoptar nuevos criterios para caracterizar la vulnerabilidad alimentaria de manera más integral, teniendo en cuenta tanto sus causas coyunturales como estructurales. La tabla siguiente presenta un esbozo de criterios y variables alternativas para hacerlo:

Tabla 3. Propuesta de criterios y variables para un análisis más completo de la vulnerabilidad alimentaria

Criterios	Variables para medirlos
- Nivel de exposición espacio-temporal de las personas a los riesgos o shocks externos.	Dónde (solapamiento de escales espaciales y sociales), cuándo (estacionalidad, crisis cíclicas, coyunturales, crónicas), riesgos (tipo, frecuencia e intensidad).
- Necesidades alimentarias/energéticas específicas	Sexo, edad (ej. menores de 0 a 5 años), estado de saludo (ej. mujeres embarazadas/en lactancia, personas con VIH/SIDA…) y esfuerzos físicos diarios.
- Acceso a los Medios de Vida Sostenibles	Disponibilidad y calidad de los diferentes capitales (humano, natural, físico, social…)
- Capacidad de aprovechar (acceso y control) los diferentes MVS, especialmente en caso de shocks o crisis.	Sexo, edad, etnia, clase, nivel de educación-formación, competencias, estado de salud, empoderamiento político, trabajo (remunerado y no remunerado), libertad de desplazamiento y autonomía en la gestión del tiempo.
- Condiciones de nutrición y procesamiento de los alimentos	Estado de salud, higiene, disponibilidad de agua, nivel de sensibilización, hábitos y prácticas alimentarias.
- Modalidades de acceso a los factores de producción	Acceso público/privado, derechos y normas.
- Toma de decisiones sobre la gestión de las reservas alimentarias y el ganado	Tipo de decisiones, momentos y objetivos (ej. consumo, suministro, venta… de reservas almacenadas en graneros individuales y colectivos)
- Toma de decisiones sobre a distribución/re-distribución intra/inter-familiar.	Tipo de decisiones, momentos y objetivos (ej. regulación de la ingesta de alimentos y su distribución entre los diferentes miembros de la familia, transferencias en forma de donaciones, préstamos o pagos en especie ...)

En base a los criterios y variables expuestas en la tabla 3, así como los aportes de la teoría de Chambers y Conway, se ha podido desarrollar la propuesta de un marco de análisis alternativo que se expone de manera esquemática a continuación, cuya experimentación se pretende plantear en un futuro.

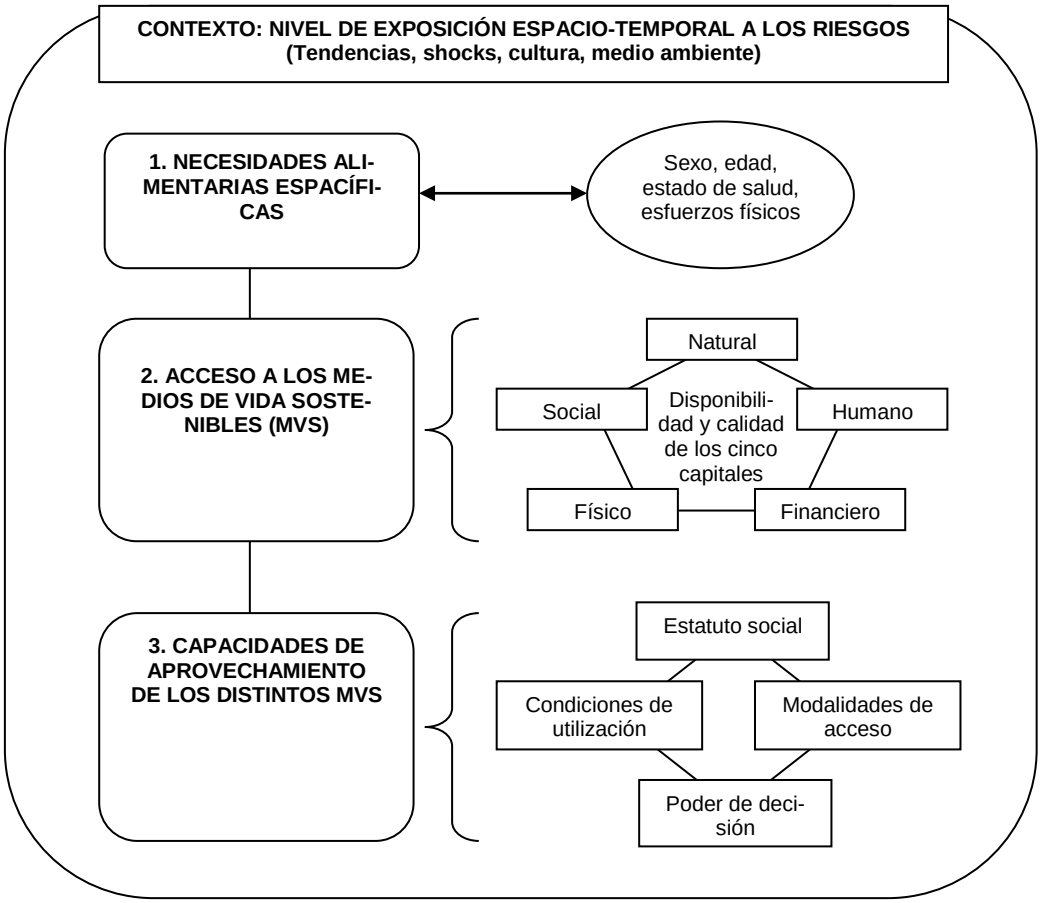


Figura 3. Propuesta de un marco de análisis alternativo para la categorización de la vulnerabilidad alimentaria de las personas.

Por otro lado, es muy importante tener en cuenta en el monitoreo de la seguridad alimentaria la gran diversidad sociocultural que caracteriza los países de la región de África del Oeste y el Sahel. Ello implica entender e incluir en el análisis no solamente las jerarquías establecidas en función del sexo, sino también aquellas asentadas sobre otras categorías que determinan el estatus social de una persona. Si bien es cierto que la división sexual del trabajo es la principal causa de desigualdad entre mujeres y hombres en todo el mundo, es preciso no caer en el

universalismo occidental y tener siempre en mente que el género no se puede aislar del contexto social y de otras formas locales y globales de estratificación social como la etnia, la clase o la edad. Como señala Oyewumi (2010), la categoría social 'mujer' no es universal ya que en las sociedades no occidentales, existen otras formas de opresión y de construcción social que configuran su estatus y condición. En este sentido, la incorporación del análisis de género en sistemas como el HEA debe hacerse bajo un enfoque de interseccionalidad. Es decir, cruzando varios factores de discriminación como el género, la clase o la edad, en función de su relevancia para el análisis. Este enfoque resulta sumamente útil si se quiere profundizar el análisis de la vulnerabilidad alimentaria en casos específicos de personas que viven "identidades múltiples, formadas por varias capas, que se derivan de las relaciones sociales, la historia y la operación de las estructuras del poder. Las personas pertenecen a más de una comunidad a la vez y pueden experimentar opresiones y privilegios de manera simultánea" (AWID, 2004:2).

Por último, cabe subrayar que los métodos de recogida y análisis de información actualmente empleados por el HEA deben adaptarse al nuevo marco de análisis propuesto. Los métodos de investigación se definen en función de la realidad que se quiere examinar y su complejidad. En el sector de ayuda humanitaria y de emergencia, es cierto que el tiempo es un recurso muy escarzo, por lo que el uso de la metodología de Diagnóstico Rural Rápido resulta plenamente justificado. Sin embargo, este hecho no resta la pertinencia y posibilidad de introducir la perspectiva de género, sin que ello suponga un gasto más importante en tiempo y otros recursos. La manera de obtener la información y tratarla para sacar conclusiones y tomar decisiones, es de crucial importancia. En el caso del HEA, se indican en la tabla siguiente algunas recomendaciones prácticas, cuya implementación en condiciones óptimas, es decir, contando con la implicación de los diferentes actores que intervienen en el HEA, puede aumentar considerablemente su calidad.

Tabla 4. Recomendaciones prácticas para la mejora de la recopilación y tratamiento de los datos por el sistema HEA

Niveles	Recomendaciones
a. Unidad de análisis	- Bajar de la escala del hogar a la escala individual
b. Diseño de las técnicas y herramientas de recogida de información	- Desglose por sexo de la información y datos. - Integración de dimensiones y variables de género.
c. Fuentes secundarias de información	- Prestar atención a la literatura y producción científica que aborda las relaciones de género y la situación de las mujeres en los países de intervención (ej. informes de la Comisión Económica de Naciones Unidas para África).
d. Recogida de la información sobre el terreno	- Promover la participación de las mujeres en tanto que objeto y sujeto de estudio. - Recoger la información de hombres y mujeres por separado.
e. Tratamiento y análisis de la información	- Desarrollar e incorporar indicadores pertinentes con perspectiva de género - Desarrollar previsiones para mujeres y hombres.
f. Identificación de la población beneficiaria	- Examinar las necesidades e intereses específicos de mujeres y hombres.

	- Implicar, con equidad y de manera activa, a hombres y mujeres en la evaluación y cubertura a nivel comunitario de las necesidades.

4. CONCLUSIÓN

A día de hoy, resulta difícil concebir como se ha podido prescindir tanto tiempo, desde los años 90 hasta la fecha, del género en un instrumento de prevención y gestión de crisis alimentarias y nutricionales, tan extendido como el HEA. La ausencia total de la perspectiva de género es aún más sorprendente cuando se supone que los actores de la ayuda y el desarrollo están, por lo general, más sensibilizados y familiarizados con este tema. El género es una dimensión esencial si queremos entender y explicar la realidad, entre otros, porque es un elemento estructural de las relaciones sociales y la categoría que más naturaliza y legitima las desigualdades entre más del 50% de la población y el resto. Simplemente no se puede prescindir de ella, sobre todo cuando se cree en la justicia social.

La revisión del sistema HEA realizada aquí nos lleva a la conclusión de que es androcéntrico y totalmente ciego al género. Es más, al no revelar las desigualdades existentes dentro del hogar, puede resultar negativo si contribuye a una distribución injusta de la ayuda alimentaria entre la población o refuerza las relaciones de poder existentes dentro de la misma. Es preciso recalcar aquí que sin el género, es imposible mejorar la calidad de la ayuda internacional. Desde esta perspectiva, “es necesario decodificar las situaciones dentro de los hogares, ya que las personas que cohabitan en esos espacios mantienen relaciones asimétricas e imperan sistemas de autoridad” (Social Watch, 2009: 7)

Como se ha demostrado a lo largo de este trabajo, el sistema HEA presenta un problema de fondo que parte de su diseño y se manifiesta en su invalidez para categorizar la vulnerabilidad y seguridad alimentaria individual por un lado, e incapacidad para poner de manifiesto el papel, cada vez más importante, de las mujeres en la gestión y superación de situaciones de crisis alimentarias.

Todos los datos indican que el sector agrícola es el mayor sector de empleo para las mujeres africanas pero que, en comparación a los hombres, la mayoría de ellas no recibe ninguna remuneración puesto que trabajan sobre parcelas pertenecientes a hombres. Muy pocas mujeres tienen sus propias parcelas y disfrutan de una autonomía económica. Por lo tanto, los ingresos de las mujeres en este sector tienden a ser inferiores a los de los hombres en todos los países de la región (Nations Unies, 2009). El estudio de las actividades realizadas por mujeres y hombres en el marco del proyecto de investigación SARAO (que ha inspirado esta comunicación), confirma esta realidad. De hecho, se ha observado que todas las mujeres, desde una edad temprana, participan en todos los trabajos agrícolas, tanto en parcelas individuales concedidas, como en las parcelas familiares. Sin embargo, dado que las normas sociales les excluyen de la propiedad de la tierra, las mujeres suelen mantener las parcelas concedidas o prestadas en un nivel de producción medio-bajo, a fin de aprovecharlas el mayor tiempo posible e intentar, a largo plazo, transferir este modo precario de acceso a

la tierra a sus hijas e hijos (Diarra Dok y otros, 2013). Las mujeres acuden a esta estrategia contra-productiva para evitar que los hombres les retiren, en cualquier momento, esas parcelas. El potencial de las mujeres para satisfacer las necesidades alimentarias y nutricionales de sus familias es actualmente mal aprovechado y no se podrá desarrollar óptimamente sin la implementación de políticas orientadas a incrementar su capital humano y físico así como su capacidad de generar ingresos, sin olvidar evidentemente la protección de su salud (*International Food Policy Research Institute*, 1995).

La reflexión y el debate sobre la importancia de dedicar a la dimensión de género la atención que merece en el monitoreo de la seguridad alimentaria quedan abiertos. Queda mucho por hacer, pero lo importante es abrir camino. Es sumamente importante para las mujeres rurales de África, en el sentido que la economía y las iniciativas de desarrollo recaen esencialmente en ellas.

REFERENCIAS

AMIN, S. (1976). Imperialismo y comercio internacional. El intercambio desigual, Siglo XXI, Madrid.

AWID. 2004. Interseccionalidad una herramienta para la justicia de género y la justicia económica. Derechos de las mujeres y cambio económico. No. 9.

BENERÍA, L. (1999). The enduring debate over unpaid labour. International Labour Review. Volume 138, Issue 3, 287-309.

CARRASCO, C.; ALABART, A.; DOMÍNGUEZ, M. y MAYORDOMO, M. (2004), Trabajo con mirada de mujer. Propuesta de una Encuesta de Población Activa no Androcéntrica, Madrid, Consejo Económico y Social, Madrid.

CHAMBERS, R. y CONWAY, G. (1991). Sustainable rural livelihoods : practical concepts for the 21st century. IDS Discussion Paper.

COURADE G., DE SUREMAIN C-E. (2001). Inégalités, vulnérabilités et résilience les voies étroites d'un nouveau contrat social en Afrique subsaharienne. In : Winter Gérard (coord.). Inégalités et politiques publiques en Afrique : pluralité des normes et jeux d'acteurs. Paris (FRA) ; Paris : IRD ; Karthala, 2001, p. 119-133.

CSAO/OCDE, CILSS (2012). Charte pour la Prévention et la Gestion des Crises Alimentaires au Sahel et en Afrique de l'Ouest.

DIANE, E. (1998). The Economic, the Political and the Domestic : Businesses, States and Households in the Organisation of Production, New Political Economy, Vol. 3, No.2

DIANE, E. (1998). The Economic, the Political and the Domestic: Businesses, States and Households in the Organisation of Production, New Political Economy, Vol. 3, No.2.

DIARRA DOK, M.; DIOUF, A. y MADOUGOU, D. (2014). Crise alimentaire, genre et résilience au Sahel. Enseignements tirés de la crise 2012 au Sahel : Burkina Faso, Mali et Niger. Oxfam Research report.

ESPINO, A.; SALVADOR, S. y QUEREJETA, M. (2010). La economía de los hogares: más allá de los ingresos monetarios. Centro Interdisciplinarios de Estudios sobre el Desarrollo-Uruguay (CIEDUR).

FAO (2006). Agricultura, expansión del comercio y equidad de género. Roma.

FAO (2011). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Las mujeres en la agricultura. Roma.

FAO (2012). La crise alimentaire et nutritionnelle au Sahel : l'urgence d'appuyer la résilience des populations vulnérables. Cadre stratégique de réponse régionale.

FOLBRE, N. (1994). Who pays for the kids? Gender and the structures of constraint. London: Routledge

GOLDSCHMIDT CLERMONT, L. (1987). Economic evaluations of unpaid household work: Africa, Asia, latin America and Oceania, 222 pp.

INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (1995). Women: the key to food security. Washington, D.C.

JANIN, P. (2004). Gestion spatio-temporelle de la soudure alimentaire dans le sahel burkinabé. La Revue Tiers-Monde 45, 180, 909-933.

JANIN, P. (2006). Des indicateurs à l'action : vulnérabilité alimentaire et situation nutritionnelle en milieu rural sahélien burkinabé. Revues canadienne d'études africaines 40, 3 (2006) 443-46.

JANIN, P. (2006). La vulnérabilité alimentaire des Sahéliens : concepts, échelles et enseignements d'une recherche de terrain. Espace géographique, 4, 355-366.

JANIN, P. (2010). La lutte contre l'insécurité alimentaire su Sahel : permanence des questionnements et évolution des approches. Cah Agric 19, 3.

LE JEUNE, S. y HOLT, J. (1999). Making sense of IDP sites. A review of the use of household economy analysis to target food aid for internally displaced people in Burundi. World Food Programme, Bujumbura.

MENEZES, F. 2001. Food Sovereignty A vital requirement for food security. Development 44 (4), 29-33.

Nations Unies, Commission Economique pur l'Afrique (2009). Rapport sur les femmes en Afrique.

OYEWUMI, O. (2010). Conceptualizando el género: los fundamentos eurocéntricos de los conceptos feministas y el reto de la epistemología africana. Africaneando, 4.

PICCHIO, A. (1992). Social reproduction: the political economy of the labour market. Cambridge university press).

SAVE THE CHILDREN (2000). The Household Economy Approach. A resource manual for practitioners.

SEN, A. (1981), Poverty and Famines. An Essay on Entitlement and Deprivation, Oxford University Press, Oxford.

SOCIAL WATCH. (2009). Género y pobreza: un caso de desigualdades entrelazadas. Cuadernos ocasionales 6, 7-8.

YOUNG, E. M. (2004). Globalization and food security novel questions in a novel context. Progress in Development Studies 4, (1), 1-21.

ÁREA 3/AREA 3

DISTRIBUCIÓN DE LA RENTA Y LA RIQUEZA, COHESIÓN TERRITORIAL Y PROBLEMAS SOCIALES

DISTRIBUTION OF INCOME AND WEALTH, TERRITORIAL COHESION AND SOCIAL PROBLEMS

THE IMPACT OF OVER-EDUCATION ON WAGES IN SPAIN: EMPIRICAL EVIDENCE BASED ON THE EU-SILC AND MATCHING TECHNIQUES

MARTA PASCUAL SÁEZ

Facultad de CC EE y EE/Departamento de Economía/Universidad de Cantabria
Avda. Los Castros s/n. 39005. Santander. España

NOELIA GONZÁLEZ PRIETO

Facultad de CC EE y EE/Departamento de Economía/Universidad de Cantabria
Avda. Los Castros s/n. 39005. Santander. España

DAVID CANTARERO PRIETO

Facultad de CC EE y EE/Departamento de Economía/Universidad de Cantabria
Avda. Los Castros s/n. 39005. Santander. España

e-mail: marta.pascual@unican.es. Tfno: 942201628

Abstract

Spain is suffering an important economic slowdown which affects significantly to unemployment rises. For this reason, many individuals are considering to increase their educational level. However, this decision can lead to get worse labor market indicators. In this paper, we analyze the problem of over-education and its effect on earnings in Spain.

Using the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC, 2009-2012) this study analyses over-education situation of people employed and compares over-education rates and earnings of these individuals. Cross-sectional analysis (focused on a current or recent period of time) is performed. We apply different matching techniques based on propensity score methods to evaluate the impact of over-education on personal earnings. In Spain, there exists a problem of over-education which varies among occupations. Overeducated workers are most likely to be found among “Service workers and shop and market sales workers” and "Elementary occupations". Also, the majority of individuals working as “Professionals” are adequately educated. Over-education has a significant negative impact on earnings. Although the results depend on the way we define over-education (interval or modal method), those individuals over-educated receive less earnings than they correspond to. In fact, the decrease can reach 5.000 euro per year. The results obtained in this paper add more empirical evidence supporting the effect of education on earnings which needs to be considered together with occupational placement because over-education could be a great problem for many countries.

Key Words: Over-education, matching techniques, EU-SILC, earnings, Spain.
Thematic Area: 3. Distribution of Income and Wealth, Territorial Cohesion and Social Problems.

1. INTRODUCTION

According to the Spanish Labour Force Survey (EPA) 2013, over 39.85% of the illiterate population of working age is unemployed compared to only 16.40% of graduates in higher education. Moreover, in times of crisis like now, where unemployment in Spain has risen from 8.6% in January 2007 to 26.03% at the end of 2013, a settlement arising from the unemployed to improve their future work is to resume its academic training. In fact, many Spanish people study to work on a civil servant as this job is secured forever if the exam is passed. The most striking is that, in general, those with education that is more formal prepare the exam for jobs that require a lower educational level, probably due to fact that they have a better chance of achieving the exam. Another striking fact is that the number of students enrolled in the UNED (Distance University Education) has increased by 45% from 2008 to 2011. This may have two consequences. Firstly, it raises competitiveness to keep or find a new job and on the other hand, it increases the risk that graduates perform a job for which they are overeducated. However, what does over-education imply?

Taking into account previous studies it is assumed that over-education is the fact of having a level that exceeds the educational requirements necessary to perform a job. Something more concrete, over-education occurs when the educational effort does not receive sufficient social or economic compensation in the labour market. The analysis of over-education is based on the premise that the labour market and education systems are designed to meet each other, according to theoretical models (García-Espejo (1998), Rubinson and Browne (1994), Gobernado (2003)).

Today most of the European Union countries are involved in a serious economic and financial crisis. As a result of this crisis, there exists an important increase of unemployment rates, especially in Spain. Unemployed workers try to improve their training in order to access to a new and better job. Another possibility, given the economic problems, is to accept any job without taking into account the level of education, thus resulting in over-education. Besides this problem that occurs with workers overeducated, this fact also has an important impact on other individuals with lower education as they will have more difficulties to access jobs.

Businessmen, also suffer the consequences of over-education. Firstly, they have a greater number of candidates to fill vacancies so they increase the requirements to the candidates in order to access the job. Secondly, over-education may have effects on productivity. Although there are studies that indicate that productivity increases, others conclude that the productivity decreases (Tsang and Levin, 1985).

The aim of this paper is to analyse the problem of over-education in Spain and its impact on earnings. We will use the most recent available European data and econometrically we use matching techniques. Thus, the structure of the paper is as follows. Section 2 reviews the empirical studies related with over-education and labour market. In Section 3, the methodological decisions adopted are defined. Section 4 and 5 describe, respectively, the data we have used and the empirical results and finally, Section 6 presents the main conclusions.

2. OVER-EDUCATION AND LABOUR MARKET: A REVIEW

The study of over-education started in the United States. It began when Folger and Nam (1964) studied the increase in educational requirements that were required to fill jobs in the decades of the 40s and 50s, which was due mainly to increasing the educational level of the employed population and not the need for such studies to do the job right. Later, Freeman (1976) analysed the over-education and infra-education in USA using the microdata contained in the Panel Study of Income Dynamics-PSID. Following his example, Duncan and Hoffman (1981) showed that over-education is a widespread problem in the labour market of the United States.

Büchel and Van Ham (2003) and Büchel and Battu (2003) highlighted the importance of spatial mobility in the labour market as an explanatory factor of global education. They obtained empirical evidence that variables related to regional spatial distribution of jobs and the size of the local labour market affect over-education. The possibility of access to wider geographical areas decreases the probability of over-education for all individuals. From another point of view, Simpson (1992) states that an individual looking for a job in a local labour market has three options when he/she does not obtain appropriate jobs with their characteristics. The first option is choosing not to work and keep looking for. As a result, these individuals continued being unemployed. A second option is to accept a job that the requirements are lower than their level of education, which result is over-education. In addition, the third option is to accept a job beyond the local labour market, travelling daily with longer distances than desired.

On the other hand, Büchel and Van Ham (2003) discussed the extent to which employment opportunities in the regional labour market, unemployment rates, and personal mobility (availability of vehicle and length of travel to work) affect the probability of over-education. Frank (1978) was the first author in studying the dif-

ferential over-education, which is the difference in over-education between men and women, as a consequence of geographical restrictions on married women when they come to finding work. In his study, he concludes that when a couple tries to maximize revenue while minimizing the over-education of the one who has higher level of study (usually the husband). The other member of the couple looks for a job where they are established and this fact limits their options to find a job according to the level of education. Therefore, as Frank stated, the over-education and the size of local markets are the cause of the difference between the income levels among men and women. In both cases, geographical restrictions played a key aspect in the conclusions, but the main differences are that Büchel and Van Ham (2003) extend the effect to all workers without distinction between men and women, while Frank (1978) highlights this difference besides the possibility of expanding the space of searching for a job through commuting.

For the Spanish case, Sanromá and Ramos (2004) concluded that the higher the educational level the greater the probability of over-education. While this probability is not affected by the experience of an individual in the labour market, as there are evidences that in the Spanish labour market an individual could have followed a different strategy such as not accepting a particular job and continue searching for a better job.

Thus, the high unemployment rates play a crucial role in over-education, since individuals' lack of ability to access to a job of their level of education and they can consciously accept a job for which they are overeducated. High unemployment rates lead to fierce competition for scarce jobs available, leading to young people to extend the years of study.

Morgan and Scott (1987) and Fields (1995) concluded that any newly qualified individual initially presents greater difficulty in finding a job in its class education.

Verdugo and Verdugo (1989) studied the relationship between over-education and wages, and concluded that having a high educational level is not matched by high wages. In fact, relative wages of university graduates in the year of study were lower than for those with the same degree of a previous generation. In Portugal, Kiker et al. (1997) concluded that over-educated workers earn more than their peers with exactly the years of study appropriate to the job. However, these overeducated workers earn less than persons of the same level of education but to work at their level of education.

Alba-Ramirez and San Segundo (1995) conducted a study on the economic benefits that accrue to workers according to their educational level. They concluded that high school graduates get the best compensation in the private sector while the college graduates earn in the public sector. On the other hand, the returns to college education are higher among women than among men.

Thurow (1977) presents the argument that employers hire workers with better education levels so that they have lower costs in training. In the same way, Forgeot and Gautier (1997) argue that employers recruit overeducated people with the hope that they have a higher productivity. Büchel (2000) concludes that in Germany, the overeducated workers tend to be more productive than those with a job according with their educational level.

However, Tsang (1987) and Franz (1991) conclude that an overeducated person has a labour dissatisfaction. As a consequence, it implies a reduction in productivity, increased absenteeism and health problems, and workers will try to find a new job suited to their educational level as soon as possible. As a result, companies will appreciate the possibility of employing or not hiring these people.

The reason for the inconsistency in the conclusions of all these authors may result in a difference in the approach of over-education.

3. MEASURING OVER-EDUCATION

There are three main different methods to measure over-education and the mismatch of education: the objective, subjective and statistical method. The presentation of different methods can be found in Hartog (2000) and Madrigal (2002).

The objective method is based on the comparison of the level of formal education that the worker has, with the one is deemed necessary in his job. Some authors who applied this method are Rumberger (1987), Hartog and Oosterbeek (1988), Kiker and Santos (1991), Kiker et al. (1997) and Garcia-Montalvo (1995).

The subjective method (direct and indirect), which is based on the workers, themselves who reveal whether their level of formal education is adapted to use; authors who have used this method in their work are Duncan and Hoffman (1981) and Sicherman (1991) for United States, Hartog and Oosterbeek (1988) for Holland and Alba-Ramírez (1993) and García Serrano and Malo (1996) for Spain.

Finally, the statistical method has two approaches. The first of them is the method of interval. The average worker is defined as overeducated when a number of years of formal education increased by more than one standard deviation of the average years of education workers in their occupation. Authors who have used this method in their work are Verdugo and Verdugo (1989), Cohn and Kahn (1995), Garcia-Montalvo (1995). This is the way we are going to define over-education. The second version is the modal method, which assumes that the level of education that is considered appropriate for a particular occupation is the mode criterion of the educational levels of individuals who develop this occupation. When the educational attainment of worker is equal the educational level of the mode workers, it is considered that the worker is adequately educated. Authors who have used this method are Kiker et al. (1997), Mendes de Olivera et al. (2000). We are going to use also this definition in order to test the robustness of our results.

4. DATA DESCRIPTION

Participation in higher education in the European Union has increased considerably for the last years. The proportion of population attending tertiary education has varied considerably among countries (see Table 1). Thus, in 2011, Finland has the highest value (39%) followed by Denmark (33%), Belgium (34%), Netherlands (32%), Sweden (31%), United Kingdom (39%) and Spain (31%). On the other side, the lowest rates are in Italy (14%), Portugal (17%) and Austria (19%). Thus, we can confirm that Spain is one of the European Union countries with higher level of population who have attained a tertiary education degree. However, Spain, as it has been pointed before, is one of the European Union countries with higher level of unemployment as percentage of labour force.

Table 1: Attained a tertiary education degree, 25-64 year-old (%)

	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Austria	13.9	17.75	17.6	17.58	18.06	19.04	19.28	19.34
Belgium	27.08	31.04	31.75	32.09	32.31	33.39	34.98	34.61
Denmark	25.77	33.54	34.71	30.9	31.41	32.44	33.26	33.70
Finland	32.61	34.62	35.14	36.35	36.58	37.26	38.14	39.31
France	21.6	25.42	26.18	26.64	27.23	28.58	29.00	29.76
Germany	23.49	24.55	23.94	24.29	25.40	26.38	26.6	27.56
Greece	17.67	21.34	22.31	22.76	23.41	23.52	24.64	26.05
Ireland	21.61	29.07	31.09	32.39	33.90	35.82	37.29	37.72
Italy	9.6	12.22	12.87	13.57	14.35	14.51	14.8	14.93
Luxembourg	18.28	26.54	23.99	26.51	27.65	34.79	35.47	37.03
Netherlands	24.1	30.11	30.18	30.8	32.16	32.78	31.93	32.08
Portugal	8.84	12.84	13.48	13.69	14.3	14.66	15.44	17.25
Spain	22.61	28.22	28.48	28.96	29.24	29.69	30.67	31.57
Sweden	30.12	29.64	30.52	31.32	32.00	33.03	34.17	35.17
United Kingdom	25.67	29.7	34.19	35.53	35.21	36.98	38.18	39.41

Source: OECD Statistics

It this sense, it might exist a strong relationship between over-education and unemployment rates. In this paper, we are going to quantify overeducated individuals in Spain. Secondly, the impact of over-education on the earnings of individuals will be analysed. Therefore, we are going to focus our analysis on those individuals who worked in 2009, 2010, 2011 and 2012 as full-time workers in Spain. Thus, we excluded from the sample those employed part-time, unpaid family workers and unemployed individuals. We follow the model proposed by Verdugo and Verdugo (1989). Thus, a worker is overeducated if his/her education is more than one standard deviation above the average for his/her census occupation code. On the other hand, a worker is undereducated if his/her education is more than one standard deviation below the average for his/her census occupation code. So, adequately workers are those within ± 1 standard deviation of the average education for their census occupation code. We also study if there is over-education using the Statistical method based on the mode. In this case, a worker is overeducated if his/her education is greater than the mode for his/her census occupation code. On the other hand, a worker is undereducated if his/her education is less than the mode of the level of education for his/her census occupation code. This method is more restricted than the first one.

The data used in this study have been obtained from the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC) over the period 2004 to 2012. This survey contains timely and comparable cross-sectional and longitudinal microdata on income, poverty, social exclusion and living conditions for EU countries. It provides data which verify the requirements to be considered high quality statistics: relevance, accuracy and reliability, timeliness and punctuality, coherence and comparability, accessibility and clarity. Globally, the actual minimum EU sample size is about 150.000 households and in the case of Spain, the actual size required for persons aged 16 and over is 22.880. This survey belongs to the set of statistical operations that are harmonized for EU countries. Besides, it contains rich information about income, education, employment, etc. The EU-SILC substitutes the European Community Household Panel (ECHP) that was a pioneering data collection instrument launched in 1994 and expired in 2001. EU-SILC is organized under a framework regulation and provides two types of annual data. Firstly, cross-sectional data pertaining to a given time or a certain time period with variables on income, poverty, social exclusion and other living conditions. And secondly, a longitudinal data pertaining to individual-level changes over time, observed periodically over a four year period. At the personal level, there are five points of interest: basic demographic data, income, education, labour information and health. It includes basic personal data and detailed labor information including personal income. Besides, the reference population includes all private households and their currents members who reside in the corresponding country at the time of data collection although only those aged 16 or more are interviewed.

In EU-SILC, income details are collected at both household and individual level. The income measure we have used in our empirical analysis is disposable individual income and the reference period of income is the year prior to interview. As a consequence, although the interviews corresponding to the first eight waves of the EU-SILC where performed from 2004 to 2012, the corresponding incomes refer, respectively, from 2003 to 2011.

5. DOES OVER-EDUCATION EXIST IN SPAIN? EFFECTS ON EARNINGS

Over-education is the fact of having a level that exceeds the educational requirements necessary to perform a job. As we have noticed before, we are going to classify individuals as overeducated using two definitions. The first one is based on the average educational attainment for his/her census occupation code and the second one is based on the mode of the same variable. To classify individuals we have used information contained in the EU-SILC. Therefore, the occupation in current job is based on the International Standard Classification of Occupation – ISCO-88. The different categories are the following ones: 1) Legislators, seniors officials; 2) Professionals; 3) Technicians and associate professionals; 4) Clerks; 5) Service Workers and shop and market sales workers; 6) Skilled agricultural and fishery workers; 7) Craft and related trades workers; 8) Plant and machine operators and assemblers; 9) Elementary occupations.

Tables 2 and 3 provide the proportions of individuals defined as overeducated, adequately educated and undereducated within each of the nine broad occupational categories. Considering the average criteria, in our sample, in 2012, about 8% of individuals are classified as overeducated and about 13% were found to be undereducated. Obviously the proportion of over and under education employees varies among occupations. Thus, overeducated workers are most likely to be found among “Service workers and shop and market sales workers” and “Elementary occupations”. Also, the majority of individuals working as “Professionals” are adequately educated.

On the other hand, the results obtained using as criteria of classification the mode educational level of the corresponding category do not differ very much from those obtained previously. Hence, in 2012, about 20% of individuals are classified as overeducated and 22% as undereducated. However, in this case there are greater differences by occupation. Therefore, “Service workers and shop and market sales workers” is the category with the highest level of overeducated individuals (45%).

Table 2: Evolution of overeducation and undereducation in Spain 2009-2012 (%). Method of interval

	2009			2010			2011			2012		
	Over educated	**Under educated**	**Adequately educated**	**Over educated**	**Under educated**	**Adequately educated**	**Over educated**	**Under educated**	**Adequately educated**	**Over educated**	**Under educated**	**Adequately educated**
1.- Legislators, seniors officials	1.48	45.20	53.32	1.30	44.37	54.34	1.49	41.56	56.95	1.08	58.33	40.58
2.- Professionals	0.04	1.52	98.44	0.07	2.05	97.87	0.15	3.41	96.44	0.00	1.64	98.36
3.- Technicians and associate professionals	0.61	1.68	97.71	0.53	18.97	80.49	1.13	27.34	71.53	0.40	22.45	77.15
4.- Clerks	0.41	23.40	76.19	0.57	37.36	62.07	0.38	21.37	78.26	0.17	20.11	79.72
5.- Service workers and shop and market sales workers	16.95	23.09	59.95	16.18	21.64	62.18	16.50	24.16	59.34	17.16	16.02	66.82
6.- Skilled agricultural and fishery workers	15.70	0.00	84.30	15.35	58.26	26.39	17.47	0.00	82.53	15.22	56.03	28.74
7.- Craft and related trades workers	14.64	38.63	46.73	14.22	39.04	46.73	14.62	40.63	44.74	13.55	37.33	49.12
8.- Plant and machine operators and assemblers	12.79	34.19	53.03	13.50	35.31	51.19	11.93	38.41	49.66	12.68	35.03	52.29
9.- Elementary occupations	16.99	38.94	44.08	17.20	39.80	42.99	17.74	40.40	41.86	17.14	38.33	44.53
TOTAL	8.34	14.02	77.64	7.93	14.45	77.62	7.47	14.23	78.30	7.81	13.09	79.10

Source: Authors´ elaboration from EU-SILC, 2009-2012

Table 3: Evolution of over-education and under-education in Spain 2009-2012 (%). Modal method

	2009			2010			2011			2012		
	Over educated	**Under educated**	**Adequately educated**	**Over educated**	**Under educated**	**Adequately educated**	**Over educated**	**Under educated**	**Adequately educated**	**Over educated**	**Under educated**	**Adequately educated**
1.- Legislators, seniors officials	1.48	67.94	30.58	1.30	68.13	30.57	1.49	62.83	35.68	1.08	58.33	40.58
2.- Professionals	0.04	1.52	98.44	0.07	2.05	97.87	0.15	3.41	96.44	0.00	1.64	98.36
3.- Technicians and associate professionals	0.61	47.83	51.56	0.53	49.76	49.71	1.13	59.07	39.80	0.40	56.52	43.07
4.- Clerks	0.41	61.20	38.39	0.57	94.27	5.16	0.38	57.05	42.57	0.17	56.43	43.40
5.- Service workers and shop and market sales workers	44.70	23.09	32.20	16.77	54.35	28.88	45.63	24.16	30.21	45.13	23.29	31.58
6.- Skilled agricultural and fishery workers	22.56	58.63	18.81	22.37	58.26	19.37	24.47	55.31	20.22	23.40	56.03	20.57
7.- Craft and related trades workers	29.09	38.63	32.28	28.29	39.04	32.67	28.08	40.63	31.28	28.51	37.33	34.15
8.- Plant and machine operators and assemblers	30.27	34.19	35.54	30.36	35.31	34.32	28.14	38.41	33.45	30.01	35.03	34.97
9.- Elementary occupations	29.78	38.94	31.29	29.56	39.80	30.63	30.54	40.40	29.06	29.06	38.33	32.61
TOTAL	21.23	23.55	55.22	15.89	28.16	55.95	19.64	24.32	56.04	20.32	22.38	57.30

Source: Authors´ elaboration from EU-SILC, 2009-2012

In figure 1 we have the evolution from 2009 to 2012 of over-education in Spain using the method of interval for all laboral categories.

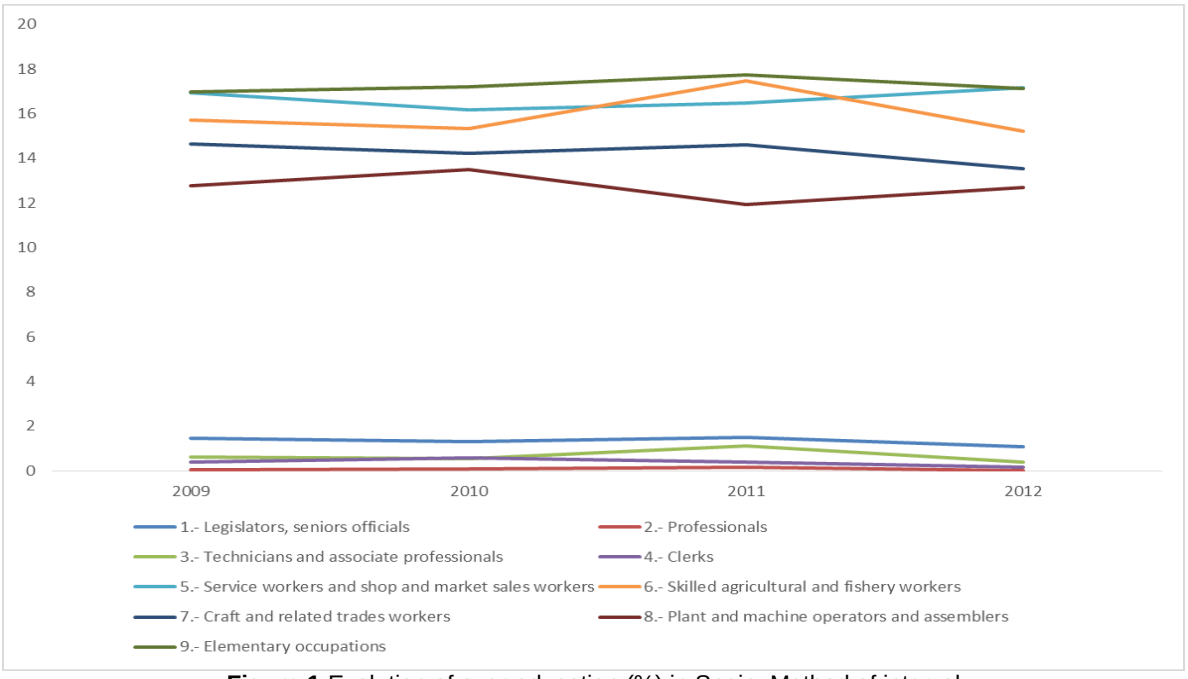


Figure 1: Evolution of over-education (%) in Spain. Method of interval
Source: Authors´ elaboration from EU-SILC, 2009-2012

In Spain, as expected, there exists a problem of over-education. Obviously, it has important consequences on earnings. In order to test this hypothesis we are going to use again the data included in the EU-SILC and we are going to consider different socio-demographic variables which could explain earnings differences in Spain, including over-education. The analysis is also based on matching techniques. We are going to define the causal effect in terms of potential outcomes or counterfactuals (Angrist and Imbens, 1991). We consider an individual *i*. He or she can receive the treatment (to be over-educated) and his/her outcome is y_1. If he/she do not receive the treatment (not to be over-educated), then his/her outcomes is y_0. Obviously, an individual can not be in the two states, therefore we can not observe both.

Thus, causal effects are comparisons of y_0 and y_1, for example $y_1 - y_0$ or y_1 / y_0 (Rosenbaun and Rubin, 1983). We will focus on measuring $y_1 - y_0$. For it we need to do an assumption: We have an independent, identically distributed sample from the population. This implies that the treatment on individual *i* affects only to the individual *i*, which is called the stable unit treatment value assumption (SUTVA), (Wooldridge, 2002).

Let the variable w be a binary treatment indicator, where $w = 1$ denotes treatment and $w = 0$ otherwise. We have a random vector (y_0, y_1, w) from an individual of the population of interest. Rosenbaum and Rubin (1983) gave the next definitions:

Definition 1: The average treatment effect on treated (ATE_1) is:

$$ATE_1 \equiv E(y_1 - y_0 \mid w = 1). \qquad (1)$$

ATE_1 is the average effect on participants in the program.

Let x be a set of covariates of individual characteristics, for example age, education, health status, etc. Then we can define both previous treatments conditioning on x. The ATE_1 conditional on x is $E(y_1 - y_0 \mid x, w = 1)$.

Our problem is that we want to estimate the previous effects, ATE_1, and we can only observe:

$$y = (1-w)y_0 + wy_1 = y_0 + w(y_1 - y_0)\,. \qquad (2)$$

Matching methods are based on comparing two groups. On one hand, in the first group are individuals who have received treatment and in the second group, called the control group, are the individuals who have not received treatment but they have similar characteristics to those who received treatment. In particular, each individual of the first group is paired with one or more individuals in the control group. With this method different outcomes are due to treatment. To use these methods we need to accept A*ssumption 1*, which is a particular case of a balancing score.

Definition 2: A balancing score is a function $b(x)$ of the observed covariates such that $(y_0, y_1 \perp w) \mid b(x)$ (Rosenbaum and Rubin, 1983).

As we said, the simplest case of balancing score is $b(x) = x$. To ensure compliance of the *Assumption 1*, the vector of covariates x should contain all information affecting the participation in the program and the variable that is being studied. One of the balancing score most used is the propensity score (Rosenbaum and Rubin, 1983).

Definition 3: Let x be a set of covariates. The propensity score is the conditional probability of assignment to treatment one, given the covariates. We denote it:

$$p(x) \equiv P(w = 1 \mid x). \qquad (3)$$

We can use the propensity score to calculate the average treatment effect and the average treatment effect on the treated. The propensity score is useful because reduces the size of the problem.

Proposition 2 (Wooldridge, 2002): Under Assumption 2 and suppose that

$$0 < p(x) < 1, \quad \text{all } x\,. \qquad (4)$$

Then

$$ATE = E(\{w - p(x)\}y / \{p(x)[1 - p(x)]\}) \qquad (5)$$

and

$$ATE_1 = E\{\{w - p(x)\}y / [1 - p(x)]\} / P(w = 1). \qquad (6)$$

Equation (6) along with *Assumption 1* is called strong ignorability of treatment (given covariates x). (Rosenbaum and Rubin, 1983). Equation (17) can be transformed and we obtain the following expression (Wooldridge, 2002):

$$ATE_1 = \{P(w = 1)E(y_1 - y_0 \mid w = 1)\} / P(w = 1)\,. \qquad (7)$$

The initial bias in x is

$$B = E(x \mid w = 1) - E(x \mid w = 0). \qquad (8)$$

If we use matching methods and suppose that each treated individual is matched with a control individual, then the expected bias in matched samples is:

$$B_m = E(x \mid w = 1) - E_m(x \mid w = 0), \qquad (9)$$

where *m* indicates the distribution in matched samples. Rosenbaum and Rubin (1983) showed that B_m is the zero vector if we have done exact matches on a balancing score. Therefore, if we do matches using propensity score, the expected bias will be zero.

Once we have calculated the propensity score we have several methods to make matching. In particular, we are going to describe nearest-neighbour matching and radius matching.

- Nearest-neighbour matching: This method will match the individuals whose propensity score with the smaller difference. Nearest-neighbour matching sets (Becker and Ichino, 2002):

$$C(i) = \min_j \left\| p_i - p_j \right\|, \qquad (10)$$

where $C(i)$ is the set of control individuals matched to the treated individual i with an estimated value of the propensity of p_i and p_j is the propensity score of each individual of the control group.

- Radius matching: For the individual treated i, he or she will be matched with those individuals of the control group whose propensity scores are at a distance less than a given number, r:

$$C(i) = \left\{ p_j : \left\| p_i - p_j \right\| < r \right\}. \qquad (11)$$

To test the sensibility of our results we have considered different values for *r* (*r*=0.1; *r*=0.5; *r*=0.01).

Thus, we are going to take into account the following characteristics: Income, Personal Characteristics (gender, age, marital status, education level, sector of employment and health status). The definition of each variable used in the estimates is given in Table 4.

TABLE 4: Socio-Economic Characteristics: Variable definitions

Name	Definition
Income	
LOGWAGE	Natural logarithm of the individual's wage
Personal Characteristics	
MALE	1 if male, 0 otherwise
AGE	Individual's age
AGE^2	Square of the individual's age
Marital Status	
SINGLE	1 if single, 0 otherwise
SEPARATED	1 if separated, 0 otherwise
DIVORCED	1 if divorced, 0 otherwise
WIDOW	1 if widowed, 0 otherwise
Education Level	
Lower Education (LOWEDUC)	1 if highest academic qualification is first level (ISCED 0-2), 0 otherwise
Higher Education (HIGHEDUC)	1 if highest academic qualification is tertiary education (ISCED 5-6), 0 otherwise
Over-education (OVEREDUC)	1 if an individual is overeducated, 0 otherwise
Undereducation (UNDEREDUC)	1 if an individual is undereducated, 0 otherwise
Sector of employment	
OCCUPATION	A set of dummy variables representing occupational classifications
$OCCU_1$	Legislators, seniors officials
$OCCU_2$	Professionals
$OCCU_3$	Technicians and associate professionals
$OCCU_4$	Clerks
$OCCU_5$	Service workers and shop and market sales workers
$OCCU_6$	Skilled agricultural and fishery workers
$OCCU_7$	Craft and related trades workers
$OCCU_8$	Plant and machine operators and assemblers
$OCCU_9$	Elementary occupations
Health Status	
GHEALTH	1 if individual's self-assessed health is good or very good, 0 otherwise

Source: Author´s elaboration from EU-SILC.

Our income measure is disposable individual income. It includes all the net monetary income received by the individual during the reference year. It includes income from work (employment and self-employment), private income, pensions and other direct social transfers received. Thus, the dependent variable is the logarithm of individual's earnings (measured in real terms).

The explanatory variables are divided into five groups: personal characteristics, education level, marital status, occupational status and health status. As personal characteristics we have included individual's age and gender. Creedy (1977) showed that the variation of median real earnings with age is quadratic in form. Thus, to allow for a flexible relationship between earnings differences and age, a quadratic polynomial function of this variable is included (AGE, AGE^2). Also, the gender of individuals has been taken into consideration and a dummy variable which takes value of 1 if individual is male has been built. In fact, differential earnings constitute an important part of gender inequality in Spain.

Secondly, representing marital status, we have considered four variables (single, separated, divorced and widow) with married as the reference category. Thirdly, we will focus on the relationship between education and income distribution. Becker and Chiswick (1966) in their seminal paper show that income inequality is positively correlated with inequality in schooling and negatively correlated with the average level of schooling. The group of variables used in this analysis are referred to the maximum level of education completed. In the EU-SILC, education is classified into five categories based on ISCED classification: Level 1.- Primary education or first stage of basic education; Level 2.- Lower secondary or second stage of basic education; Level 3.- (Upper) secondary education; Level 4.- Upper vocational training; Level 5.- Tertiary education.

Thus, two dummy variables have been built. The first one, LOWEDUC which takes value 1 if individual education is Level 1 or 2 and 0 otherwise. The second one (HIGHEDUC) takes value 1 if the maximum level of education is "Tertiary education (Level5)" and 0 otherwise. In this sense, many studies have shown that education is an important socio-economic characteristic in determining income inequality, so the attainment of higher educational levels can be reflecting important changes in income distribution. Also, a series of dummy variables representing occupational classification have been defined.

Finally, we are concerned with the influence of health status on income inequality. There exists evidence on the relationship between income inequality and health in the European Union (Cantarero et al., 2005). In this way, we have built a dummy variable which takes value of 1 if individual's self-assessed health is good or very good and 0 otherwise.

The results of the estimation using STATA 12.0 are given in Table 5. We can test that OVEREDUC has a negative impact on earnings even if we divide our sample into two subsamples (males and females). On the other hand, undereducated workers earn less than those who are adequately educated.

The results obtained by sex are similar, as can be test (see Table 5), and females obtained less earnings than males, as expected.

Table 5: *ATE₁* of over-education on wages in Spain

Method of interval															
	Total					**Male**					**Female**				
	n. treat.	**n. contr.**	***ATE₁***	**Std. Err.**	**t**	**n. treat.**	**n. contr.**	***ATE₁***	**Std. Err.**	**t**	**n. treat.**	**n. contr.**	***ATE₁***	**Std. Err.**	**t**
Nearest neighbour	1349	7599	-5481.289	326.813	-16.772	772	3215	-5260.006	525.153	-10.016	577	2967	-6715.406	395.709	-16.971
Radius matching (0.1)	1349	25043	-4687.949	276.076	-16.981	772	12086	-4094.677	416.071	-9.841	577	8486	-6440.233	315.585	-20.407
Radius matching (0.5)	1349	25043	-4718.168	281.152	-16.782	772	12086	-3902.607	422.321	-9.241	577	8486	-6419.067	327.624	-19.593
Radius matching (0.01)	1349	25043	-1906.473	270.336	-7.052	772	12086	-227.097	399.032	-0.569	575	8472	-4522.138	327.401	-13.812
Modal method															
	Total					Male					Female				
	n. treat.	n. contr.	*ATE₁*	Std. Err.	t	n. treat.	n. contr.	*ATE₁*	Std. Err.	t	n. treat.	n. contr.	*ATE₁*	Std. Err.	t
Nearest neighbour	3893	19618	-940.913	167.133	-5.63	2198	9093	-678.615	259.624	-2.614	1695	8692	-1958.333	199.869	-9.798
Radius matching (0.1)	3893	22468	-175.834	156.422	-1.124	2198	10576	675.028	237.282	2.845	1695	11579	-1549.617	175.874	-8.811
Radius matching (0.5)	3893	22468	-781.775	159.729	-4.894	2198	10576	276.087	242.257	1.14	1695	11579	-1946.932	181.039	-10.754
Radius matching (0.01)	3893	22468	-863.827	163.561	-5.281	2198	10576	-255.305	249.59	-1.023	1695	11579	-2272.154	190.059	-11.955

Source: Author´s elaboration from EU-SILC, 2012

6. CONCLUSIONS

Unemployment rate in Spain has increased to 26.03% in 2013. The employment problems appear as a result of the mismatch produced between offer and demand of the working force. The search of solutions for this problem depends, among other factors, on education training. Nowadays, people leave the educational system willing to find a job adequate to their level of education. However, this is not always possible. In this paper, we analyse the problem of over-education (and underedecuation) and its effect on earnings using the data contained in the European Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC). In our study, in 2012, about 8% of individuals are classified as overeducated and about 13% were found to be undereducated.

In European Union countries, and in particular in Spain, it is necessary to create more and better jobs, improving the adaptability, mobility and competitiveness of the working force ("New beginning of the Lisbon Strategy, 2005"). In Spain, there exists a problem of over-education which varies among occupations. Overeducated workers are most likely to be found among "Service workers and shop and market sales workers". Also, the majority of individuals working as "Professionals" are adequately educated. The results obtained in this paper add more empirical evidence supporting the effect of education on earnings, which needs to be considered together with occupational placement.

7. REFERENCES

ALBA-RAMÍREZ, A. (1993): Mismatch in the Spanish labor market: over-education? *Journal of Human Resources*, 28, 259–278.

ALBA-RAMÍREZ, A.; SAN SEGUNDO, M.J. (1995): The Returns to Education in Spain. *Economics of Education Review*, 14 (2) 155-166.

ANGRIST, J.; IMBENS, G. (1991): Sources of Identifying Information in Evaluation Models. NBER Technical Working Papers.

BECKER, G.S.; CHISWICK, B.R. (1966): Education and the Distribution of Earnings. *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 56, 358-369.

BECKER, S.; ICHINO, A. (2002): Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores. The Stata Journal, 2 (4), 358-377.

BÜCHEL, F. (2000): The effects of over-education on productivity in Germany -the firms' viewpoint. *Economics of Education Review*, 19 (2), 169-178.

BÜCHEL, F.; BATTU, H. (2003): The theory of differential overqualification: Does it work? *Scottish Journal of Political Economy*, 50(1), 1-16.

BÜCHEL, F.; VAN HAM, M. (2003): Overeducation, regional labor markets, and spatial flexibility. *Journal of Urban Economics*, 53 (3), 482-493.

CANTARERO, D.; PASCUAL, M.; SARABIA, J.M. (2005): Effects of Income Inequality on Population Health: New Evidence from the European Community Household Panel. *Applied Economics*, 37, 89-91.

COHN, E.; KHAN, P. (1995): The Wage Effects of Overschooling Revisited. Labor Economics, 2: 67-76.

CREEDY, J. (1977): The Distribution of Lifetime Earnings. *Oxford Economic Papers*, 29, 412-429.

DUNCAN, G.J.; HOFFMAN, S.D. (1981): The incidence and wage effects of overeducation. *Economics of Education Review*, 1(1), 75-86.

FIELDS, G. (1995): Educational Expansion and labor markets. *Pergamon Press*, 2ª ed, Oxford.

FOLGER J.K.; NAM, C.B. (1964): Educational Trends from Census Data. *Demog* 1 2, 1964, pp.

FORGEOT G.; GAUTIÉ J. (1997): Insertion professionnelle des jeunes et processus de déclassement, INSEE Document de travail n° G9711.

FRANK, R. (1978): Why women earn less: the Theory and Estimation of Differential Over-qualification. *American Economic Review*, 68 (3), 360-372.

FRANZ, W. (1991): Arbeitsmarktökonomik. Berlin: Springer.

FREEMAN, R.B. (1976): The Overeducated American. Academic Press.

GARCÍA-ESPEJO, M.I. (1998): Recursos formativos e inserción laboral de los jóvenes. Madrid: CIS.

GARCÍA-MONTALVO, J. (1995): Empleo y Sobrecualificación: El Caso Español. Documento de Trabajo FEDEA 95-20.

GARCÍA-SERRANO, C.; MALO, M.A. (1996): Desajuste Educativo y Movilidad Laboral en España. *Revista de Economía Aplicada*, 4 (11), 105-131.

GOBERNADO, R. (2003): El valor de la educación en el empleo del sector privado. Papers, 69, 11-29.

HARTOG, J. (2000): Over-education and earnings: where are we, where should we go? *Economics of Education Review*, 19 (2), 131–147.

HARTOG, J; OOSTERBEEK, H. (1988): Education, Allocation and Earnings in the Netherlands: Overschooling?. *Economics of Education Review*, 7: 185-194.

Joint Efforts for Economic Growth and Employment. A new Beginning of Lisbon Strategy, 2005. Communication of the European Communities COM (2005) 24, Brussels.

KIKER, B.F.; SANTOS, M.C. (1991): Human Capital and Earnings in Portugal. *Economics of Education Review*, 10 (3), 187-203.

KIKER, B.F.; SANTOS, M.C.; MENDES DE OLIVEIRA, M. (1997): Overeducation and Udereducation: Evidence for Portugal. *Economics of Education Review*, 16 (2), 111-125.

MADRIGAL, M. (2002): Consideraciones sobre la medición del desajuste educativo, Comunicación presentada en las XI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, Lisboa, 27-28 de septiembre de 2002.

MENDES DE OLIVEIRA, M.; SANTOS, M.C.; KIKER, B.F. (2000): The role of human capital and technological change in overeducation. *Economics of Education Review*, 19 (2), 199–206.

MORGAN, W.J.; SCOTT, N.T. (1987): Unemployed graduates: A wasted national resource. Further education Unit, London and Nottingham.

ROSENBAUM, P.; RUBIN, D. (1983): The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70 (1), 41-55.

RUBINSON, R.; BROWNE, I. (1994): Education and Economy. SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (eds.).

RUMBERGER, R.W. (1987): The Impact of Surplus Schooling on Productivity and Earnings. *Journal of Human Resources*, 22, 24-50.

SANROMÁ, E;, RAMOS, R. (2004): Over-education and local labour markets in Spain. *44th Congress of the European Regional Science Association*, Porto, August 2004.

SICHERMAN, N. (1991): Overeducation' in the Labor Market. *Journal of Labor Economics*, 9, 101-122.

SIMPSON, W. (1992): Urban structure and the labour market: worker mobility, commuting and underemployment in cities. Clarendon Press, Oxford.

THUROW, L.C. (1977). Education and Economic Equality». KARABEL, J.; HALSEY, H. (eds.). Power and Ideology in Education. Nueva York: Oxford University Press, 325-334.

TSANG, M.C. (1987): The impact of underutilization of education on productivity: a case study of the U.S. Bell Companies. *Economics of Education Review*, 6 (3), 239-254.

TSANG, M.C.; LEVIN, H.M. (1985): "The Economics of Overeducation". *Economics and Education Review*, 4(2), 93-104.

VERDUGO, R.; VERDUGO, N. (1989): The Impact of Surplus Schooling on Earnings. *The Journal of Human Resources*, 24 (4), 629-643.

Wooldridge, J.M. (2002): Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London, England.

FORMACIÓN FAMILIAR Y TENENCIA DE VIVIENDA DE LOS JÓVENES ESPAÑOLES EN LA PRIMERA DÉCADA DEL SIGLO XXI

Mª CONSUELO COLOM ANDRÉS

Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

Mª CRUZ MOLÉS MACHÍ

Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

e-mail: Consuelo.colom@uv.es
Cruz.moles@uv.es

Teléfono: 963828642
963828614

Resumen

Un proceso importante para los jóvenes es la transición a la vida adulta. Con la crisis socio-económica de los últimos años, este colectivo ha visto incrementada la dificultad de llevar a cabo este proceso, principalmente debido a los problemas de inserción y precariedad en el mercado laboral.

El objetivo de nuestro trabajo es analizar el efecto que los cambios económicos y sociales de los últimos años han tenido en los factores que determinan el comportamiento de los jóvenes españoles frente a la decisión de formación de un hogar independiente de sus padres y la elección del régimen de tenencia (propiedad versus alquiler). Estas cuestiones se analizarán mediante modelos de elección discreta utilizando información empírica de la primera década de este siglo. Con datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) del año 2010 determinaremos la actual situación residencial de los jóvenes en España y estableceremos las similitudes y diferencias con la situación de los jóvenes en el año 2000 utilizando los datos del Panel de Hogares (PHOGUE).

Palabras clave: Formación de Hogar, Régimen de Tenencia, Modelos de Elección Discreta.

Área Temática: 3. Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales.

Abstract

An important process for young is the transition to adulthood. With the socio-economic crisis of recent years, this group has experienced an increase in the difficulty of performing this process, mainly due to the problems of integration and precariousness in the labor market.

The aim of our paper is to analyze how economic and social changes experienced in recent years have influenced on the determinants of the behavior of Spanish young facing to the decision of forming an independent household of their parents and the choice of housing tenure (ownership versus rental). These issues will be analyzed with discrete choice models using empirical information from the first decade of this century. With data from the House-

hold Budget Survey (HBS) of 2010 we will determine the current housing situation of young people in Spain and we will establish the similarities and differences with the situation of young people in 2000 using data from the Household Panel (ECHP).

Key Words: Household Formation, Housing Tenure, Discrete Choice Models.

Thematic Area: 3. Distribution of Income and Wealth, Territorial Cohesion and Social Problems.

1. INTRODUCCIÓN

La salida del hogar familiar de los jóvenes es una de las múltiples transiciones que junto con la laboral, relacional, o económica marcan el paso a la autosuficiencia. Muchos son los factores que influyen de manera decisiva en los procesos de emancipación: factores económicos, culturales, modelos familiares, relaciones paterno-filiales o políticas públicas. De un tiempo a esta parte, las relaciones entre padres e hijos se han hecho más flexibles y menos autoritarias, reduciéndose así los incentivos tradicionales asociados a la búsqueda de la autonomía e independencia que no podían disfrutar en casa de los padres.

En España la emancipación familiar es más tardía que en otros países europeos, sobre todo si se compara con los países nórdicos. Uno de los motivos del retraso en la edad de emancipación de los jóvenes españoles es que, a diferencia de lo que ocurre en otros países europeos, no es frecuente que los jóvenes abandonen el hogar paterno durante el periodo de formación, quizás debido a la dificultad de compatibilizar la jornada laboral y la académica. Generalmente los jóvenes españoles aprovechan la residencia con los padres para formarse en un entorno familiar y económico estable. En España a mayor nivel académico parece que el porcentaje de jóvenes que viven con sus padres sea mayor; mientras que en otros países cuanto mayor es el nivel educativo menor es el porcentaje de los que residen en el hogar familiar.

El retraso en la incorporación al mercado laboral y la precariedad económica de los jóvenes, junto con las dificultades de acceso a la vivienda son los principales condicionantes del retraso en la formación de un hogar independiente. En España, además, las relaciones familiares y las escasas ayudas públicas a los jóvenes son otros motivos que llevan a retrasar la emancipación familiar.

La crisis económica experimentada en los últimos años ha aumentado el desempleo juvenil, situando a los jóvenes en una posición de desventaja en el mercado laboral; aunque por otro lado se ha apreciado un descenso significativo del precio medio de la vivienda en propiedad y del precio de alquiler que facilitan el acceso a la vivienda. Así, encontramos unos factores que favorecen la emancipación juvenil mientras que otros la retraen. La relación entre la emancipación familiar y la evolución del mercado de la vivienda hay que analizarla con cautela. Varios de los trabajos existentes en la literatura de la decisión de formación de hogar analizan esta relación.

De entre los estudios que analizan la formación de hogar de los jóvenes se puede citar a Stone y otros (2011) quienes analizan la transición a la vida adulta de los jóvenes en Inglaterra; Blaauboer y Mulder (2010) que analizan por género el impacto de la historia familiar en la independencia residencial de los jóvenes holandeses y Lauster (2006) quien estudia por cohortes de edad y género la formación de hogar en Suecia.

Otros estudios analizan la relación entre formación de hogar y propiedad de la vivienda. Este es el caso de los trabajos de Haurin y Rosenthal (2007) y Yu y Myers (2010) quienes estudian la influencia de la formación de hogar en la tasa de propiedad por la raza. Entre los trabajos que relacionan la independencia familiar y la tenencia de la vivienda y que se centran en los jóvenes cabe citar el de Andrew y Meen (2003) quienes analizan la emancipación de los jóvenes y la elección del

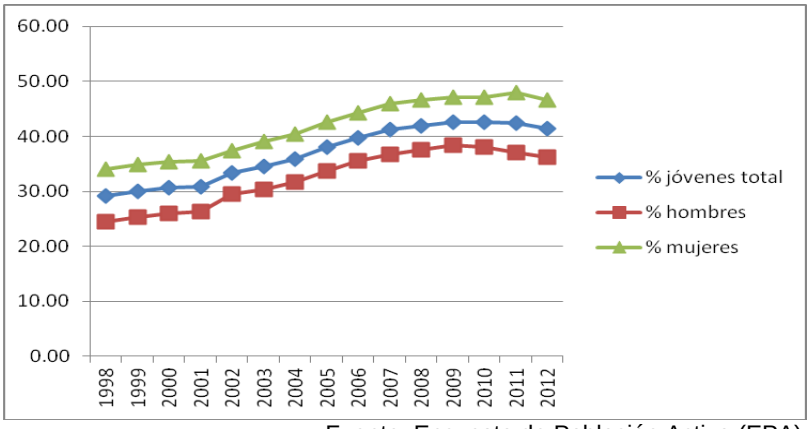
régimen de tenencia de su vivienda con datos de Inglaterra y el de Lee y Painter (2013) donde se estudian estas decisiones centrándose en las épocas de recesión económica en U.S.

Con datos de España, Jurado (2000) analiza la influencia del mercado inmobiliario y de la política de vivienda en la formación familiar y compara la situación española con la francesa. Aparicio-Fenoll y Oppedisano (2012) estudian el efecto que tiene un subsidio al alquiler en la emancipación de los jóvenes, en la formación de la familia y en la fertilidad. Módenes y otros (2013) comparan la formación de hogar y la tenencia de vivienda de los jóvenes para varios países europeos.

En esta comunicación pretendemos analizar la problemática de la emancipación familiar de los jóvenes en España. Analizaremos la decisión de formar un hogar independiente de los padres y la elección del régimen de tenencia de la vivienda en dos momentos de tiempo, el año 2000 y el año 2010, en los que la situación económica tanto a nivel mundial como en nuestro país es diferente. La comparación de los resultados obtenidos para estos dos años nos permitirá determinar si existen o no diferencias de comportamiento entre los jóvenes en ambos periodos de tiempo. Analizaremos si han cambiado las motivaciones de los jóvenes a la hora de emanciparse o si por el contrario se mantienen los determinantes importantes.

2. FORMACIÓN DE HOGAR DE LOS JÓVENES EN ESPAÑA

La tasa de emancipación de los jóvenes españoles ha variado desde finales de la década de los 90 hasta la actualidad. La evolución de dicha tasa puede diferir para los hombres y las mujeres o según el grupo de edad considerado. Los gráficos 1 y 2 nos muestran la tasa de emancipación de los jóvenes españoles desde 1998 hasta 2012 por género y grupos de edad, respectivamente.

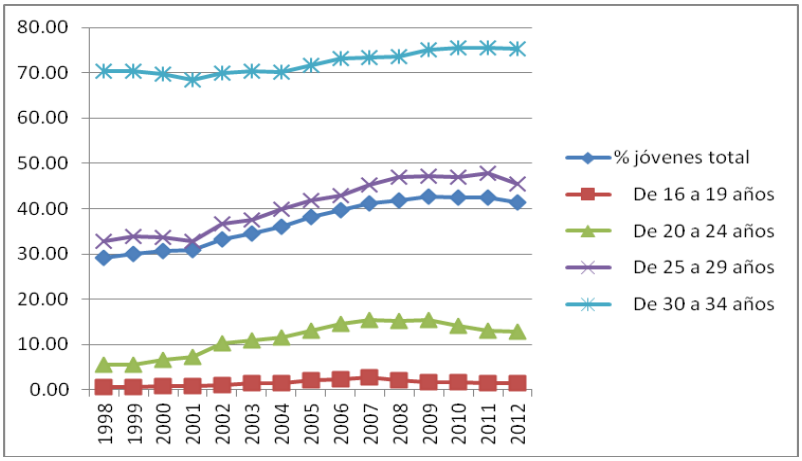


Fuente: Encuesta de Población Activa (EPA)

Gráfico 1: tasa de emancipación entre los años 1998 y 2012 por género

Si analizamos la evolución de la tasa de emancipación por género, se aprecia, en general, un comportamiento semejante para hombres y mujeres. Únicamente se aprecia cierta diferencia a partir del año 2009 en que la tasa de emancipación

empieza a caer y se observa que dicha caída es más suave en las mujeres. Posiblemente debido a que, a pesar de las dificultades laborales, hay un número elevado de mujeres que sigue independizándose a edades tempranas para formar familia; mientras que los hombres retrasan la emancipación hasta conseguir una mayor estabilidad laboral y económica.



Fuente: Encuesta de Población Activa (EPA)

Gráfico 2: tasa de emancipación entre los años 1998 y 2012 por grupos de edad

Si observamos las tasas de emancipación por grupos de edad, gráfico 2, vemos que los jóvenes entre 30 y 34 años, como era previsible, son los que presentan la mayor tasa de emancipación, prácticamente en todo el periodo se observa que más del 70% de los jóvenes de este grupo de edad están independizados. El grupo de 25-29 años es el que presenta mayor variabilidad en la tasa de emancipación, cercana al 30% hasta 2001 y con una tendencia creciente hasta alcanzar el 47,77% en 2010. Los jóvenes de menos de 25 años (el grupo de 20 a 24 años y el grupo de 16 a 19 años) presentan tasas de emancipación inferiores al 16%. Uno de los principales factores explicativos es que en las últimas décadas los jóvenes retrasan la incorporación al mercado laboral, debido a la prolongación del tiempo de formación. El primer grupo, entre 20 y 24 años, presenta un crecimiento de la tasa desde 1998 hasta 2007 en que alcanza el 15,5%. Sin embargo, para el grupo de los más jóvenes no se aprecia casi variación durante todo el periodo y su valor más alto es 2,8% en 2007.

Uno de los factores que ralentizan la emancipación de los jóvenes puede ser la rigidez del mercado de la vivienda en España, donde la oferta de viviendas en alquiler es escasa. Desde los censos de población y viviendas, se obtiene que el porcentaje de jóvenes propietarios era en 1991 del 65.22%, en 2001 este porcentaje creció hasta superar el 71%, y en 2011 el porcentaje disminuye y se aproxima a los niveles del año 1991. La crisis económica que se está viviendo en los últimos años ha empeorado la accesibilidad de los jóvenes a la vivienda (relación entre el salario percibido y el precio de la vivienda) disminuyendo considerablemente la tasa de jóvenes propietarios.

Para evitar la tardía emancipación de los jóvenes en España debería haber políticas que favorezcan la transición residencial: potenciación de las ayudas a los jóvenes, incremento de la oferta de viviendas en alquiler, etc…

3. MODELO Y ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA

El análisis que se pretende abordar plantea la elección entre un conjunto finito de alternativas (no independizarse de los padres, independizarse a una vivienda en alquiler e independizarse a una vivienda en propiedad). Los modelos adecuados en estas situaciones son los de elección discreta, que pueden derivarse desde un proceso de maximización de la utilidad.

Se considera que el individuo *i* tiene capacidad decisora y que existe una relación de preferencias entre las alternativas *j*, sobre la base de la cual éste elegirá la alternativa que le produzca mayores beneficios. Para establecer la relación de preferencias se define una función de utilidad, U_{ij}, que cuantifique la importancia que el decisor da a una alternativa frente al resto. La elección de una alternativa se realiza mediante un proceso de maximización de la función de utilidad; es decir, se elegirá la alternativa *j* si para cualquier otra alternativa *k* se verifica la siguiente relación entre las utilidades:

$$U_{ij} \geq U_{ik} \quad ,\forall k \neq j \quad \Leftrightarrow \quad U_{ij} - U_{ik} \geq 0 \quad ,\forall k \neq j$$

Asumiendo que la utilidad se puede descomponer en una componente determinista, V_{ij}, y una componente aleatoria, ε_{ij}, las probabilidades de elección se obtienen como:

$$\mathrm{P}(\textit{elegir alternativa } j) = \mathrm{P}(U_{ij} - U_{ik} \geq 0 \quad ,\forall k \neq j) = \mathrm{P}(V_{ij} - V_{ik} \geq \varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij} \quad ,\forall k \neq j)$$

El modelo de elección discreta que se considere deberá reflejar de la manera más aproximada posible el verdadero proceso de decisión seguido por el individuo y al mismo tiempo deberá ser lo más simple posible para permitir una amplia aplicación. Un modelo que tiene facilidad computacional para determinar las probabilidades de elección de las *J* alternativas es el modelo logit multinomial (McFadden, 1974). Aunque la aplicación de dicho modelo es aceptable sólo en aquellos casos en que existe independencia entre las alternativas; es decir, se cumple la propiedad IIA (Independencia de Alternativas Irrelevantes)[1].

Las probabilidades de elección en el modelo logit multinomial se obtienen considerando que las variables aleatorias ε_{ij} son independientes y siguen una distribución del valor extremo. Si se asume una forma lineal en el factor determinista, $V_{ij} = x_i'\beta_j$, la expresión de estas probabilidades viene dada por:

$$\mathrm{P}(\textit{elegir alternativa } j) = \mathrm{P}(j) = \frac{e^{x_i'\beta_j}}{\sum_{r=1}^{J} e^{x_i'\beta_r}}$$

[1] La propiedad IIA implica que la razón entre las probabilidades de dos alternativas cualesquiera no depende de la existencia de otras alternativas en el conjunto de elección.

donde $i = 1, 2, ..., N$ son los hogares o decisores, $j = 1, 2, ..., J$ es el conjunto de alternativas, x_i es el vector de características observables sobre el individuo *i* y β_j es un vector de parámetros desconocidos.

4. DATOS Y VARIABLES

4.1. DATOS

Los datos utilizados en el análisis se han extraído de dos fuentes de información proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE): la Encuesta de Presupuestos Familiares del año 2010 (EPF-2010) y la muestra ampliada del Panel de Hogares del año 2000 (PHOGUE)[2]. Para nuestro análisis seleccionamos aquellos miembros del hogar cuya edad está comprendida entre 18 y 35 años. Tras eliminar las observaciones sin información para las variables de interés, se obtiene una muestra final de 13228 jóvenes para el año 2010 y de 11151 jóvenes para el año 2000.

4.2. VARIABLES

Como variable dependiente del modelo consideramos una variable que toma tres valores: 0 si el joven no forma un hogar independiente de los padres, 1 si se independiza a una vivienda en alquiler y 2 si se independiza a una vivienda en propiedad.

Las variables explicativas del modelo son las habituales en los estudios de formación de hogar y elección del régimen de tenencia e incluyen características sociodemográficas y económicas del joven; así como de la Comunidad Autónoma en la que reside. Las variables que recogen las características sociodemográficas del joven son la edad, definida en tres tramos, el sexo, el nivel de estudios, introducido por tres variables ficticias y el estado civil (vivir o no en pareja). La edad y el sexo del joven son determinantes demográficos presumiblemente claves en la emancipación familiar. La formación académica es una medida de capital humano y sirve de aproximación a las ganancias futuras del individuo. Una mayor educación debería de implicar mayor propensión a independizarse de los padres y a adquirir la vivienda que ocupan. El estado civil también puede considerarse como un factor importante en la formación de hogar y esperamos que los jóvenes que viven en pareja tiendan a emanciparse y a ser propietarios.

Para reflejar la capacidad económica del joven se considera una variable que indica si está o no ocupado; así como su renta individual. También incluimos la renta familiar definida como el conjunto de ingresos monetarios percibidos por los miembros del hogar perceptores de ingresos. La independencia residencial de los jóvenes está presumiblemente muy supeditada a la estabilidad laboral y económica. Parece razonable esperar que los jóvenes con mayores recursos sean más propensos a independizarse a una vivienda en propiedad. Sin embargo, una elevada renta familiar puede desincentivar la emancipación de los jóvenes.

[2] La Encuesta de Presupuestos Familiares se realiza con periodicidad anual a partir del año 2006, por ello para el año 2000 se han utilizado los datos del Panel de Hogares. Otra información disponible para dicho año es el fichero longitudinal de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares, pero no dispone de la información de todas las variables necesarias para el análisis planteado.

Junto con las variables anteriores, en el modelo se han incluido unas variables que recogen la situación económica de la Comunidad Autónoma en la que reside el joven. La permanencia de los jóvenes en el hogar paterno puede estar relacionada con el panorama económico y social del entorno en el que viven y del periodo de tiempo estudiado. Una situación de inestabilidad económica puede llevar al joven a postergar la salida del hogar paterno y retrasar la formación de una familia. Como indicadores de la economía de cada Comunidad Autónoma se consideran la tasa de paro y el PIB per cápita que proporciona el INE.

La situación que presenta el mercado inmobiliario en cada momento de tiempo y en cada Comunidad Autónoma presumiblemente influirá también en la decisión del joven. Como indicador del mercado inmobiliario se ha considerado el precio de compra de las viviendas por Comunidad Autónoma que ofrece el Ministerio de Fomento. Las posibles diferencias existentes en el mercado inmobiliario según el municipio de residencia, se matizarán por unas variables ficticias indicadoras del tamaño del municipio. Estas variables además pueden recoger diferencias socioculturales entre municipios de distinto tamaño, ya que residir en una gran ciudad o en un municipio más pequeño puede hacer variar el comportamiento del joven.

Tabla 1: Descripción de las Variables Independientes

VARIABLES	DEFINICIÓN
Edad18	Si el joven tiene entre 18 y 23 años de edad = 1; en otro caso = 0 (variable de referencia)
Edad24	Si el joven tiene entre 24 y 29 años de edad = 1; en otro caso = 0
Edad30	Si el joven tiene entre 30 y 35 años de edad = 1; en otro caso = 0
Sexo	Si el joven es hombre = 1; en otro caso = 0
Primarios	Individuo con estudios como máximo primarios = 1; en otro caso = 0 (variable de referencia)
Secundarios	Individuo con estudios secundarios o FP2 = 1; en otro caso = 0
Universitarios	Individuo con estudios universitarios = 1; en otro caso = 0
Pareja	Si el joven vive en pareja = 1; en otro caso = 0
Ocupado	Si el joven está ocupado = 1; en otro caso = 0
Renta Individual	Ingresos monetarios del individuo (en logaritmos)
Renta Familiar	Total de ingresos monetarios del hogar (en logaritmos)
Tasa Paro	Tasa de paro por Comunidad Autónoma
PIB	PIB per cápita por Comunidad Autónoma (en logaritmos)
Precio	Precio por metro cuadrado de compra de la vivienda (en logaritmos)
Tmuni1	Si el hogar reside en un municipio capital de provincia o con más de 100 000 habitantes = 1; en otro caso = 0 (variable de referencia)
Tmuni2	Si el joven reside en un municipio entre 50 001 y 100 000 habitantes y no es capital de provincia = 1; en otro caso = 0
Tmuni3	Si el joven reside en un municipio entre 10 001 y 50 000 habitantes = 1; en otro caso = 0
Tmuni4	Si el joven reside en un municipio con 10 000 habitantes o menos = 1; en otro caso = 0

La definición detallada de las variables independientes se presenta en la Tabla 1 y en la Tabla 2 están los estadísticos descriptivos media y desviación típica de dichas variables.

Si comparamos los valores medios de las variables explicativas en el año 2010 y en el año 2000, se observan ciertas diferencias. Para las variables edad y sexo el comportamiento promedio no ha variado en la década estudiada, los porcentajes de cada grupo de edad son semejantes en ambos años y lo mismo ocurre con el porcentaje de hombres y mujeres. Sin embargo, sí que se aprecian diferencias en el nivel de estudios, en el año 2010 el porcentaje de jóvenes con nivel de estudios universitarios es casi el 22%, un valor superior al del año 2000 que no llegaba al 18%. Respecto al porcentaje de jóvenes que viven en pareja se observa un pequeño crecimiento con una diferencia de 2 puntos, pasando del 34,5% en 2000 al 36,4% en 2010. Por otro lado, el porcentaje de jóvenes ocupados en 2010 es 4 puntos inferior al del año 2000, caída seguramente asociada con la crisis económica y que puede corroborarse con el crecimiento de la tasa de paro que ha sufrido España en este periodo de tiempo.

Para las variables económicas se observa que de 2000 a 2010 hay un mayor incremento en el precio de compra de las viviendas que en las rentas; mientras en el año 2010 la renta individual apenas representa la tercera parte del precio de las viviendas, en el año 2000 esta relación era de más del 50%.

Tabla 2: Estadísticos descriptivos: media y desviación típica

	2010		2000	
VARIABLES	**Media**	**Desviación típica**	**Media**	**Desviación típica**
Edad18	0.3234	0.4678	0.3382	0.4731
Edad24	0.2971	0.4570	0.3351	0.4721
Edad30	0.3795	0.4853	0.3267	0.4690
Sexo	0.5035	0.5000	0.4951	0.5000
Primarios	0.0921	0.2891	0.0743	0.2623
Secundarios	0.6907	0.4622	0.7462	0.4352
Universitarios	0.2169	0.4121	0.1794	0.3837
Pareja	0.3642	0.4812	0.3454	0.4755
Ocupado	0.5269	0.4993	0.5669	0.4955
Renta Individual[a]	614.43	659.05	504.07	534.10
Renta Familiar[a]	2325.16	1383.29	1783.42	1254.67
Tasa Paro	0.1891	0.0572	0.1497	0.0547
PIB [a]	22771.77	4651.58	15079.51	3363.26
Precio[b]	1767.57	475.65	843.29	278.20
Tmuni1	0.4983	0.5000	0.4621	0.4986
Tmuni2	0.1604	0.3670	0.0670	0.2548
Tmuni3	0.1095	0.3122	0.2360	0.4247
Tmuni4	0.2318	0.4220	0.2321	0.4222

[a] En euros; [b] Euros por metro cuadrado

5. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

En este epígrafe comentaremos los resultados del análisis de la formación de hogar y la elección del régimen de tenencia de la vivienda de los jóvenes españoles. En primer lugar discutiremos los resultados obtenidos para el año 2010 y a continuación los del año 2000, analizando si existen o no diferencias en los factores que determinan el proceso de emancipación familiar de los jóvenes de ambos años. Comparar los resultados de los años 2000 y 2010, nos permitirá valorar si el comportamiento de los jóvenes en España ante las decisiones de formación de hogar y elección del régimen de tenencia se ha modificado en esa década.

5.1. ESTIMACIÓN CON LOS DATOS DE LA EPF 2010

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la estimación del modelo Logit Multinomial[3] con los datos del año 2010 y los correspondientes efectos marginales[4] están en la Tabla 4.

Observando la Tabla 3 vemos que en general los resultados son los esperados, las variables determinantes en el modelo son la edad y sexo del joven, si éste vive o no en pareja, la renta individual y la renta familiar, así como su situación laboral. Por el contrario el nivel de estudios no presenta influencia en esta decisión.

También influyen en el modelo las condiciones económicas de la Comunidad Autónoma, tanto la tasa de paro como el PIB, aunque la primera únicamente es determinante en la alternativa de independizarse a una vivienda en alquiler.

Un resultado destacable es que la variable precio de compra no ha resultado ser determinante en este modelo; aunque sí que lo son las variables que recogen el tamaño del municipio de residencia.

Desde los efectos marginales (Tabla 4) podemos decir, como era previsible, que los individuos más jóvenes (entre 18 y 23 años) tienden a permanecer en el hogar de los padres. A partir de los 24 años, los jóvenes muestran más preferencias por la independencia familiar. En el intervalo de 24 a 29 años, *edad24*, eligen vivir en alquiler, mientras que a partir de los 30 años, hay un notable incremento en la probabilidad de que los jóvenes pasen a ser propietarios de su vivienda. También se observa desde la variable *sexo* que las mujeres tienen mayor propensión a independizarse que los hombres y a decantarse por las viviendas en propiedad, lo mismo ocurre con los jóvenes con un nivel de estudios secundarios; mientras que para los universitarios la alternativa menos deseada es *Independizarse en Alquiler*.

[3] Por identificabilidad de parámetros los coeficientes asociados a las variables explicativas que no varían con las alternativas se consideran iguales a cero para una de las alternativas de elección. En este caso se ha tomado la alternativa *no independizarse* como la de referencia.

[4] Los coeficientes del modelo logit multinomial nos indican la diferencia en la elección de las distintas alternativas con respecto a la elección de la alternativa de referencia. Para facilitar la interpretación del efecto que tiene cada variable explicativa sobre la probabilidad de las distintas alternativas se calculan los correspondientes efectos marginales, dados por la derivada parcial (Skaburskis, 1999): $\frac{\partial P_j}{\partial x_k} = P_j\left(\beta_j - \sum_{r=1}^{J} P_r \beta_r\right)$. Notar que el signo de esta derivada puede ser distinto del signo del coeficiente estimado.

Tabla 3: Estimación máximo-verosímil del modelo logit multinomial con datos de la EPF 2010

	Independizarse en Alquiler		***Independizarse en Propiedad***	
Variables	***Coefic.***	***Esta. t***	***Coefic.***	***Esta. t***
Constante	-21.9580	-4.594	-8.7180	-1.805
Edad24	0.8590	6.842	0.9316	6.471
Edad30	1.3282	10.401	2.1827	15.438
Sexo	-0.0958	-1.109	-0.2438	-2.761
Secundarios	-0.1778	-1.270	0.1564	1.052
Universitarios	-0.0405	-0.246	0.0006	0.003
Pareja	6.8254	28.723	7.4755	31.580
Ocupado	0.2904	2.459	0.3554	2.913
Renta Individual	0.3483	17.249	0.3437	16.316
Renta Familiar	-2.1802	-25.845	-1.4641	-17.037
Tasa Paro	3.5889	2.360	0.9904	0.645
PIB	3.2148	5.186	1.1624	1.852
Precio	0.0909	0.283	0.3048	0.930
Tmuni2	-0.4768	-3.748	-0.0473	-0.373
Tmuni3	-0.2611	-1.779	0.0546	0.371
Tmuni4	-0.6383	-5.420	-0.2417	-2.054
Número observa-ciones	13228			
Log-verosimilitud	-5551.23			

Las variables *pareja* y *ocupado* tienen un efecto positivo en las alternativas de emancipación, con mayor incidencia en la propiedad. Los jóvenes que viven en pareja son más propensos a dejar la casa de sus padres y se decantan por las viviendas en propiedad. También tener trabajo incrementa la probabilidad de emanciparse e irse a vivir a una casa en propiedad.

Las variables económicas, renta familiar y renta del individuo, presentan efectos contrarios. Si el hogar tiene una renta elevada, el joven tiende a permanecer en el hogar paterno, mientras que una renta individual elevada favorece la formación de un hogar independiente, tanto en propiedad como en alquiler.

En cuanto a los indicadores económicos de la Comunidad Autónoma en la que reside el joven, vemos que ante tasas de paro elevadas los jóvenes que se independizan lo hacen en calidad de inquilinos, y si el PIB es elevado los jóvenes son más propensos a emanciparse de sus padres.

Respecto a las variables que recogen el tamaño del municipio de residencia, los efectos marginales obtenidos indican que los jóvenes que residen en grandes ciudades son más propensos a formar un hogar independiente y el régimen de tenencia elegido es el alquiler. Este resultado es consecuencia, por un lado de que en España el alquiler es un fenómeno mayoritariamente urbano y por otro lado, de que en los pequeños municipios hay un sentido familiar más arraigado.

Tabla 4: Efectos marginales con datos de la EPF 2010

	No independizarse		*Independizarse en Alquiler*		*Independizarse en Propiedad*	
Variables	***Coefic.***	***Esta. t***	***Coefic.***	***Esta. t***	***Coefic.***	***Esta. t***
Constante	3.6512	3.292	-3.4764	-5.126	-0.1748	-0.220
Edad24	-0.2223	-7.496	0.0915	4.633	0.1308	5.069
Edad30	-0.4435	-14.840	0.0855	4.075	0.3580	15.193
Sexo	0.0436	2.153	0.0003	0.028	-0.0439	-3.092
Secundarios	-0.0010	-0.028	-0.0453	-2.356	0.0462	1.906
Universitarios	0.0045	0.115	-0.0077	-0.337	0.0032	0.113
Pareja	-1.7759	-38.616	0.7215	24.344	1.0545	29.590
Ocupado	-0.0806	-2.886	0.0279	1.697	0.0527	2.673
Renta Individual	-0.0856	-17.449	0.0397	13.745	0.0459	13.333
Renta Familiar	0.4430	21.846	-0.3001	-24.759	-0.1430	-9.044
Tasa Paro	-0.5383	-1.530	0.6009	2.800	-0.0626	-0.249
PIB	-0.5192	-3.601	0.5176	5.903	0.0017	0.016
Precio	-0.0513	-0.680	-0.0059	-0.131	0.0571	1.082
Tmuni2	0.0602	2.026	-0.0862	-4.918	0.0260	1.289
Tmuni3	0.0221	0.646	-0.0533	-2.616	0.0311	1.324
Tmuni4	0.1046	3.806	-0.1019	-6.243	-0.0026	-0.139

5.2. ESTIMACIÓN CON LOS DATOS DEL PHOGUE 2000

Los resultados de la estimación del modelo logit multinomial con los datos del año 2000 se presentan en la Tabla 5 y en la Tabla 6 los correspondientes efectos marginales.

Con respecto a las variables determinantes en el modelo, vemos que hay algunas diferencias entre los resultados obtenidos para los años 2000 (Tabla 5) y 2010 (Tabla 3). Mientras se mantiene la significatividad y signo de los coeficientes estimados para las variables *edad*, *sexo*, *pareja* y ambas *rentas*, encontramos que la variable *ocupado*, las variables *tasa de paro* y *PIB* y algunos indicadores del tamaño del municipio de residencia han perdido significatividad, principalmente en la alternativa de que el joven se independice a una vivienda en alquiler.

Una diferencia importante entre ambos periodos es que ahora, con los datos del año 2000, encontramos que el precio de compra de las viviendas sí ha resultado ser un factor determinante en la alternativa de independizarse a una vivienda en propiedad, mientras que en el año 2010 esta variable no influye en la decisión de los jóvenes.

Tabla 5: Estimación máximo-verosímil del modelo logit multinomial con datos del PHOGUE 2000

	Independizarse en Alquiler		***Independizarse en Propiedad***	
Variables	***Coefic.***	***Esta. t***	***Coefic.***	***Esta. t***
Constante	-1.1612	-0.210	-22.9856	-4.019
Edad24	1.1054	5.844	1.8171	8.601
Edad30	1.8853	9.796	3.0689	14.482
Sexo	-0.2348	-1.875	-0.5453	-4.239
Secundarios	-0.4598	-2.005	0.0406	0.173
Universitarios	-0.0774	-0.304	-0.0725	-0.276
Pareja	6.7544	33.731	7.9650	38.727
Ocupado	0.3518	1.514	0.5833	2.460
Renta Individual	0.2569	5.956	0.2686	6.135
Renta Familiar	-0.7307	-17.349	-0.5597	-11.025
Tasa Paro	-2.7899	-1.399	1.7690	0.867
PIB	0.0482	0.066	2.5485	3.402
Precio	0.1093	0.307	-0.7412	-2.048
Tmuni2	0.0854	0.359	0.0056	0.023
Tmuni3	-0.2268	-1.463	-0.1787	-1.137
Tmuni4	-0.4362	-2.814	-0.2103	-1.353
Número observa-ciones	11151			
Log-verosimilitud	-3560.93			

Los efectos marginales de la Tabla 6 nos muestran para las características propias del joven comportamientos muy similares entre el año 2000 y el año 2010. A medida que aumenta la edad, mayor es la probabilidad de independizarse, siendo los jóvenes de mayor edad quienes tienen la mayor la probabilidad de disfrutar de la vivienda en propiedad. También observamos que las mujeres tienen más tendencia a dejar el hogar paterno y los jóvenes con pareja tienen más probabilidad de vivir independientemente, especialmente en viviendas en propiedad, al igual que los jóvenes con trabajo.

De nuevo, tanto la renta del individuo como la renta familiar presentan el mismo comportamiento que en el 2010, los jóvenes con una elevada renta individual tienden a emanciparse, tanto a viviendas en alquiler como en propiedad. Por el contrario, el joven probablemente no se independizará de sus padres si tiene una alta renta familiar.

Vemos en la Tabla 6 que la tasa de paro muestra un efecto negativo en la alternativa *Independizarse en Alquiler* y el efecto positivo del *PIB* nos indica que los jóvenes en el año 2000 se independizan más si viven en Comunidades Autónomas con un PIB elevado y se decantan por la opción de comprar la vivienda.

Tabla 6: Efectos marginales con datos del PHOGUE 2000

	No independizarse		*Independizarse en Alquiler*		*Independizarse en Propiedad*	
Variables	***Coefic.***	***Esta. t***	***Coefic.***	***Esta. t***	***Coefic.***	***Esta. t***
Constante	2.2398	2.161	0.2573	0.443	-2.4971	-4.433
Edad24	-0.2796	-8.525	0.0996	5.109	0.1800	9.382
Edad30	-0.4742	-14.219	0.1705	8.311	0.3037	14.512
Sexo	0.0741	3.251	-0.184	-1.398	-0.0557	-4.529
Secundarios	0.0428	0.985	-0.0551	-2.330	0.0123	0.552
Universitarios	0.0145	0.302	-0.0079	-0.301	-0.0066	-0.264
Pareja	-1.4190	-20.017	0.6628	16.206	0.7562	15.398
Ocupado	-0.0895	-2.046	0.0316	1.309	0.0578	2.543
Renta Individual	-0.0508	-6.260	0.0258	5.698	0.0250	5.850
Renta Familiar	0.1256	15.668	-0.0769	-15.753	-0.0487	-9.035
Tasa Paro	0.1190	0.320	-0.3606	-1.730	0.2416	1.230
PIB	-0.2402	-1.763	-0.0381	-0.499	0.2782	3.791
Precio	0.0574	0.866	0.0257	0.689	-0.0830	-2.370
Tmuni2	-0.0092	-0.206	0.0100	0.403	-0.0008	-0.036
Tmuni3	0.0395	1.365	-0.0238	-1.468	-0.0157	-1.039
Tmuni4	0.0636	2.216	-0.0480	-2.924	-0.0155	-1.035

Para el precio de compra de la vivienda, encontramos un cambio destacable con respecto a los resultados del año 2010, aparte de la significatividad de los coeficientes la variable, los signos de los efectos marginales en ambos años son contrarios. Con estos resultados se podría decir que en el año 2000 los jóvenes ven limitado el acceso a la vivienda según la evolución del mercado inmobiliario de la Comunidad Autónoma en la que residen. A principios de este siglo los jóvenes permanecían en el hogar paterno, o se independizaban a una vivienda en alquiler si el precio de la vivienda aumentaba.

Con respecto al tamaño del municipio de residencia, encontramos pocas variaciones entre los dos periodos de tiempo en el efecto que producen estas variables. Al igual que con los datos del año 2010, también en el año 2000 en las grandes ciudades está la mayor propensión a independizarse de los padres y es en los municipios pequeños donde se encuentra la menor tendencia a la vivienda en alquiler.

6. CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro análisis muestran estabilidad en los principales factores que intervienen en las decisiones planteadas, especialmente en cuanto a las características propias del individuo, aunque se han detectado algunos cambios en la influencia de los factores económicos propios de la Comunidad Autónoma en la que reside el joven.

Las decisiones de los jóvenes españoles respecto a la emancipación familiar y la elección del régimen de tenencia de la vivienda, tanto a principios de este siglo

como en la primera década del mismo, están muy determinadas por la edad del joven y si éste vive o no en pareja. Al igual que en estudios previos de formación de hogar y elección del régimen de tenencia, hemos obtenido que los más jóvenes tienden a permanecer en casa de sus padres y a medida que aumenta la edad se produce el proceso de emancipación, pasando primero por viviendas en alquiler en el tramo de edad de 24 a 29 años y los jóvenes independizados con 30 o más años ocupan viviendas en propiedad. También los jóvenes con pareja tienden a independizarse. Un resultado no esperado es que no se ha detectado una influencia determinante del nivel de estudios en el proceso de emancipación de los jóvenes españoles.

También la solvencia económica del joven o la de su familia son factores que influyen en la elección analizada. Si el nivel de renta del individuo es elevado, aumenta la propensión a independizarse de sus padres y en especial a ser propietarios de su vivienda. Por el contrario, una elevada renta familiar desanima al joven a dejar la casa paterna.

En cuanto a las características de la Comunidad Autónoma en la que reside el joven, vemos que mientras en el año 2000 la decisión de emancipación viene determinada por el comportamiento del mercado inmobiliario, en el año 2010, son los indicadores económicos (*tasa de paro* y *PIB*) los que influyen en esta decisión. Estas diferencias pueden ser debidas a la situación de crisis vivida en España en los últimos años que ha hecho que los jóvenes consideren de forma distinta las condiciones económicas y del mercado inmobiliario de su Comunidad Autónoma de residencia.

REFERENCIAS

ANDREW, M.; MEEN, G. (2003): Housing Transactions and the Changing decisions of Young Households in Britain: the Microeconomic Evidence. *Real Estate Economics*, 31 (1), 117-138.

APARICIO-FENOLL, A.; OPPEDISANO, V. (2012): Fostering the Emancipation of Young People: Evidence from a Spanish Rental Subsidy. *IZA Discussion Paper Series*, 6651.

BLAAUBOER, M.; MULDER, C. (2010): Gender differences in the impact of family background on leaving the parental home. *Journal of Housing and Built Environment*, 25, 53-71.

HAURIN, D.; ROSENTHAL, S. (2007): The Influence of Household Formation on Homeownership Rates Across Time and Race. *Real Estate Economics*, 35 (4), 411-450.

JURADO, T. (2000): La vivienda como determinante de la formación familiar en España desde una perspectiva comparada. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 103 (03), 113-157.

LAUSTER, N. (2006): A room of one's own or room enough for two? Access to housing and new household formation in Sweden, 1968-1992. *Population Research and Policy Review*, 25, 329-351.

LEE, K.; PAINTER, G. (2013): What happens to household formation in a recession? *Journal of Urban Economics*, 76, 93-109.

McFADDEN, D. (1974): Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour. En P. ZAREMBKA (ed.): *Frontiers in Econometrics*, 103-142, New York: Academic Press.

MODENES, J.; FERNANDEZ-CARRO, C.; LOPEZ-COLAS, J. (2013): La formación de hogares y la tenencia de vivienda de los jóvenes en la reconfiguración de los sistemas residenciales europeos. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XVII (460), 741-798.

SKABURSKIS, A. (1999): Modelling the Choice of Tenure and Building Type. *Urban Studies*, 36, 2199-2215.

STONE, J.; BERRINGTON, A.; FALKINGHAM, J. (2011): The changing determinants of UK young adults' living arrangements. *Demographic Research*, 25, 629-666.

YU, Z.; MYERS, D. (2010): Misleading Comparison of Homeownership Rates when the Variable Effects of Household Formation is Ignored: Explaining Rising Homeownership and the Homeownership Gap between Blacks and Asians in the US. *Urban Studies*, 47 (12), 2615-2640.

REGIONES E INMIGRACIÓN: EL CASO DE ESPAÑA

CONCEPCIÓN MARTÍNEZ ALCALÁ
Departamento de Economía
Universidad de Jaén
Campus de Las Lagunillas s/n
Jaén, España
cmalcala@ujaen.es
Tfno. 953213418

ENCARNACIÓN MORAL PAJARES
Departamento de Economía
Universidad de Jaén
Campus de Las Lagunillas s/n
Jaén, España
emoral@ujaen.es
Tfno. 953212635

Resumen

España es una de las economías del mundo que presenta una mayor densidad inmigratoria. La población con nacionalidad extranjera y residente en el país ha mantenido una elevada tasa de crecimiento durante la década 2000, representando en 2012 más del 12 por cien del total. El objetivo de este trabajo es estudiar el proceso migratorio que ha caracterizado el pasado reciente de la economía española e investigar, de acuerdo con los argumentos teóricos analizados, los factores que lo determinan y que pueden condicionar su vinculación con la evolución del ciclo económico.

Palabras clave: inmigración, extranjeros, ciclo económico, población, España.
Área Temática: 3. Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales

Abstract

Spain is one of the economies of the world that presents a higher immigration density. The population with foreign nationality and place of residence in the country has maintained a high rate of growth during the decade 2000, representing in 2012 more than 12 per cent of the total. The aim of this paper is to study the migratory process that has characterized the recent past of the Spanish economy and, according to the analyzed theoretical arguments, to research the factors that determine it and which can determine its link to the evolution of the economic cycle.

Key words: immigration, foreign, economic cycle, population, Spain
Thematic Area: Distribution of Income and Wealth, Territorial Cohesion and Social Problems

1. INTRODUCCIÓN

En el conjunto de los países de la UE-15 España presenta a principios de la segunda década del siglo XXI un porcentaje de población inmigrante muy superior a la media, sólo superado por Austria (15,6), Irlanda (19,6) y Luxemburgo (35,2) (Moral y Martínez, 2013). Concretamente, en los años que van de 1998 a 2012 el número de ciudadanos extranjeros que residen en este país pasa de 637.085 a sumar 5.736.258, registrando un crecimiento agregado de más de un 800 por cien y una tasa de variación media anual acumulada de un 17 por cien. Si a finales de la década de los noventa la población extranjera residente en este país no alcanza a representar un 2 por cien del total, en 2008, supone un 11,4 por cien. A partir de este último año la proporción permanece prácticamente constante, en torno a un 12 por cien, debido sobre todo a la ralentización del crecimiento de este colectivo, que incluso registra variaciones negativas en 2012. Una evolución que responde, según Lacuesta y Puente (2010), al deterioro de la actividad económica nacional y sus efectos adversos sobre el mercado de trabajo.

Esta realidad no se corresponde, sin embargo, con un reparto homogéneo de la población inmigrante entre las regiones españolas[1], determinando importantes diferencias en la densidad inmigratoria que registran en 2008 y que se mantiene, prácticamente constante, cuatro años después. En 2012, son cinco las comunidades en las que los inmigrantes representan más de un 15 por cien del total (Islas Baleares, Comunidad Valenciana, Madrid y Cataluña). Frente a estos valores, Asturias, Extremadura y Galicia observan bajos porcentajes, no llegando a suponer el 5 por cien. El objetivo de esta investigación es analizar los factores que determinan una desigual densidad inmigratoria entre las regiones españolas, distinguiendo dos subperiodos, 1998-2008, en el que el peso de este colectivo aumenta en diez puntos porcentuales, pasando a suponer más del 11 por cien del total, y 2008-2012, años en los que este porcentaje se mantiene prácticamente constante. Ante todo, se trata de identificar los factores que han podido determinar un protagonismo desigual de los inmigrantes en el total de residentes de cada región. Es decir, una vez que los ciudadanos de otros países deciden venir a España como país de destino, se intenta desentrañar por qué se localizan preferentemente en unas regiones concretas, en las que representan un elevado porcentaje de población.

En la labor de medición de la migración internacional se encuentran numerosos obstáculos relacionados con la definición del migrante, la metodología empleada para su cuantificación, la coordinación estadística, la inmigración irregular, etc. (Duque, 2011). Este trabajo se centra en España, por lo que se ha considerado oportuno utilizar los datos que sobre inmigración ofrece el INE y, concretamente, los que proporciona el Padrón municipal[2]**.** Este es un registro administrativo que incluye a los vecinos de un municipio, gestionado por las comunidades autónomas, que tienen asumidas por Ley las competencias estadísticas en su ámbito territorial, de modo que la coordinación y planificación de la producción estadística de las oficinas regionales está asegurada, eliminándose el problema de falta de coherencia e incompatibilidad de los datos.

A partir de los hechos expuestos, esta investigación se centra en analizar los factores *pull* o de atracción que condicionan la llegada de población extranjera a las diferentes regiones españolas, que determinan una desigual densidad demográfica entre los distintos territorios de la economía nacional. Además, conviene apuntar que junto a las variables previamente analizadas por la literatura, renta *per-cápita*, tasa de desempleo y stock de inmigrantes ya residentes en el lugar de destino, este trabajo incorpora como principal novedad las características de la estructura productiva que presenta la región de acogida. No se consideran, sin embargo, variables tradicionalmente empleadas en otros trabajos que analizan la inmigración en España, tales como la proximidad geográfica, la afinidad cultural o idioma, las regularizaciones o peticiones de visado, la existencia o no de Estado de Bienestar y la estabilidad política (Casado, Molina y Oyarzun, 2003; Cebrián, 2009), puesto que nuestro propósito no es explicar por qué llegan a España sino su desigual distribución en el territorio nacional. Ante todo, este trabajo se centra en investigar el efecto

[1] El análisis realizado no tiene en cuenta los inmigrantes que residen en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

[2] Otras fuentes de información que publica el INE sobre la inmigración son la Estadística sobre Migraciones (desde 2008), el Censo de Población y Viviendas, la Estadística de Variaciones Residenciales y la Encuesta Nacional de Inmigrantes 2007.

gravitacional de determinados aspectos de la economía regional de acogida, que se consideran más relevantes de acuerdo con la literatura revisada a continuación.

El trabajo se organiza en cuatro secciones. Tras esta primera, de carácter introductoria, en la segunda se exponen los argumentos teóricos sobre los que se apoya esta investigación y las hipótesis a contrastar. La cuarta muestra el modelo empírico estimado y los resultados del análisis realizado. Finalmente, en la última sección, se presentan las principales conclusiones.

2. ARGUMENTOS TEÓRICOS QUE EXPLICAN LA LLEGADA DE INMIGRANTES E HIPÓTESIS A CONTRASTAR

La teoría de corte neoclásica que explica la migración internacional, desarrollada por Lewis (1954) y otros autores como Fei y Ranis (1964), considera que los flujos de población entre países son causa de diferencias geográficas en la oferta y la demanda de mano de obra. En los países donde la cantidad de trabajadores es alta respecto a la cantidad de capital, los salarios de equilibrio del mercado serán bajos. Lo contrario sucederá en los países en los que la dotación de trabajo sea escasa respecto al capital. Las diferencias salariales resultantes provocan el desplazamiento de los trabajadores desde los países de salarios bajos hacia aquellos de salarios altos. El volumen de migración internacional ha de estar significativa y directamente relacionado, a lo largo del tiempo y a través de los distintos países, con las diferencias salariales. Jennissen (2003) asume que el PIB per cápita está correlacionado directamente con las diferencias salariales internacionales y, en este sentido, una mayor renta per cápita para los territorios de mayor desarrollo ejerce un efecto atracción de inmigrantes.

Posteriores matizaciones de la teoría neoclásica desde un enfoque microeconómico (Sjaastad, 1962; Todaro, 1969; Harris y Todaro, 1970) sostienen, sin embargo, que el factor determinante del proceso decisorio de la emigración son las diferencias en las expectativas de ganancias, y no la diferencia salarial absoluta. Cuando el emigrante decide trasladarse no solo tiene en cuenta la magnitud de la diferencia entre las retribuciones vigentes en los países de origen y destino en el momento de la decisión, sino también la posibilidad de progreso que a lo largo de su ciclo vital le brinda uno u otro país. En cada momento las expectativas de ganancia se definen como ganancias reales en el país multiplicadas por la probabilidad de encontrar empleo en destino. Bajo estas condiciones, la posibilidad de no encontrar un empleo en destino pesa sobre las expectativas de rentas esperadas, desestimulando la llegada de inmigrantes.

La teoría de la dualidad del mercado de trabajo defendida por Piore (1979) argumenta que la migración internacional viene determinada por la demanda de trabajo intrínseca a las sociedades industrializadas modernas. Las características negativas que la población de las economías más desarrolladas atribuyen a los trabajos de determinados sectores intensivos en mano de obra como el sector agrario, la construcción, los servicios de restauración o de asistencia personal, otorgan oportunidades de empleo a trabajadores extranjeros, de modo que incrementan sus expectativas de ganancia, sus posibilidades de superar los riesgos y las restricciones de crédito, capacitando a las familias para aumentar sus ingresos relativos a través de los envíos de remesas de sus familiares en el exterior.

La mayor parte de los inmigrantes ocupan nichos de mercado diferentes a los de los nativos, desempeñan actividades que la población local no está dispuesta a realizar (Álvarez-Plata y otros, 2003; Noya, 2003) y sólo en algunos sectores se produce una competencia potencial entre nativos e inmigrantes (Coppel y otros, 2001). Para Piore, máximo representante de esta teoría, la migración internacional es provocada por una permanente demanda de trabajadores extranjeros inherente a la estructura económica del país de destino. De acuerdo con estos argumentos, la inmigración no es causa de los factores de estímulo en los países de origen, si no de los factores de atracción de los receptores entre los que se encuentra, en opinión de Biffl (1996), la estructura y la tendencia de crecimiento económico de la economía de acogida. Así, las diferencias que existen en el sistema productivo de las regiones españolas y, concretamente, su especialización productiva, directamente dependiente del nivel de desarrollo alcanzando (Kuznets, 1973), han podido influir en la existencia de un mercado de trabajo dual determinante de la llegada de inmigrantes a las distintas economías regionales.

La emigración comporta costes asociados al transporte y a la instalación en el lugar de acogida. Estos costes pueden verse notablemente atenuados por la presencia de redes migratorias e

instituciones, lucrativas o no lucrativas, que ayudan a los inmigrantes, facilitándoles un contrato laboral, procurándoles transporte clandestino, propiciándoles información sobre el país de acogida, etc. (Massey y otros, 1993). Para los primeros miembros de una comunidad, la emigración es altamente costosa, ya que han de abrirse camino en un entorno desconocido con limitados apoyos sociales. No obstante, a medida que se amplía la diáspora más fácil les resulta a los nuevos emigrantes acometer la experiencia migratoria. Las redes de migración se componen de lazos interpersonales que conectan a los migrantes, los migrantes anteriores y los no migrantes en áreas de origen y destino a través de lazos de parentesco, de amistad o por pertenencia a la misma comunidad de origen. La existencia de estas redes constituye una suerte de externalidad que aminora los niveles de costes y riesgos para el asentamiento del inmigrante en su lugar de acogida (Bartel, 1989; Jaeger, 2000). Por tanto, se espera que una mayor cantidad de extranjeros residentes en un país actúe de factor de atracción para los nuevos inmigrantes (Alonso, 2011).

De acuerdo con el objetivo propuesto en la introducción, los argumentos teóricos referidos y los trabajos de Casado, Molina y Oyarzun (2003), Márquez y otros (2004), Moreno y López-Casasnovas (2006), Sandell (2009), Cebrián (2009) y Alonso (2010), que analizan la inmigración reciente en España, las hipótesis a contrastar serían las siguientes:

- primera hipótesis: las regiones españolas con un PIB per cápita más elevado, indicativo de su nivel salarial, presentan una mayor densidad inmigratoria, de acuerdo con los argumentos de la teoría neoclásica y la teoría keynesiana de las migraciones.

- segunda hipótesis: las regiones con mayor actividad económica, concretada en el porcentaje del VAB nacional que concentran, determinante de la capacidad de su sistema productivo para generar empleos y de la dimensión de su mercado laboral, registran una mayor densidad inmigratoria, según el enfoque microeconómico de la teoría neoclásica.

- tercera hipótesis: la tasa de desempleo relativa de cada región, que aproxima la probabilidad de estar sin empleo en destino, está inversamente vinculada a la llegada de inmigrantes, según los argumentos defendidos por Harris y Todaro (1970).

- cuarta hipótesis: un sistema productivo regional más desarrollado, que presenta una elevada especialización en actividades de servicios y en la industria manufacturera, favorece la llegada de inmigrantes destinados a cubrir determinados puestos de menor cualificación que los nativos no quieren ocupar, contribuyendo a que la región registre una elevada densidad inmigratoria.

- quinta hipótesis: la existencia de una red social de migrantes en la región de acogida, valorada a partir del stock de ciudadanos de nacionalidad extranjera residentes, propicia la llegada de nuevos efectivos y justifica que la población inmigrante sea más representativa.

En la tabla 1 se detallan las diferentes hipótesis planteadas, refiriendo las variables proxis utilizadas en el análisis econométrico que se desarrolla en la siguiente sección y el signo esperado.

Como se apuntó anteriormente, en este estudio se investiga la influencia de determinados factores de atracción o “pull” en las regiones destino, o de acogida, de la población inmigrante en España, que han podido influir en la desigual evolución de su densidad migratoria entre 1998 y 2012, diferenciando dos subperiodos, 1998-2008 y 2008-2012, de acuerdo con la evolución dispar que presenta la variable objeto de análisis en cada uno de ellos y con el propósito de conocer si existen diferencias significativas entre los mismos. Previamente, realizaremos una descripción de los datos para, posteriormente, presentar los resultados del trabajo empírico realizado.

Tabla 1. Hipótesis a contrastar y variables utilizadas en el análisis

Variable dependiente: Densidad inmigratoria relativa $y = \left(\frac{densidad_inmigratoria_región}{densidad_inmigratoria_nacional} \right)$			
Variables independientes			
Teoría	Hipótesis	Variable	Signo esperado
Neoclásica y Keynesiana.	Un elevado PIB *per cápita* justifica salarios más altos, que atraerán a los inmigrantes	PIB *per cápita* relativo (pibpc): cociente entre el PIB *per cápita* de cada región (*i)* y la media de España. Esta variable representa los diferentes niveles salariales de las regiones	+
Neoclásica a nivel microeconómico.	Un mayor peso del VAB regional en el total nacional aumentará la probabilidad de que el sistema productivo genere empleos y, con ello, la llegada de inmigrantes	Proporción del VAB regional en el total nacional (vab), indicativo del tamaño del mercado laboral en destino	+
Neoclásica a nivel microeconómico.	Una mayor tasa de desempleo en la región de destino desincentiva la inmigración	Tasa de paro relativa (paro): relación entre la tasa de paro de la región *(i)* y la media de España. Aproxima la dificultad de los inmigrantes de encontrar empleo en la región de destino	-
Mercado de trabajo dual.	Un mayor peso relativo de los servicios y la industria, indicativo de un elevado desarrollo del sistema productivo de la economía de acogida, justifica un modelo dual del mercado de trabajo regional que favorece la inmigración	Índices de especialización productiva en la industria y los servicios.	+
Redes migratorias e institucionales.	La cantidad de inmigrantes en la región de destino influye en la llegada de nuevos inmigrantes	Proporción del total de inmigrantes que acoge cada región (red).	+

Fuente: Elaboración propia.

2.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El intenso proceso migratorio que tiene lugar en España entre 1998 y 2012 presenta una dispar dinámica por regiones, tal y como evidencia la información estadística de la tabla 2, que recoge la distribución de la población extranjera residente en este país en 1998, 2008 y 2012. Asimismo, se ha calculado la cuota de este colectivo en cada región o densidad inmigratoria y la tasa de variación media acumulada.

En 1998, la densidad inmigratoria alcanza un valor promedio para España de 1,60 por cien. Las regiones que superan este porcentaje, ordenadas de mayor a menor valor, son: Islas Baleares, Canarias, Comunidad Valenciana, Madrid y Cataluña. Andalucía, con una densidad inmigratoria de 1,38 por cien, queda por debajo del promedio nacional, a pesar del elevado volumen de población de nacionalidad extranjera que acoge. Por consiguiente, las cifras absolutas y relativas permiten señalar que la población inmigrante es más representativa en unas regiones que en otras y no son

las que cuentan con un mayor número de inmigrantes, en términos absolutos, las que presentan una mayor densidad inmigratoria.

Diez años después, el total de ciudadanos de nacionalidad extranjera que residen en las distintas regiones españolas multiplica su valor por 8,2 unidades y los patrones iniciales se amplifican y acentúan. El listón de los treinta y cinco mil extranjeros residentes es superado por todas las comunidades autónomas. En 2008 superan el millón de inmigrantes Cataluña (1,1) y Madrid (1,0); entre 0,5 y 1 millones se encuentran Comunidad de Valencia (0,8) y Andalucía (0,6); entre 0,2 y 0,5 millones se sitúan: Islas Canarias, Murcia, Islas Baleares y Castilla La Mancha. El resto, con valores por debajo de 0,2 millones, alcanza en total los 740.861 residentes extranjeros. La diferencia, por tanto, entre regiones es muy grande, oscilando entre las cifras de Cataluña (1,1) y de Extremadura (0,38).

Los datos anteriores dan cuenta del considerable y desigual reparto de la inmigración internacional en el territorio español. Para el conjunto del país, durante el periodo 1998-2008, la tasa de crecimiento medio anual acumulada es de un 23,52 por cien, porcentaje superado ampliamente en casi diez puntos porcentuales o más en Castilla La Mancha, Aragón, Murcia, Navarra y La Rioja. Con tasas superiores a la media nacional, aunque inferiores al 30 por cien, figuran Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura y Madrid. El resto presenta incrementos anuales medios por encima del 15 por cien, pero inferiores a la media nacional.

Existen, por tanto, significativas diferencias en la dinámica migratoria de las regiones españolas, que determinan que la presión de la población extranjera sea muy desigual entre ellas. En 2008 y 2012 son cinco las regiones en las que este colectivo alcanza un 15 por cien o más del total. Particularmente destaca Islas Baleares que consigue un porcentaje superior al 20 por cien, seguida por Comunidad Valenciana, Madrid, Murcia y Cataluña. Una posición intermedia es la que presenta Navarra y Castilla La Mancha, en las que la cuota de los extranjeros está entre el 10 y un 15 por cien. Frente a estos valores, en Asturias, Extremadura y Galicia no llegan a representar un 7 por cien.

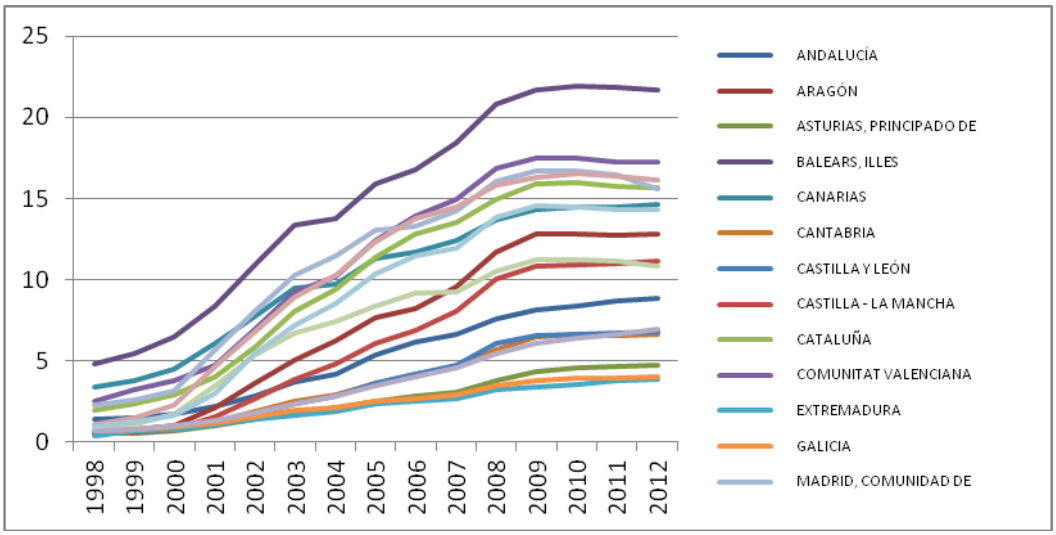
Aunque todos los territorios han visto amentar el número de inmigrantes, tanto en término absolutos como relativos, la dispar situación de partida y la desigual dinámica migratoria registrada, tal y como evidencian los datos de la tabla 1, justifican importantes diferencias en el peso relativo de la población extranjera en cada región española en 2008, que se mantiene prácticamente constante en los años siguientes. Una realidad que hace necesario indagar en los factores que una vez superados numerosos obstáculos de diversa índole (administrativos, físicos, costes de transporte, distancias, etc.) hacen que éstos se ubiquen en unas zonas y no en otras de España y que permanezcan en ellas.

Tabla 2. Distribución regional de los inmigrantes internacionales en España, densidad inmigratoria y tasa de variación anual media acumulada

		1998		2008		2012		Δ media acumulada		Δ media acumulada	
	Total de extranje-ros	Distribución	Densidad inmigratoria	Total de extranjeros	Distribución	Densidad inmigratoria	Total de extranjeros	Distribución	Densidad inmigratoria	1998-2008	2008-2012
TOTAL ESPAÑA	637.085	100,00	1,6	5.268.762	100,00	11,41	5.736.258	100,00	12,14	23,52	2,15
ANDALUCÍA	99.781	15,66	1,38	623.279	11,83	7,6	747.110	13,02	8,84	20,11	4,63
ARAGÓN	7.846	1,23	0,66	154.892	2,94	11,67	173.111	3,02	12,83	34,75	2,82
ASTURIAS	6.029	0,95	0,56	40.804	0,77	3,78	50.827	0,89	4,72	21,07	5,64
I. BALEARES	38.093	5,98	4,78	223.036	4,23	20,79	242.570	4,23	21,67	19,33	2,12
I. CANARIAS	55.218	8,67	3,39	283.847	5,39	13,67	310.841	5,42	14,67	17,79	2,30
CANTABRIA	3.147	0,49	0,6	33.242	0,63	5,71	39.313	0,69	6,62	26,58	4,28
C. Y LEÓN	15.121	2,37	0,61	154.802	2,94	6,05	173.509	3,02	6,81	26,19	2,89
C.-LA MANCHA	9.854	1,55	0,57	206.008	3,91	10,08	236.049	4,12	11,12	35,53	3,46
CATALUÑA	121.361	19,05	1,97	1.103.790	20,95	14,99	1.186.779	20,69	15,68	24,70	1,83
C. VALENCIANA	102.118	16,03	2,54	847.339	16,08	16,85	883.012	15,39	17,22	23,57	1,04
EXTREMADURA	4.082	0,64	0,38	35.315	0,67	3,22	42.541	0,74	3,84	24,08	4,76
GALICIA	19.693	3,09	0,72	95.568	1,81	3,43	112.183	1,96	4,03	17,11	4,09
MADRID	115.202	18,08	2,26	1.005.381	19,08	16,03	1.015.054	17,70	15,62	24,19	0,24
MURCIA	11.916	1,87	1,07	225.625	4,28	15,82	238.393	4,16	16,17	34,19	1,39
NAVARRA,	4.313	0,68	0,81	65.045	1,23	10,48	69.623	1,21	10,8	31,17	1,71
PAÍS VASCO	15.198	2,39	0,72	117.337	2,23	5,44	151.894	2,65	6,93	22,68	6,67
LA RIOJA	2.539	0,40	0,96	43.856	0,83	13,81	46.373	0,81	14,33	32,96	1,40

Fuente: Explotación estadística del Padrón continuo, INE.

La figura 1 ilustra la evolución de la densidad inmigratoria de cada una de las 17 regiones españolas. Como se puede observar, durante el período objeto de análisis el grado de dispersión ha aumentado considerablemente, si bien en todos los casos se advierte una tendencia creciente del protagonismo relativo del colectivo inmigrante respecto al total. Los casos más llamativos corresponden a Islas Baleares, Comunidad Valenciana, Murcia y Madrid.



Fuente: Explotación estadística del Padrón continuo, INE. Elaboración propia.

Figura 1. Densidad inmigratoria de las regiones españolas en el período 1998-2012.

2.2. CONTRASTE Y RESULTADOS

A partir del desigual comportamiento de la densidad migratoria de las distintas regiones españolas antes y después de 2008, se plantean dos ecuaciones complementarias, la primera tratará de explicar lo ocurrido entre 1998 y 2008[3], periodo de intensa llegada de inmigrantes, y la segunda se refiere al subperiodo 2008-2012[4]. Tal y como se detalla en la tabla 2, la variable dependiente, en ambos casos, es la densidad migratoria relativa de las 17 regiones españolas. Como variables explicativas se han considerado tanto aquellas de índole económica (PIB *per cápita* relativo, tasa de paro relativa, peso del VAB regional e índices de especialización productiva) como el efecto de la red migratoria. La información estadística que ha permitido cuantificar las variables empleadas en el análisis procede del INE. En la tabla del anexo se muestra los principales estadísticos de dichas varia-

[3] Los datos de contabilidad regional para los años 2007 y 2008 son provisionales.
[4] Los datos de contabilidad regional para los años 2010 y 2011 son provisionales; para 2012 son estimados.

bles, incluido el promedio de su valor y la desviación típica. A fin de evitar problemas de endogeneidad, todas las variables explicativas están retardadas un período.

El objetivo a conseguir es obtener por regresión lineal, un modelo uniecuacional, que represente el comportamiento de las variables consideradas en el periodo de estudio, utilizando la técnica de datos de panel que permite estimar una regresión agrupada (Pooled OLS), cuya expresión matemática es la siguiente[5]:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{jit-1} + e_{it-1} \qquad (1)$$

Donde *i* se refiere a la *i*-ésima unidad transversal (región), *t* al tiempo (año) y *k* es el número de variables explicativas observadas o regresores. La variable dependiente y_{it} resulta de una combinación lineal de un conjunto de variables independientes X_{jit-1}, cada una de las cuales va acompañada por un coeficiente β_j que muestra la importancia relativa de esa variable en la fórmula. El término e_{it-1} es un componente aleatorio que recoge lo que las variables independientes observadas no son capaces de explicar. Para aprovechar la primera ventaja que ofrece la técnica de datos de panel, se incluye además el término α, que hace referencia al efecto no observado. Esto es, recoge el efecto de variables desconocidas no observadas, que se suponen son invariables en el tiempo, de modo que no incluye subíndice temporal. Esta ecuación supone que α es el mismo para todas las regiones (enfoque de datos agrupados). Los resultados son los que se muestran en el modelo 1 de las tablas 3 y 4.

Es razonable suponer que el término α es diferente en cada comunidad autónoma, puesto que hay aspectos geográficos, culturales, económicos y políticos específicos de la región, modificándose la expresión (1) como:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{jit-1} + e_{it-1} \qquad (2)$$

En este caso se considera α_i una variable aleatoria (enfoque de efectos aleatorios) con un valor medio α y una desviación aleatoria u_i (es decir, $\alpha_i = \alpha + u_i$). Si sustituimos este valor de α_i en la ecuación (2), queda que:

$$y_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{jit-1} + u_i + e_{it-1} \qquad (3)$$

[5] Los datos se analizan con el programa estadístico Stata 11. Se sigue el procedimiento descrito por Aparicio y Márquez (2005).

Los resultados del nuevo cálculo efectuado se muestran en el modelo 2 de las tablas 3 y 4[6], para los que se supone que no existe correlación entre u_i y las variables explicativas X_{jit-1}. Para elegir entre el modelo de datos agrupados (1) o de efectos aleatorios (3) se implementa la Prueba del Multiplicador de LaGrange para efectos aleatorios, bajo la hipótesis nula de que la varianza de u_i es cero. El valor *p* igual a cero indica que se debe rechazar la hipótesis nula y que, por tanto, se debe seguir el enfoque de efectos aleatorios. Existiendo evidencia de diferencias significativas entre las regiones en los dos intervalos temporales considerados.

Se puede suponer, no obstante, que estas divergencias entre las comunidades autónomas no son aleatorias sino constantes (enfoque de efectos fijos), debiendo estimar cada u_i . Para ello se puede utilizar variables dicotómicas (una por cada región menos 1), lo que permite obtener una nueva ecuación de la forma que se especifica a continuación (modelo 3):

$$y_{it} = \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{jit-1} + v_i + e_{it-1} \qquad (4)$$

Para saber si es preferible el enfoque de efectos fijos o de datos agrupados se realiza la prueba F de significancia de las variables dicotómicas por comunidades. La Ho es que $v_1 = v_2 = \cdots = v_i = 0$, esto es, que todas las variables dicotómicas por comunidades autónomas son cero. El *p* valor señala que se debe rechazar la hipótesis nula en los dos periodos. Por tanto, se debe seguir el método de efectos fijos. Al modelo de efectos fijos se añade el efecto temporal, con la inclusión de variables dicotómicas para cada año, η_{t-1}, de forma que la ecuación de regresión queda como sigue (modelo 4):

$$y_{it} = \sum_{j=1}^{k} \beta_j X_{jit-1} + v_i + \eta_{t-1} + e_{it-1} \qquad (5)$$

Al realizar la prueba de significancia F a las *dummie*s de tiempo introducidas en el modelo de efectos fijos con Ho: $\eta_1 = \eta_2 = \cdots = \eta_{t-1} = 0$, únicamente en el periodo 1998-2008, resulta que el valor *p* (0.0129) indica que se rechaza Ho para un nivel de significación del 5 por cien y que las variables dicotómicas temporales son significativas.

Una vez descartado el enfoque de datos agrupados, la cuestión se sitúa ahora en elegir entre los efectos fijos o los efectos aleatorios. La respuesta se deriva de detectar la existencia o no de correlación entre los u_i y las variables independientes. El test de Hausman realiza esta comprobación, bajo la hipótesis nula de que los estimadores de ambas opciones no varían significativamente. Si ésta se recha-

[6] Se realiza posteriormente el enfoque de efectos aleatorios introduciendo un componente temporal que resulta no significativo.

za es preferible el enfoque de efectos fijos. En caso contrario, son preferibles los efectos aleatorios por su mayor eficiencia. Los resultados del *test* de Hausman muestran que se rechaza la Ho, por lo que el enfoque de efectos fijos es el adecuado en los dos casos considerados.

Los test de Pesaran y de Frees (De Hoyos y Sarafidis, 2006) sugieren que existe dependencia *cross-sectional* de los errores. Según Gauss-Markov (Aparicio y Márquez, 2005), los estimadores de OLS (Mínimos Cuadrados Ordinarios) son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI) siempre y cuando los errores e_{it} sean independientes entre sí, y se distribuyan con idéntica varianza constante. Asimismo, existen otros supuestos que se deben comprobar, tales como la autocorrelación y la heterocedasticidad.

La correlación serial o autocorrelación de primer orden (AR1) hace referencia a que los e_{it-1} del instante t-1 estén asociados con los del retardo anterior t-2. Esto es, que dependen del tiempo. Para verificar si existe autocorrelación se aplica el test de Wooldridge al panel de datos, bajo la Ho de que no existe autocorrelación. Los resultados indican que existe autocorrelación que debe ser corregida.

Una forma de solucionar el problema es introduciendo un término autorregresivo de orden 1 (AR1) en el modelo de efectos fijos con efecto temporal. La ecuación en este caso a estimar presenta la misma especificación que en (5), donde $e_{it-1} = \rho e_{i,t-2} + \eta_{it-1}$. Esto es, los errores poseen una correlación de primer orden, ρ. Los nuevos cálculos son los que aparecen en el modelo 5 de las tablas 3 y 4.

Otro problema es cuando la varianza de los errores por unidades transversales no es constante, es decir, existe heterocedasticidad. Para verificarla se utiliza la prueba modificada de Wald, bajo la Ho de que no existe heterocedasticidad en el modelo de efectos fijos. El rechazo de la hipótesis nula en ambos grupos de datos confirma este problema, que se debe remediar.

Los problemas detectados, habituales en investigaciones del área de las ciencias sociales, se pueden corregir con estimadores de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS), o con errores estándar corregidos para panel (PCSE). Beck y Katz (1995) demostraron que es más preciso el modelo PCSE incluso cuando t<i como es el caso. Beck (2001) recomienda en modelos de efectos fijos utilizar PCSE, mientras que para efectos aleatorios sugiere FGLS. Otros autores señalan que, cuando el número de periodos es cercano al número de paneles, PCSE es más eficiente que FGLS (Chen *y otros,* 2006).

El modelo con errores estándar corregidos para panel (PCSE), es el procedimiento que se sigue. Considera que dentro de los paneles (*within panels*) hay autocorrelación AR (1), y que los coeficientes de este proceso son específicos a cada grupo. Además supone que los residuos son por defecto heterocedásticos. Los resultados del modelo definitivo (modelo 6) se muestran en las tablas 3 y 4.

Este último modelo, con datos referidos al periodo de expansión económica (tabla 3), consigue un R^2 elevado, del 96,78 por cien. La mayoría de las variables independientes consideradas tienen una significativa influencia sobre el índice de densidad inmigratoria. No es el caso, sin embargo, del peso de la actividad económica regional en el total nacional (**vab_1)** y la tasa de paro relativa (**paro_1**), que no son significativas. Al nivel del 1 por cien resultan explicativas el índice de especialización productiva del sector terciario (**terciario_1**), el sector secundario (**secundario_1**), la red de inmigrantes (**red_1**) y la renta per cápita relativa (**pibpc_1**).

Tabla 3. Estimaciones con datos de panel, 1998-2008

	AGRUPADA	EFECTOS ALEATORIOS	EFECTOS FIJOS	TWO WAY	TWO WAY AR-1	PCSE
VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
secundario_1	-0.579***	0.821***	1.642***	2.311***	-0.769*	2.121***
	(0.149)	(0.247)	(0.306)	(0.365)	(0.430)	(0.594)
terciario_1	0.392	4.397***	7.482***	8.603***	0.729	7.528***
	(0.446)	(0.750)	(0.945)	(0.938)	(1.088)	(1.547)
vab_1	-10.240***	-12.867***	22.751**	32.118***	-7.086	19.697
	(1.103)	(1.608)	(9.932)	(9.892)	(11.216)	(12.084)
paro_1	-0.617***	0.334**	0.341	0.383	0.102	0.281
	(0.103)	(0.158)	(0.244)	(0.234)	(0.255)	(0.177)
pibpc_1	0.701***	1.264***	1.509***	1.149***	2.342***	1.145***
	(0.204)	(0.297)	(0.413)	(0.420)	(0.509)	(0.393)
red_1	10.617***	10.148***	8.825***	8.630***	1.129	7.498***
	(0.883)	(1.114)	(1.147)	(1.104)	(0.979)	(1.698)
Constante	99.013**	-555.533***	-1,162.946***	-1,367.669***	-102.814**	
	(49.104)	(85.984)	(131.420)	(134.829)	(41.270)	
Observaciones	170	170	170	170	153	170
R2	0.861		0.660	0.707		0.968
Nº CCAA		17	17	17	17	17
Errores estándar entre paréntesis						
***** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1**						

Fuente: Elaboración propia.

Los efectos marginales más altos lo registran la especialización en el sector servicios y el peso de la red migratoria. Asimismo, que la región cuente con una importante industria, responsable de un elevado porcentaje del PIB regional, en términos comparados, favorece que en un elevado porcentaje de población sea inmigrante. El PIB per cápita, indicativo de los diferentes niveles salariales de las distintas regiones españolas también resulta significativo.

La proporción del VAB regional en el nacional, indicativo del tamaño del mercado laboral y, por tanto, de la capacidad del mismo para generar empleo no resulta una variable significativa. Igualmente, la incidencia de la tasa de paro es nula. La demanda de trabajo extranjero se desarrolla fundamentalmente en un segmento

secundario del mercado dual, tal y como sostiene Cuadrado, Iglesias y Llorente (2007). La elevada segmentación del mercado de trabajo español y el hecho de que las mayores tasas de desempleo la ostentan los extranjeros justifican estos resultados.

La estimación de la especificación básica da apoyo a las hipótesis primera, cuarta y quinta planteadas. Por tanto, es posible afirmar que las características de la estructura productiva como consecuencia del particular proceso de desarrollo de la CCAA tiene un efecto significativo sobre la llegada de inmigrantes. Cuanto mayor es el nivel de desarrollo que alcanza el sistema productivo de la región, manifestado en la proporción de actividad que genera el sector servicios y la persistencia de una significativa actividad industrial, más elevada es la presión migratoria sobre la población de la región. Un sistema productivo de estas características es lógico que genere un elevado nivel de renta para su población, lo que justifica que la variable PIB *per cápita* se muestra significativa y con signo positivo. Se deduce, por tanto, que los rasgos concretos del desarrollo económico de una región, expresión de la dinámica de sus sectores productivos y del nivel de renta de su población, influyen en el volumen relativo de población inmigrante que acoge.

El efecto red muestra una relación altamente significativa con la densidad migratoria relativa, tal y como ha resultado en otros trabajos (Sandell, 2009 y Cebrián, 2009), pudiéndose afirmar que la mayor presencia de extranjeros en la región de destino estimula la llegada de nuevos efectivos.

Estos resultados sugieren que los migrantes son sensibles a las condiciones económicas de la región de acogida, a la que se desplazan fundamentalmente para encontrar un empleo, aunque no se ven influidos por la realidad de su mercado laboral y, concretamente, por la tasa de paro que éste presente. La tasa de desempleo no resulta significativa en el trabajo de Karemera *y otros* (2000).

Para el periodo de crisis económica (tabla 4), el modelo propuesto presenta un R^2 elevado, del 99,97 por cien. En este caso, sólo dos de las variables independientes consideradas tienen una significativa influencia sobre el índice de densidad inmigratoria. Al nivel de significación del 1 por cien se encuentra la red de inmigrantes (**red_1**) y al 5 por cien la renta per cápita relativa (**pibpc_1**); el resto de variables no son significativas.

Estos resultados ponen de manifiesto que la importancia de los factores que afectan a la variable dependiente va cambiando en función del tramo del ciclo, ascendente o descendente, en que se encuentre la economía. En un periodo de baja actividad productiva, el efecto marginal más alto lo registra el peso de la red migratoria. El índice de densidad inmigratoria se eleva más que proporcionalmente cuando se incrementa esta variable. En épocas de crisis económica la existencia de una red social de apoyo, de amigos y familiares en destino, se vuelve mucho más importante que en otras de bonanza económica, pues los costos y los riesgos de migrar se incrementan considerablemente y la competencia por las ocupaciones aumenta. Firmar un nuevo contrato de trabajo después de la finalización de otro resulta muy difícil. Si el inmigrante forma parte de un entramado social, de una

red, el coste de supervivencia se reduce y las condiciones para afrontar el futuro mejoran.

Tabla 4. Estimaciones con datos de panel, 2008-2012

	AGRUPADA	EFECTOS ALEATORIOS	EFECTOS FIJOS	TWO WAY	TWO WAY AR-1	PCSE
VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
secundario_1	-0.969***	-0.088	-0.039	-0.043	0.059	-0.030
	(0.278)	(0.091)	(0.098)	(0.107)	(0.125)	(0.088)
terciario_1	-1.736*	0.497	0.492	0.504	0.368	0.614
	(0.917)	(0.377)	(0.422)	(0.445)	(0.497)	(0.469)
vab_1	-13.118***	-7.268***	-4.637	-4.377	0.780	-4.071
	(2.166)	(1.644)	(4.039)	(4.281)	(5.839)	(4.983)
paro_1	-0.315*	0.008	0.012	0.013	0.052	0.017
	(0.172)	(0.044)	(0.042)	(0.045)	(0.084)	(0.031)
pibpc_1	1.237***	0.658***	0.548**	0.531*	0.494	0.573**
	(0.392)	(0.195)	(0.257)	(0.273)	(0.464)	(0.292)
red_1	12.783***	7.500***	6.079***	6.116***	3.634	6.421***
	(1.648)	(1.211)	(1.339)	(1.395)	(2.328)	(0.883)
Constante	272.190***	-12.649	-14.088	-14.707	-28.577	
	(97.259)	(54.875)	(66.383)	(70.002)	(48.563)	
Observaciones	68	68	68	68	51	68
R2	0.832		0.451	0.456		1.000
Nº de CCAA		17	17	17	17	17
Errores estándar entre paréntesis						
***** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1**						

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, tal y como ocurría durante la etapa de crecimiento económico, las regiones con salarios más altos atraen a los emigrantes. En este caso, el efecto del PIB per cápita relativo es del 0,6 por cien sobre la variable dependiente y resulta significativa. Por tanto, cuanto mayor es el nivel de ingresos esperados más importante es el efecto atracción que ejerce una región determinada sobre los inmigrantes que viven en España.

La estimación de la especificación básica a partir de la información estadística relativa al período 2008-2012 permite constatar las hipótesis primera y quinta planteadas. No se confirman, sin embargo, las hipótesis segunda, tercera y cuarta. Los resultados obtenidos permiten argumentar que en etapas de menor actividad económica el protagonismo de las variables económicas se reduce en favor de las no económicas. La importancia de la red migratoria en destino continúa mostrando una relación altamente significativa con el índice de densidad migratoria, pudiéndose afirmar que la mayor presencia de extranjeros en la región de destino estimula la llegada de efectivos de otros territorios, puesto que la entrada a España de extranjeros durante este periodo se ha estabilizado.

3. REFLEXIONES FINALES

Las migraciones hacia España han experimentado un auge sin precedentes durante la primera década del siglo XXI. Algunos trabajos recientes han explorado cuales son los factores de expulsión en las economías de origen y los de atracción, considerando la economía española como un todo homogéneo (Moreno y López-Casasnovas, 2006; Cebrián, 2009; Alonso, 2010). Asimismo, diferentes estudios han analizado la importancia de los flujos migratorios en determinadas provincias y comarcas del territorio nacional (Sandell, 2009; Simón, Lázaro y Sánchez, 2010; y Rodríguez, 2010). Sin embargo, no se han analizado las variables que determinan un reparto desigual de los inmigrantes internacionales entre las distintas regiones de España, que justifica diferencias importantes en la participación de este colectivo sobre la población total de cada una de ellas.

A partir de los resultados obtenidos en el análisis realizados, podemos concluir que entre 2000 y 2008, el establecimiento de población inmigrante en las distintas regiones españolas está condicionado por el tipo de actividad productiva que en ellas se desarrolla, el PIB per cápita y por la multiplicación de los extranjeros en una red, tal y como recoge Marcu y Gómez (2010). La tasa de paro y el porcentaje de actividad productiva que concentra la comunidad autónoma no resultan significativos. Por tanto, son las economías regionales en las que el cambio estructural se ha dirigido hacia los servicios, sin penalizar a la industria - o incluso favoreciéndola-, las que presentan un mayor porcentaje de inmigrantes. En éstas, las ganancias de productividad, permiten rentas más elevadas, lo que atrae a inmigrantes, que esperan obtener mayores ingresos. Éstos se concentran, sobre todo, en los puestos laborales escasamente demandados por la población nacional, por lo que no influye la tasa de paro relativa que presente la región. Además, a medida que se amplía el porcentaje de población inmigrante que vive en la zona, más probabilidad existe de que lleguen nuevos efectivos.

En la etapa de crisis, cuando el sistema productivo de las distintas regiones permanece en una situación de letargo, son las relaciones sociales, que sirven de apoyo entre familiares y amigos, las que refuerzan el asentamiento de inmigrantes en los distintos territorios, especialmente, en aquellos que presentan una mayor renta *per cápita*.

Las diferencias productivas de las regiones españolas resultan muy importantes para explicar la dispar densidad inmigratoria de las 17 comunidades autónomas que conforman este país. Asimismo, los resultados obtenidos permiten argumentar que la presencia de extranjeros favorece la llegada de otros nuevos. La forma en que el efecto red interviene en el proyecto migratorio, influenciado por las condiciones de vida de la sociedad de partida, justifica que el fenómeno se vuelva autosostenible.

El análisis realizado permite interpretar, además, cómo la caída de la actividad económica en España y el aumento de la tasa de paro a partir de 2008 no justifican una reducción importante de los migrantes que en 2012 siguen representando más de 12 por cien de la población total, porcentaje que alcanza un 21,65 por cien en Islas Baleares y se sitúa por encima del 15 por cien en regiones como Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Madrid.

REFERENCIAS

ALONSO, J. A. (2010): "Determinantes de la emigración: el caso español" en Ayuso, A. y Pinyol, G. (eds.), *Inmigración latinoamericana en España. El estado de la investigación*, Fundación Cidob, Barcelona, 29-68.

ALONSO, J. A. (2011): "International Migration and Development: A review in light of the crisis", *CDP Background Paper No*.11 (E), December.

ALVAREZ-PLATA, P., BRÜCKER, H. Y SILIVERSTOVS, B. (2003): *Potential Migration from Central and Eastern Europe into the EU-15- an Update*, DIW, Berlin.

APARICIO, J. Y MÁRQUEZ, J. (2005): "Diagnóstico y especificación de Modelos Panel en Stata 8.0", *Centro de investigación y docencia económicas (CIDE)*, México. Disponible en: http://publiceconomics.wordpress.com/metodos/. Fecha de consulta: 30 de abril de 2014.

BARTEL, A.P. (1989): "Where do the new U.S. Immigrants live", *Journal of Labor Economics*, Vol. 7, No. 4, 371-391.

BECK, N. (2001): "Time-series cross-section data: What have we learned in the past few years?", *Annual Review of Political Science*, nº 4, pp. 271-293.

BECK, N. Y KATZ, J. (1995): "What to do (and not to do) with time-series-cross-section data in comparative politics", *American Political Science Review*, nº 89, pp. 634-647.

BIFFL, G. (1996): "Immigrant labour integration" in Schmid, G. O¨Reilly, J. y Schömann, K, (comps.): *International Handbook of Labour Policy and Evaluation*, Edward Elgar, Cheltenham.

CASADO, M., MOLINA, L. Y OYARZUN, J. (2003): "El análisis económico de los movimientos migratorios internacionales: determinantes empíricos y nuevas propuestas de regulación", *FCCEE de la UCM*, *Working paper,* No. 7, Madrid. Disponible en: http://eprints.ucm.es/6805/1/0307.pdf. Fecha de consulta: 30 de abril de 2014.

CEBRIÁN, M. (2009): "Los determinantes de los flujos migratorios internacionales: el caso español", *Principios*, No. 14, 49-70. Disponible en: http://www.fundacionsistema.com/media/PDF/PPios14mar%20cebrian.pdf. Fecha de consulta: 30 de abril de 2014.

CHEN, X. *Y OTROS* (2006): "A Monte Carlo evaluation of the efficiency of the PCSE estimator", Department of Economics and Finance, University of Canterbury, *Working paper,* No 14, Christchurch. Disponible en: http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/10092/2470/1/12614992_Reed.pdf. Fecha de consulta: 30 de abril de 2014.

COPPEL, J.; DUMONT, J. CH. Y VISCO, I. (2001): "Trends in Immigration and Economic Consequences", *Working Paper*, No. 284, Economic Department OCDE.

CUADRADO, J. R., IGLESIAS, C. Y LLORENTE, R. (2007): "Inmigración y mercado de trabajo en España (1997-2005)", *Fundación BBVA*, Rubes Editorial, Bilbao. Disponible en: http://www.fbbva.es/TLFU/dat/informe_inmigracion_mercado_de_trabajo_tcm269-160542.pdf

DE HOYOS, R. E. Y SARAFIDIS, V. (2006): "Testing for cross-sectional dependence in panel data models", The Stata Journal, vol. 6, nº 4, pp. 482-496. Disponible en:

http://www.stata-journal.com/sjpdf.html?articlenum=st0113. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2012.

DUQUE, I. (2011): "Anomalías y mejoras en las estadísticas de migración internacional durante las últimas décadas", *Revista Internacional de Sociología*, Monográfico No. 1, 45-78. Disponible en: http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/386/396. Fecha de consulta: 30 de abril de 2014.

FEI, J. C. H. Y RANIS, G. (1964): *Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy*. Homewood, Illinois: Richard A. Irwin, for the Economic Growth Center, Yale University.

HARRIS, J. R. Y TODARO, M. P. (1970): Migration, Unemployment and development: a Two-Sector Analysis", *The American Economic Review*, Vol. 60, 126-142.

JAEGER, D. A. (2000): "Local Labour markets admission categories and immigrant location choice, Institute for the study of Labor (IZA*), Working Paper*, June.

JENNISSEN, R. (2003): "Economic determinants of net International migration in western Europe", *European Journal of Population*, Vol. 19, No. 2, 171-198.

KAREMERA, D. Y OTROS (2000): "A gravity model analysis of international migration to North America", *Applied Economics*, No. 32, 1745-1755.

KUZNETS, S. (1973): "Modern economic growth: findings and reflections", *The American Economic Review*, Vol. 63, No. 3, 247-258.

LA CUESTA, A. Y PUENTE, S. (2010): "El efecto del ciclo económico en las entradas y salidas de inmigrantes en España", *Documento de trabajo*, No. 1016, Banco de España, Madrid.

LEWIS, W. A. (1954): "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour", *Manchester School of Economic and Social Studies*, No. 22, 139-191.

MARCU, S. Y GÓMEZ, I. (2010): "La movilidad de los inmigrantes rumanos en la comunidad de Madrid: pautas de asentamiento y retorno", *Scripta Nova*, Vol. 14, No. 341, Universidad de Barcelona.

MÁRQUEZ, L. *Y OTROS* (2004): "Un modelo de gravedad ampliado para la inmigración internacional en España", *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, No. 12, 149-170.

MASSEY, D. S., ARANGO, J.HUGO, G., KOUAOUCI, A., PELLEGRINO, A. Y Y TAYLOR. J.E. (1993): "Theories of International Migration: A Review and Appraisal", *Population and Development Review,* Vol. 19, 431-466.

MORAL, E. Y MARTÍNEZ, C. (2013): "Proceso de apertura de la economía española a los flujos migratorios internacionales", *Revista Agro-productividad*, Vol. 6, No. 2, 20-28.

MORENO, I. Y LÓPEZ-CASASNOVAS, G. (2006): "Los determinantes de la inmigración internacional en España", *Revista de Investigaciones Regionales*, No. 9, 23-46.

NOYA, J. (2003): "Inmigración, Mercado de trabajo y Estado de Bienestar. Debate científico-político y comparación internacional" en Izquierdo, A. (dir.*): Inmigración: Mercado de trabajo y Protección social en España*. CES, Madrid.

PIORE, M. J. (1979): *Birds of Passage: Migrant Labor in Industrial Societies*, Cambridge University Press, Cambridge.

RODRÍGUEZ, M. A. (2010): "La importancia de la inmigración en una región sin tradición: Casilla-La Mancha y Ciudad Real". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, No. 53, 287-307.

SANDELL, R. (2009): "Redes sociales y la inmigración española: un análisis de la inmigración a España, 1997-2006", en Boldrin, M. (coord.), *Efectos económicos de la inmigración en España*, Monografías FEDEA, Marcial Pons, Madrid, 29-60.

SIMÓN, B., LÁZARO, A. Y SÁNCHEZ, A. (2009): "Determinantes del asentamiento de extranjeros en las comarcas aragonesas", *Cuadernos Aragoneses de Economía*, vol. 19, n No. 2, 321-342. Disponible en: http://estructuraehistoria.unizar.es/personal/bsimon/documents/BlancaSimonCAE19-2.pdf.

SJAASTAD, L. A. (1962): "The costs and returns of human migration", *The Journal of Political Economy*, Vol. 70, 80-93.

TODARO, M. (1969): "A model of labour emigration and urban unemployment in less developed countries" *The American Economic Review*, Vol. 58, No. 1, 138-148.

ANEXO

1998-2008:

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations	
y	overall	91.82139	59.41338	23.8	298.8	N =	187
	between		57.87367	29.31818	227.6545	n =	17
	within		18.99111	31.34867	162.9668	T =	11
secund~o	overall	102.8583	36.42973	35.6	168.3	N =	187
	between		37.29392	37.57273	158.1091	n =	17
	within		3.326402	92.25829	113.5583	T =	11
tercia~o	overall	96.35989	11.68358	78.1	123.9	N =	187
	between		11.95382	80.41818	121.2727	n =	17
	within		1.137867	93.18717	99.64171	T =	11
vab	overall	5.862032	5.522992	.7	19	N =	187
	between		5.676982	.7363636	18.8	n =	17
	within		.0895301	5.525667	6.125669	T =	11
paro	overall	91.72353	32.84536	40.8	175.5	N =	187
	between		33.49121	48.81818	168.7545	n =	17
	within		4.178646	79.56899	102.6053	T =	11
pibpc	overall	99.08449	19.5607	62.8	136	N =	187
	between		19.90572	66.01818	132.6	n =	17
	within		2.772464	90.92994	106.9299	T =	11
red	overall	5.852406	6.730714	.4	22.5	N =	187
	between		6.864604	.5363636	20.32727	n =	17
	within		.8445096	3.643315	9.279679	T =	11

2008-2012:

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations	
y	overall	92.75294	44.23839	28	182.2	N =	85
	between		45.28831	29.54	179.68	n =	17
	within		1.916321	85.69294	97.49294	T =	5
secund~o	overall	110.3306	37.44774	49.44	180.07	N =	85
	between		38.2862	50.428	177.902	n =	17
	within		2.510335	102.9326	117.4726	T =	5
tercia~o	overall	95.54729	10.45827	79.74	116.65	N =	85
	between		10.6962	80.928	115.544	n =	17
	within		.6439039	93.76729	96.97529	T =	5
vab	overall	5.861529	5.547406	.76	18.71	N =	85
	between		5.684073	.76	18.55	n =	17
	within		.0594939	5.65953	6.113529	T =	5
paro	overall	89.01412	33.18677	42.7	177.3	N =	85
	between		33.73332	45.44	174.92	n =	17
	within		4.196671	78.05411	107.7541	T =	5
pibpc	overall	99.67294	18.92443	67.9	134.8	N =	85
	between		19.35949	68.96	132.32	n =	17
	within		1.091416	97.05294	102.1529	T =	5
red	overall	5.862353	6.469378	.6	21.1	N =	85
	between		6.626424	.68	20.84	n =	17
	within		.185164	4.962354	6.522353	T =	5

EARNINGS OVERLIFE: ARE WE BUILDING A NEW GLASS CEILING?

Carla Blazquez
Noelia González-Prieto
Marta Pascual
David Cantarero-Prieto

Department of Economics.
University of Cantabria.
Avda. Los Castros s/n. 39005.
Santander. Spain.

Corresponding Author:
carla.blazquez@unican.es
Telephone: 0034 942 201 628.
Fax number: 0034 942 201 603

Abstract

The recent economic crisis has highlighted and enhanced the long-term value of earnings over life. Obviously, this point is very important not only for social security benefits and pension reforms but also for population ageing, living standards, demographic conditions and long term fiscal sustainability. This paper is focused on the relationship between income and age for the case of Spain. Different econometric models and panel techniques are used to explain income over life. We have considered cohort data for different age groups over the years 2003 to 2010 using the information contained in the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC). We provide empirical evidence confirming that the variation of earnings with age follows a quadratic function, reaches a maximum at age 48 years old and declines thereafter. These results have important effects on retirement decisions and also confirm the existence of a significant gender gap. Furthermore, if we compare lifetime earnings with those obtained last decade, we can accept the existence of a new glass ceiling.

Key Words: Earnings over life, EUSILC, income inequality, glass ceiling.
JEL Classification: D31, C23.

Resumen

La reciente crisis económica ha puesto de manifiesto la importancia de la distribución personal de la renta de los individuos por cohortes de edad. Obviamente, este punto es muy importante no sólo por sus efectos sobre las pensiones de jubilación sino también por otras cuestiones de gran importancia como son el mayor envejecimiento de la población, las condiciones de vida, las características demográficas y la sostenibilidad fiscal del sistema a largo plazo. Este trabajo se centra en el estudio de la relación entre edad e ingresos personales en España. Se utilizan diferentes modelos econométricos y técnicas de panel para explicar los ingresos personales a lo largo de la vida considerando diferentes cohortes de edad desde 2003 hasta 2010 utilizando datos de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) para el caso de España. La evidencia empírica nos confirma que la variación de ingresos con la edad sigue una función cuadrática, alcanza un máximo a los 48 años de edad y desciende a partir de ese punto. Estos resultados tienen efectos importantes en las decisiones de jubilación y también nos confirman la existencia de una importante brecha de género. Además, si comparamos los ingresos personales conseguidos a lo largo de la vida con aquellos obtenidos en la década anterior podemos aceptar la existencia de un nuevo techo de cristal.

Palabras clave: Distribución personal de la renta, ECV, desigualdad, techo de cristal.
Clasificación JEL: D31, C23.

Thematic Area: 10. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa / 3. Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales.

I. INTRODUCTION

For the last decades, lifetime-earnings have become one of the most important topics in economic inequality literature. In particular, this issue is especially relevant in those studies analyzing factors affecting income distribution. As a consequence, in recent years, many methodological advances have been made using different econometric and statistical techniques and diverse sources of data. In this context, there exist two different but complementary approaches to the issue of the distribution of income over life. The first one is focused on the relationship between age and earnings whereas the second one analyses social security benefits and pension reforms.

In relation to the first approach, Creedy (1977) studied the pattern of lifetime earnings and criticized the use of 'average lifetime earnings' to compare earnings in different occupations, regions, or from different qualifications. His estimates based on alternative measures provided a more detailed description of prospects within an occupation. Also, Creedy and Hart (1979) described how earnings distribution of adult males in Great Britain changes with their ages and discussed the alternative econometric models which might generate the relationships between age and earnings. They also studied the short-term relationship between consecutive changes in earnings and age. These authors concluded that the variation of median real earnings with age was quadratic in form, reaching its peak at the age of 54 years. Furthermore, Nelissen (1989) proposed a model to obtain the income lifetime distribution of a cohort or the distribution of income in a particular year in the future. He estimated the mean and the variance of the earnings distribution using a database which covered an unusually long period. On the other hand, Leigh and Hunter (1992) showed that

mortality differences across gender and race cause the distribution of lifetime income to differ from the distribution of current income. In this sense, it is important to point out the seminal paper by Pena (1996). Using Spanish data, he studied not only the distribution of earnings in Spain from 1973 to 1990 but also the relationship between age and earnings. This paper has enhanced the knowledge of lifetime-earnings in Spain. Other authors as Imbens and Lynch (2006) have focused their attention on the determinants of re-employment probabilities. They obtain considerable changes in the chances of young workers finding jobs over the business cycle despite the fact that personal characteristics of those starting jobless spells do not vary much over time.

The second approach, as mentioned previously, refers to social security distributional analysis. At this regard, Haider and Solon (2006) made an analysis of Social Security records containing nearly career-long earnings histories for the Health and Retirement Study sample. They found that the relationship between current and lifetime earnings departs substantially from the textbook model in ways that vary systematically over the life cycle. Meanwhile, Kitao (2012) studied the effects of tax-deferred saving and alternative retirement saving policies on life-cycle saving and households labor supply and on aggregate economy. He concluded that a particular policy can increase the effective after-tax return of savings and can have a significant impact on aggregate capital. Moreover, Pereira and Andraz (2012) estimated the impact of the Portuguese social security system on economic performance over the period from 1970 to 2007. Their results suggested the existence of negative effects on both labor markets and financial markets, as social security spending leads to higher unit labor costs and higher unemployment rates. In contrast,

Chau (2012) estimated the intergenerational elasticity using an income dynamic model with intergenerational linkages. His model can explicitly account for sources of biases such as heterogeneous age profile and transitory shocks of changing variance over the lifecycle. He used the Panel Study of Income Dynamics (PSID) data from the United States and the German Socio-Economic Panel (GSOEP) to estimate intergenerational elasticity of fathers and sons.

Setting aside the political and economic debate about the distribution of future social security benefits and retirement income, the study of the general movement of earnings of individuals with their age continues being a very important target for developed countries. New data on income distribution are now available for the European Union (EU) countries and allow us to test different hypothesis. In particular this paper is focused on the distribution of income over life. The data used in this study have been obtained from the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC). Thus, we can deep on the general movement of earnings of individuals with their age using different econometric models which could explain the evolution and relationship between age and earnings.

The paper is organized as follows. Section two describes the data sources we have used and characteristics of the variables involved in our analysis together with the principal methodological decisions we have taken. The third section is devoted to describe earnings changes over the life cycle and presents the empirical results. The final section provides main conclusions.

II. DATA DESCRIPTION: THE EUROPEAN UNION STATISTICS ON INCOME AND LIVING CONDITIONS (EU-SILC)

The data used in this study have been obtained from the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC) over the period from 2004 to 2011. This survey contains timely and comparable cross-sectional and longitudinal microdata on income, education, employment, poverty, social exclusion and living conditions that are armonized for EU countries. It provides data which verify the requirements to be considered high quality statistics: relevance, accuracy and reliability, timeliness and punctuality, coherence and comparability, accessibility and clarity.

The EU-SILC is organized under a framework regulation and provides two types of annual data. Firstly, cross-sectional data pertaining to a given time or a certain time period with variables on income, poverty, education, employment, social exclusion and other living conditions. And secondly, a longitudinal data pertaining to individual-level changes over time, observed periodically over a four year period. At the personal level, there are five points of interest: basic demographic data, income, education, labour information and health. It includes basic personal data and detailed labor information including personal income. The reference population includes all private households and their current members who reside in the corresponding country at the time of data collection although only those aged 16 or more are interviewed.

III. THEORETICAL BACKGROUND AND EMPIRICAL EVIDENCE

Globally, the actual minimum EU sample size is about 150,000 households and in the case of Spain, the actual size required for persons aged 16 and over is 22,880. Besides, in EU-SILC, income details are collected at both household and individual level. As literature review, the income measure we have used in our empirical analysis is disposable (after tax) individual income and the reference period of income is the year prior to interview. As a consequence, although the interviews corresponding to the first eight waves of the EU-SILC where performed from 2004 to 2011, the corresponding incomes refer, respectively, from 2003 to 2010.

Nevertheless, as already mentioned, we begin our analysis by examining the age-earnings profile generated by the EU-SILC data. In particular, how the mean and variance of the logarithms of earnings (denoted by μ_t and σ_t^2 respectively) vary with age. In order to do that, we analyze the pattern of annual earned income in Spain. In fact, we have considered five constant samples of individuals born in 1944, 1954, 1964, 1974 and 1984, which are referred to as cohorts. In Table 1 we report values of μ_t and σ_t^2 for these cohorts at 2006 constant prices.

The results obtained (Figure 1) confirm the general pattern. That is, when population average earnings are treated as a function of workers' ages, we can confirm it has a characteristic hump-shaped pattern (see Creedy 1977; Jellal et al., 2008; Bosworth et al. 2000; Biagetti and Scicchitano, 2011, Matano and

Naticcioni, 2013;). In fact, average earnings rise with age although fall after age 48. This visual conclusion is even stronger if we consider age-earnings profile from 2003 to 2010 (see Figure 2).

On the basis of lifetime earnings models (Creedy and Hart 1979), we can express the logarithm of annual earnings as follows:

$$\hat{\mu}_t = \hat{\mu}_0 + \hat{\theta}\, t - \hat{\delta}\, t^2 + \hat{\alpha}_1 d_1 + \hat{\alpha}_2 d_2 + \hat{\alpha}_3 d_3 + \hat{\alpha}_4 d_4 \qquad (1)$$

where μ_t is the mean the logarithms of earnings, d_1, d_2, d_3 and d_4 are dummy variables for cohort 1974, 1964, 1954, 1944 and 1934 respectively, t denotes time and it is measured from age 20 when t=0. Results from applying the above model are the following ones (standard errors in parenthesis).

$$\hat{\mu}_t = 6.1042 + 0.1518\, t - 0.0016\, t^2 - 0.0579 d_1 - 0.0517 d_2 - 0.2696 d_3 - 0.1252 d_4 \quad (2)$$

(0.0226) (0.0002) (0.2845) (0.2284) (0.1787) (0.1138)

Also, from these results, μ_t reaches its maximum at 48 years old. Furthermore, if we compare these results with the ones obtained by Pascual (2006) over the period 1993 to 2000 and based on the microdata contained in the European Community Household Panel (ECHP), we can conclude that the relationship between earnings and age continues being very strong and quadratic in form although its maximum has shifted from 52 years to 48 years old. In this sense, it is necessary to take into account that since the start of the great recession in

2008, Spain has experienced a record increase in its unemployment and inequality rates than any other OECD country did (European Central Bank and OECD, 2014).

Similar results are obtained when we use the standard panel data techniques (Greene, 2011). In this way, we get greater flexibility in modeling differences across individuals. Thus, the basic framework is a regression model of the form:

$$\log y_{it} = \alpha_i + \beta_1 A_{it} + \beta_2 A_{it}^2 + \varepsilon_{it}, \tag{3}$$

where *i* refers to the individual, *t* is the year (*t*=2003,...,2010), *y* denotes individuals earnings and *A* denotes the age of each individual. Similarly, considering the squared age because as people get older the age effect is stronger. Also, we have used Hausman's specification test for the random effects model. Similarly, a Wald test is included to evaluate the joint significance of the variables. The results of the estimation using STATA 13.0 are given in Table 2. Variables are significant and signs of variables are those to be expected. Also, the Hausman (1978) test value shows that the fixed-effects approach should be used.

Again, the evidence obtained suggests that the variation of earnings with age is quadratic in form. Moreover, low-pay employment has become an important point of concern in developed countries. Therefore, many researchers are worried about if employment (and unemployment) rates are permanent or transitory (Cabral-Vieira, 2005). He confirms that there are significant differences by gender and suggesting that low pay lasts longer for females. In

fact, in Spain, we can suppose the existence of a “glass ceiling” as a consequence of the process of restructuring labor market.

Although, this concept frequently refers to barriers faced by women, demographic groups and racial or ethnic minorities, we can apply it to earnings for men and women (gender gap) as a consequence of the economic crisis which Spain is suffering and the Great Recession (2008-2013).

At this respect, the term "glass ceiling" has often been used to describe invisible but real barriers which prevent someone from achieving further success. The origin of this term can be situated in a pioneer article (Frenkel, 1984). It was used to explain the reasoning behind a decision to change jobs from one to another based on gender and earnings differences which cannot be explained by job-relevant characteristics of the employee. Subsequently, in 1986, Hymowitz and Schellhardt looked at the persistent failure of women to climb as far up the corporate ladder as might be expected from their representation in the working population as a whole. As we have observed, this concept could be applied to average earnings in Spain.

Thus, much of the current debate on the relationship between age and earnings can be summarized by two important related topics: financial sustainability of the pension system and population ageing. Both topics are linked with earnings over life. In this sense, Spain has overcome recently the deepest recession (2008-2013) in decades and it has to respond and adapt to changing demographic conditions as well as its impact on public finances and population welfare. So, it is important to take into account that Spain spends more than 10 percent of its Gross Domestic Product (GDP) on public pensions slightly more

than the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) average (OECD 2013).

The Spanish public pension system, which is part of the Social Security System, consists of a single, earnings-related benefit in the contribution level, with a means-tested minimum pension, and there exists also a non-contribution means-tested level covering special social assistance situations. Therefore, Spanish pensions are linked to the working life of individuals and depend on the number of years contributed by each pensioner to the personal regulatory base.

However and according to the “European Commission Ageing Report (2012)” due to the expected dynamics of fertility, life expectancy and migration rates, the age structure of the EU population is expected to dramatically change in coming decades. The overall size of the population is projected to be slightly larger in 50 years’ time, but much older than it is now. The EU population is projected to increase (from 502 million in 2010) up to 2040 by almost 5%, when it will peak (at 526 million). Thereafter, a steady decline occurs and the population shrinks by nearly 2% by 2060. Nonetheless, according to the projections, the population in 2060 will be slightly higher than in 2010, at 517 million.

So, earnings over life have become a key aspect to explain income inequalities and even living standards. As a result, many women are seeking work now in a spanish male-dominated work environment. The search of the implications of glass ceiling in these country in the financial sustainability of their welfare system and the problem of managing the available time for family life are another important issues for the future.

Table 1.
Measures of annual earnings logarithms in Spain by sex at 2006 constant prices

			TOTAL		Men		Women	
Concept	Year	Age	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.
Cohort 1984	2003	20	8.2017	1.0081	8.3197	1.0842	8.0209	0.8558
	2004	21	8.6362	0.8891	8.8557	0.7940	8.3742	0.9290
	2005	22	8.597	0.9123	8.7882	0.8511	8.3727	0.9346
	2006	23	8.7128	0.8888	8.8675	0.8309	8.5201	0.9240
	2007	24	8.8798	0.9001	9.0465	0.8295	8.6658	0.9441
	2008	25	8.9356	0.8672	9.0193	0.8259	8.8303	0.9089
	2009	26	8.9014	0.9183	8.9462	0.8760	8.8536	0.9622
	2010	27	8.9634	0.9246	9.0081	0.8229	8.9106	1.0335
Cohort 1974	2003	30	9.1917	0.7412	9.3915	0.6062	8.9800	0.8108
	2004	31	9.3237	0.6414	9.4720	0.5071	9.1472	0.7347
	2005	32	9.3291	0.657	9.4930	0.5128	9.1261	0.7543
	2006	33	9.3625	0.6308	9.5044	0.5279	9.2037	0.6971
	2007	34	9.4148	0.6046	9.5289	0.5602	9.2913	0.6279
	2008	35	9.4103	0.7404	9.5784	0.5926	9.2386	0.8329
	2009	36	9.3859	0.7586	9.5036	0.6987	9.2728	0.7978
	2010	37	9.3681	0.7396	9.4864	0.7382	9.2555	0.7252
Cohort 1964	2003	40	9.4208	0.7686	9.6766	0.5362	9.1029	0.8876
	2004	41	9.4314	0.7616	9.6117	0.6106	9.1655	0.8778
	2005	42	9.4319	0.7858	9.6493	0.5659	9.1359	0.9349
	2006	43	9.3708	0.894	9.6049	0.7121	9.1150	0.9987
	2007	44	9.388	0.7988	9.6189	0.6116	9.1347	0.8989
	2008	45	9.4319	0.7623	9.6774	0.5878	9.1738	0.8372
	2009	46	9.4613	0.8163	9.6710	0.7293	9.2245	0.8461
	2010	47	9.4787	0.674	9.6571	0.5961	9.3012	0.7012
Cohort 1954	2003	50	9.4619	0.8261	9.7305	0.6414	9.0853	0.9079
	2004	51	9.5675	0.7123	9.7864	0.5667	9.2674	0.7814
	2005	52	9.5964	0.6102	9.6843	0.5481	9.4696	0.6730
	2006	53	9.5534	0.7466	9.6943	0.6473	9.3282	0.8376
	2007	54	9.6283	0.6843	9.7930	0.5522	9.4039	0.7791
	2008	55	9.5667	0.8072	9.7549	0.6592	9.2954	0.9195
	2009	56	9.5891	0.7311	9.6835	0.7164	9.4430	0.7331
	2010	57	9.441	0.9869	9.5965	0.8238	9.1952	1.1642
Cohort 1944	2003	60	9.5527	0.7895	9.7723	0.6123	9.1478	0.9164
	2004	61	9.4641	0.8215	9.6681	0.6074	9.0166	1.0374
	2005	62	9.44	0.8084	9.6485	0.6404	9.0358	0.9474
	2006	63	9.4234	0.8228	9.5234	0.7661	9.2102	0.9093
	2007	64	9.1882	1.0586	9.3498	0.9710	8.9433	1.1522
	2008	65	9.3128	1.0608	9.5398	0.7695	8.8195	1.4116
	2009	66	8.9266	1.2298	9.0868	1.1653	8.6862	1.3174
	2010	67	9.3944	1.2923	9.5680	1.6339	9.2207	1.0064

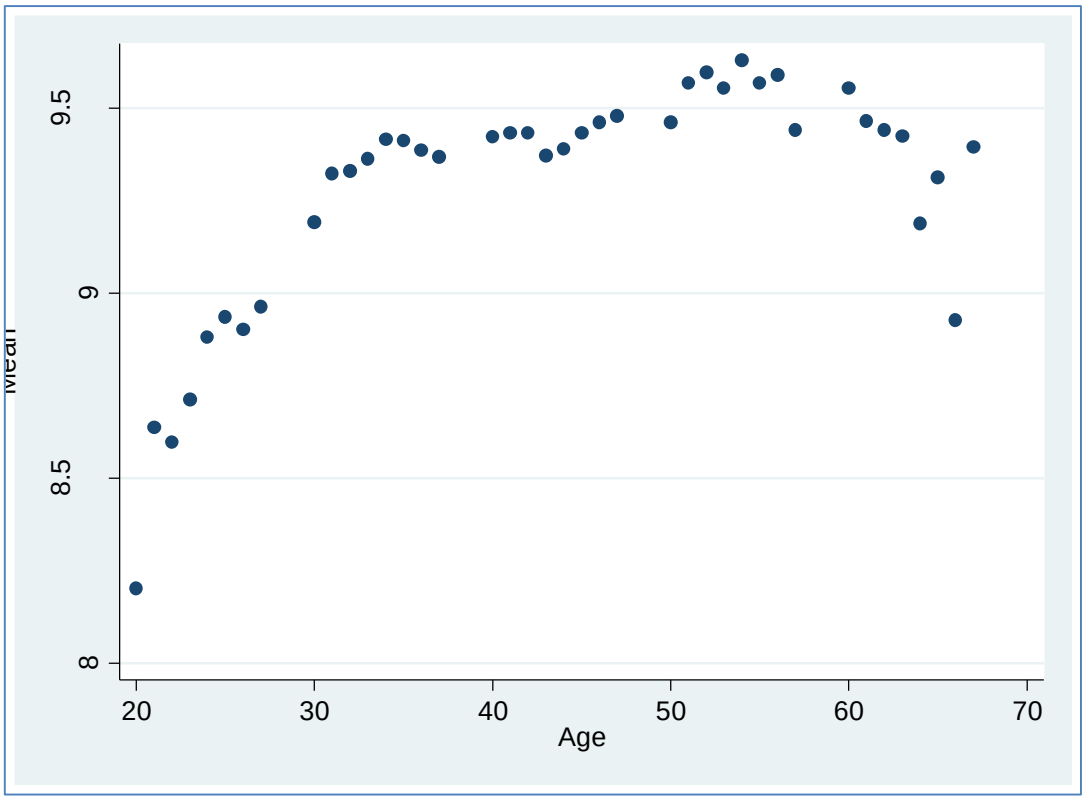
Source: Authors' elaboration from EU-SILC.

Table 2. Results of panel data approach by sex.
Dependent variable: Logarithm of earnings

	TOTAL		Men		Women	
Concept	Random Effects	Fixed Effects	Random Effects	Fixed Effects	Random Effects	Fixed Effects
AGE	0.1244	0.1056	0.1310	0.1076	0.1305	0.1164
Std. Error	0.0015	0.0024	0.0018	0.0038	0.0027	0.0063
T-Statistics	84.25	43.78	73.7600	28.0100	48.2100	18.5700
P-value	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
AGE²	-0.0013	-0.0011	-0.0013	-0.0011	-0.0014	-0.0012
Std. Error	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
T-Statistics	-71.92	-39.56	-63.4000	-25.9000	-42.4000	-16.7700
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Wald statistic and prob (Wald)	12642.95 (0.0000)		9391.44 (0.0000)		3511.66 (0.0000)	
Hausman statistic and prob (Hausman)	147.54 (0.0000)		65.16 (0.0000)		6.75 (0.0342)	
F-statistic and prob (F)		1268.83 (0.0000)		472.34 (0.0000)		233.56 (0.0000)

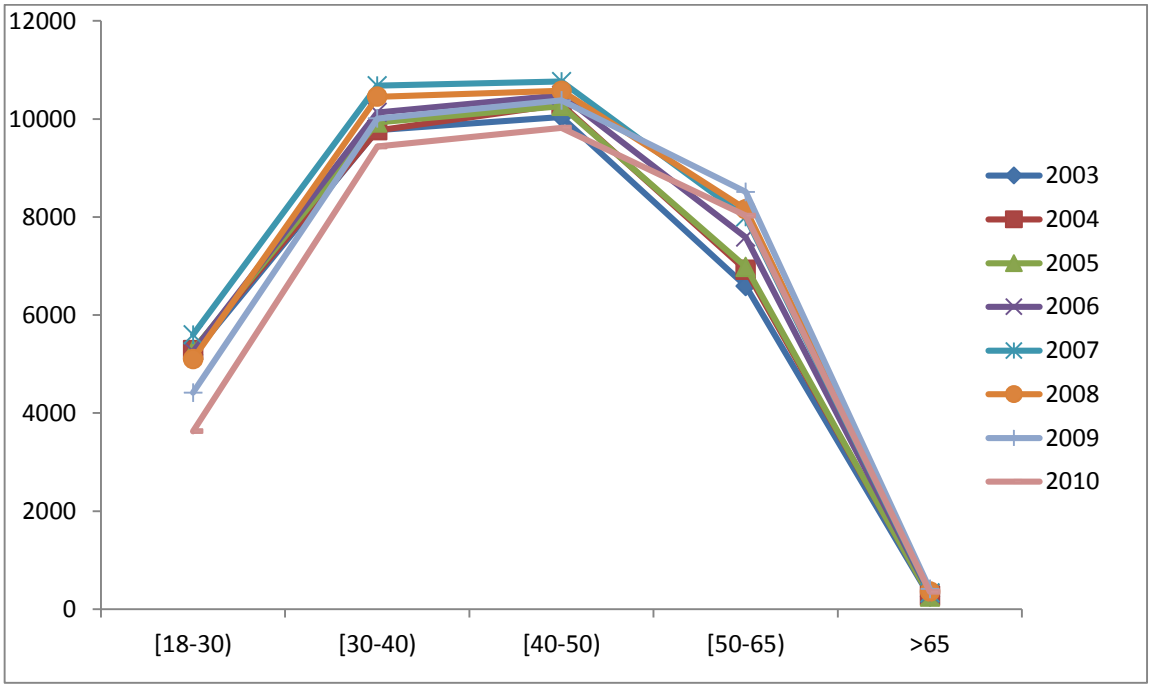
Source: Authors' elaboration from EU-SILC.

Figure 1.
Variation in μ_t with age in Spain:
Mean of earnings logarithms at 2006 constant prices



Source: Authors elaboration from EU-SILC

Figure 2.
Mean of earnings by age at 2006 constant prices from 2003 to 2010



Source: Authors' elaboration from EU-SILC

IV. CONCLUDING REMARKS

Recent literature offers an interesting evidence regarding the existence of a glass ceiling in most of the developed countries. In this paper, we have analyzed the relationship between earnings and age and provided new evidence about the impact of it in Spain in 2003-2007 and during some of the years of the Great Recession (2008-2010).

The results are very important not only from a political point of view but also because of their effects on Spanish labor market and pension system. In fact, the sustainability of the pension system has become one of the main concerns of institutions across Europe, as well as for the Spanish government, since the financial crisis began and unemployment rates risen.

Nowadays, Spain after the Great Recession has two main problems: unemployment rates and population ageing. In this country, the normal retirement age has been extended to 67 years and the amount of money workers get is calculated on the last 15 years. On the other hand, our estimates confirm that individuals obtain maximum ages around 48 years old (48.45 years old for men and 47.44 for women) when a few years ago it was 52. This is an important result because in the Spanish pension system reform there will be an increase from 15 to 25 years of social security contributions taken to determine the regulatory base of pension which obviously has important economic consequences. Furthermore, there exist important differences by gender.

Therefore, using longitudinal data from the EU-SILC, it seems to exist a glass ceiling effect in earnings not only for women but also for the whole Spanish professionals. For this country, this means that in many sectors it is losing the best women and workers. The goal of policymakers in a near future is to eliminate this kind of labor discrimination and its unequal implications.

REFERENCES

Bosworth, B., Burtless, G., Steuerle, C.E. 98 (2000) Lifetime Earnings Patterns, the Distribution of Future Social Security Benefits, and the Impact of Pension Reform, *Social Security Bulletin,* **63 (4),** 74–98

Biagetti, M., Scicchitano, S. (2011) A note on the gender wage gap among managerial positions using a counterfactual decomposition approach: sticky floor or glass ceiling, *Applied Economics Letters,***18(10**), 939-943

Bryant, G. (1984) *Working Woman Report: Succeeding in Business in the 1980s,* Simon & Schuster

Cabral-Vieira J.A. (2005) Low-wage mobility in the Portuguese labour market. *Portuguese Economics Journal,* **4,** 1-14, doi: 10.1007/s10258-005-0038-2

Chau, T.W. (2012) Intergenerational income mobility revisited. Estimation with an income dynamic model with heterogeneous age profile, *Economics Letters*, **117**, 770–773, http://dx.doi.org/10.1016/j.econlet.2012.08.039

Creedy, J. (1977) The Distribution of Lifetime Earnings, *Oxford Economics Papers*, **29**, 412-429

Creedy, J., Hart P.E. (1979) Age and the Distribution of Earnings, *The Economics Journal*, **89**, 280-293

European Central Bank (ECB) Monthly Bulletin April (2014) http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb201404en.pdf

European Commission (2012) The 2012 Ageing Report Economic and budgetary projections for the 27 EU Member States (2010-2060), *European Economy 2|2012*

Greene, W.H. (2011) *Econometric Analysis*, 7th edn, Prentice Hall, New York

Frenkel, N. (1984) *The Up-and-Comers; Bryant Takes Aim At the Settlers-In Adweek,* Special Report, Magazine World. March,

Haider, S., Solon, G. (2006) Life-Cycle Variation in the Association between Current and Lifetime Earnings, *NBER Working Paper No. 11943*

Hausman, J.A. (1978) Specification Tests in Econometrics, *Econometrica,* **46**, 1013-1029

Hymowitz, C., Schellhardt, T.D. (1986) The Glass Ceiling: Why Women Can't Seem to Break The Invisible Barrier That Blocks Them From the Top Jobs, *Wall Street Journal*

Imbens, G.W., Lynch, M. (2006) Re-employment probabilities over the business cycle, *Portuguese Economic Journal*, **5,** 111-114, doi: 10.1007/s10258-006-0006-5

Jelall, M., Nordman, C., Wolff, F.C. (2008) Evidence on the glass ceiling effect in France using matched worker-firm data, *Applied Economics Letters*, **40**, 3233–3250

Kitao, S. (2012) Individual Retirement Accounts, saving and labor supply, *Economics Letters*, **108**, 197–200

Leigh, J.P., Hunter, C. (1992) Health Policy and the Distribution of Lifetime Income, *The Milbank Quarterly*, **70**, 341-359

Matano, A., Naticchioni, P. (2013) Rent sharing as a driver of the glass ceiling effect, *Economics Letters*, **118(1),** 55-59

Nelissen, J.H.M. (1989) The Distribution of Lifetime Earnings, *Economics Letters*, **29**, 189-193

OECD (2013) *Pension at a Glance 2013: OECD and G20 Indicators*, OECD Publishing

OECD (2014) *Society at a Glance 2014. OECD Social Indicators 2014*.

Pascual, M. (2006) The Distribution of Income over Life: An Empirical Approach, *Applied Economics*, **13,** 431-434

Pena Trapero, B. (1996) Factores Condicionantes de la Distribución de la Renta Personal y Efectos sobre la misma, *Distribución Personal de la Renta en España: Corrección y Modelización de la Información Básica, Desigualdad y Análisis,* 864-932.

Pereira, A.M., Andraz, JM. (2012) Social Security and Economic Performance in Portugal: After all that has been said and done how much has actually changes, *Portuguese Economic Journal*, **11**, 83-100, doi: 10.1007/s10258-012-0082-7.

FACTORES ASOCIADOS A LA DESIGUALDAD EN LA DISTRIBUCION DE LA RENTA Y LA CURVA DE KUZNETS

PLANCK BARAHONA URBINA
Facultad de Ingeniería,
Departamento de Industria y Negocios,
Universidad de Atacama
E-mail: planck.barahona@uda.cl.

Resumen

Este trabajo tiene doble propósito. El primero de ellos es determinar los factores asociados a la desigualdad en la distribución de la renta en Chile. El segundo, contrastar la Hipótesis "U" invertida de Kuznets (1955) a partir de la relación entre el crecimiento económico y desigualdad en el ingreso. Para ello se han empleado datos de naturaleza agregada para el período comprendido entre 1999 y 2010. Hemos utilizado como variable endógena, el coeficiente de desigualdad de Gini y como variables exógenas, el PIB per cápita, la tasa de inflación, la tasa de desempleo, el gasto social público y el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Hemos creído conveniente utilizar el modelo de Regresión Múltiple con series temporales para determinar las variables asociadas a la desigualdad en la distribución de la renta. Luego del análisis, los resultados han puesto de manifiesto que la variable PIB per cápita más que contribuir a disminuir la desigualdad de la renta, tiene el efecto contrario, es decir, aumenta la inequidad. La tasa de desempleo tiene una incidencia negativa en la distribución de la renta. En cuanto al gasto social público, como mecanismo que tiene el Estado para reducir las desigualdades, no ha tenido el efecto deseado. Es decir, a pesar de que el gasto social público ha crecido a lo largo del período, no se ha cumplido con su rol reducir la desigualdad en la distribución de la renta. La tasa de inflación resulto no ser estadísticamente significativa. En cuanto al segundo objetivo, se encontró evidencia a favor de la existencia de la hipótesis "U" invertida de Kuznets (1955).

Área Temática: 3

Palabras claves: Coeficiente de Gini, PIB Per Cápita, Gasto público social, Hipótesis de Kuznets, Modelo de regresión múltiple con series temporales.

Abstracts

This paper has two objectives. The first is to determine the factors associated with the unequal distribution of income in Chile. Second, validate the hypothesis "U" Kuznets (1955).We used data of aggregated nature from The National Institute of Statistics (INE) and The World Bank for the period between 1999 and 2010. We used as the endogenous variable: The Gini Coefficient; and as exogenous variables: the GDP per capita, the inflation rate, the unemployment rate and the social expenditure. Due to the nature of the data, we used the multiple regression model for the analysis of unequal distribution of income. After the analysis, on one hand, the results have shown that the variables GDP per capita and the unemployment rate have a negative impact on income distribution. On the other, that the social expenditure variable does not improve the distribution and finally that the inflation rate, contrary to expectations, was not statistically significant. Evidence for the existence of the hypothesized inverted "U" Kuznets (1955).

Keywords: Gini coefficient, GDP Per Capita, Multiple regression model with time series, Hypothesized of Kuznets.

1. Introducción

Las consecuencias de la desigualdad como limitante del crecimiento económico no siempre han sido objeto de estudio en la ortodoxia económica y su incorporación, dentro de la agenda de los países, como elemento fundamental de crecimiento, ha sido especialmente lenta. Es, sino después de la década del año 1990, en un informe de la CEPAL (1990), "Transformación productiva con equidad", que se logra destacar su importancia en el crecimiento económico a largo plazo. Hasta esos años era el Consenso de Washington quien dominaba las propuestas económicas para los países Latinoamericanos. El Consenso de Washington se constituyó como un conjunto de medidas económicas (propuestas por el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Banco Interamericano de Desarrollo), para los países Latinoamericanos que tenía por objetivo impulsar su crecimiento. Sin embargo, para el economista Williamson (1990) la mención al problema de la inequidad como factor que limitaba el crecimiento económico, era mínima. Por el contrario, el paquete de medidas económicas iba dirigido a la desregularización de mercado, la privatización y la liberalización financiera.

En las últimas décadas el estudio de la desigualdad ha despertado gran interés de una parte importante de la literatura económica dada las consecuencias sociales que esto implica. El propósito de las investigaciones en esta área se han centrado en la búsqueda de relaciones de causalidad que expliquen su origen con el fin de encausar de mejor manera las políticas económicas. Stewart (2000, 4) señala, en este sentido, que una mejor distribución del ingreso es importante para el desarrollo ya que tienen implicancias sobre otras variables como la cohesión social, el aumento de las oportunidades, la reducción de la pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Los argumentos teóricos que relacionan la desigualdad con la existencia de un bajo crecimiento tienen que ver, para Perotti (1993), con la inestabilidad socio política de un país, con su política fiscal, la inversión en capital humano y la educación. En concreto los argumentos apuntan a que el crecimiento aumenta a medida que aumenta la igualdad, la inestabilidad socio-política se reduce a medida que aumenta la igualdad. Sociedades más igualitarias son aquellas con mayores tasas de inversión en educación. Ambos se reflejan en mayores tasas de crecimiento. Además, las sociedades muy desiguales tienden a ser política y socialmente inestables, que se refleja en menores tasas de inversión y, por tanto, crecimiento. Para Novales (2011), la asimetría de información de los mercados financieros juega un papel preponderante a la hora de analizar el efecto de la desigualdad sobre el crecimiento económico, pues los países con mayor desigualdad y alta pobreza absoluta hacen un menor uso de su potencial productivo y de crecimiento, pues préstamos que serían buenos no son concedidos, y los solicitantes continúan siendo más pobres de lo que podrían ser si el mercado de crédito hubiese funcionado correctamente. En cuanto al alcance que tiene el crecimiento económico sobre la desigualdad, en los últimos tiempos los estudios se han centrado en contrastar la "hipótesis U invertida de Kuznets (1955). Esta teoría está basada en la consideración de que en las etapas iniciales de desarrollo económico se produce un aumento de la desigualdad para luego, pasado cierto umbral de desarrollo, ésta tiene a disminuir. La hipótesis de Kuznets ha sido objeto de diversas contrastaciones empíricas y dependiendo de las metodologías empleadas es que se han encontrado resultados muy distintos.

En los últimos años los estudios de la desigualdad han puesto su atención en América Latina, la región del mundo donde la desigualdad se ha dado con mayor crudeza (Milanovic y Bustillo, 2008: 15-42). En este contexto Latinoamericano, Chile se ha caracterizado por tener altos niveles de desigualdad en la distribución de la renta. Los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en la década del año 2000, nos situaba por encima de México y Turquía (Gini de 0.48 y 0.41 respectivamente) con un coeficiente de Gini de 0,50. El coeficiente de Gini promedio entre los años 1990-2010 fue de 0,52, lo que indica una desigualdad alta de ingresos. En términos salariales[1], esto significa que en el año 2011, el 7,2% de los trabajadores ganaba menos de 123 dólares mensuales, el 14,1% entre 125 y 263 dólares y el 21,3% entre 264 y

[1] Fuente: Poder paridad de compra. Información más reciente de la Dirección del Trabajo, INE, OCDE.

348 dólares mensuales. En cuanto a los salarios de mayores ingresos, el 2,7% de los trabajadores ganaba entre 1259 y1644 dólares mensuales y el 1,5% sobre los 2420 dólares mensuales. En términos generales, el 83% de los trabajadores ganaba meno de 870 dólares mensuales. Actualmente[2], y en términos de concentración de la riqueza, el ingreso per cápita del 1% más rico es 40 veces mayor que el ingreso per cápita del 81% de la población. Estos datos dan cuenta de la concentración de la riqueza existente en Chile. En cuanto a nivel de escolaridad, como forma de mejorar las expectativas salariales, se estima que aproximadamente el 18% de la población ocupada, en esa misma fecha, tenía estudios universitarios, frente a un 35% de la población de entre 25 y 35 años con educación superior completa en los países de la OCDE.

La situación de América Latina, en términos del aumento de la desigualdad, ha dado paso a un sin número de investigaciones que comenzaron a prestar atención a otras variables que midieran, no sólo el crecimiento económico en términos del PIB per cápita, sino que se considerara otros indicadores que mejoraran la medición del bienestar de los individuos de un país. Es así como en el año 1990 el Programa de la Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), elabora el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Este índice contemplaría tres parámetros. El primero de ellos tiene que ver con la salud, medida a través de la esperanza de vida al nacer. La esperanza de vida está asociada a una vida saludable y en muchas ocasiones a la calidad de los servicios médicos proporcionados a la población. Individuos más saludables pueden ser mayormente más productivos. El segundo, la educación, medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior. El último de los parámetros considera la riqueza, medida a través del PIB per cápita. Con estos tres parámetros se elabora un índice entre 0 y 1. Un IDH cercado a 1 implicaría un alto nivel de desarrollo humano y cercano a cero un bajo nivel de desarrollo humano. El desarrollo de las investigaciones en este ámbito han mostrado la existencia de una relación entre crecimiento económico y el IDH. Al respecto se han observado países con altos IDH con modestos niveles de crecimientos y otras sociedades que no han alcanzado niveles de IDH adecuados, con altos niveles de ingreso Igualmente se ha observado, que sociedades más igualitarias poseen un mayor nivel del IDH. Otras investigaciones, se han centrado en contrastar el efecto de las relaciones de causalidad entre el IDH y las variables PIB per cápita y el coeficiente de Gini. Es así como en un trabajo realizado por Díaz y Torrez (2011), se analizó la relación del IDH con las variables antes citadas, para un total de 150 países para el periodo comprendido entre los años 2000 y 2009. En cuanto a la relación entre el IDH y el PIB per cápita, los resultados mostraron que es consistente con la curva de Kuznets. Es decir, existe un umbral situado en torno a los 10.000 dólares per cápita por debajo del cual existe una contribución del PIB per cápita al desarrollo, para luego pasado este umbral la capacidad para contribuir al crecimiento del IDH tiende a disminuir. Los autores aducen que la explicación de este resultado podría estar en el principio de la ley de los rendimientos decrecientes del modelo. En cuanto a la relación entre las variables PIB per cápita y el índice de Gini, se pudo advertir que para las sociedades con valores altos de PIB per cápita, se observa una mayor equidad en la distribución de la renta y por el contrario, aquellos países con bajos valores de PIB per cápita se observa una mayor inequidad en la distribución de la renta. Por último el estudio intentó observar la capacidad del Índice de Gini pada predecir el IDH. Los resultados mostraron que una disminución de la desigualdad mejora el IDH. Sin embargo, hay grupos de países donde una disminución del índice de Gini no logra mejorar los valores del IDH. El estudio de los factores asociados a la desigualdad ha abierto el camino al desarrollo de nuevas líneas de investigación en el ámbito de la economía del desarrollo, lo cual ha permitido centrar el análisis no sólo en el crecimiento económico como variable de bienestar y motor de desarrollo.

El objetivo de este trabajo tiene doble propósito. El primero de ellos es determinar los factores asociados a la desigualdad en la distribución de la renta. El segundo, contrastar la hipótesis U invertida de Kuznets (1955) a partir de la relación entre crecimiento económico y desigualdad en el ingreso. Para ello hemos empleado datos macroeconómicos para el período comprendido entre 1999-2010. Como variable endógena hemos utilizado el coeficiente de Gini y como variables explicativas, la tasa de desempleo, la tasa de inflación, el PIB per cápita, el gasto social público

[2] Con información del Servicio de Impuestos Internos (SII)

realizado por el gobierno y el Índice de Desarrollo Humano (IDH). De acuerdo a la naturaleza de los datos hemos aplicado el modelo de Regresión múltiple con series temporales.

2. Breve revisión de la literatura

La variable de mayor uso explicativo de la desigualdad tiene que ver con el crecimiento económico y por lo general las políticas económicas se han centrado en potenciar este aspecto. La idea central de esta postura descansa en los trabajos de Kaldor (1957), O´Brien (1975) y Okun (1975), entre otros, en los que básicamente se defiende la postura de la existencia de una suerte de relación entre una mayor propensión de ahorro de los propietarios y con ello un aumento de la inversión y el crecimiento. Se plantea la existencia de trade-off entre eficiencia y equidad, en el sentido de que, y usando la metáfora del "cubo agujereado", cualquier política redistributiva generaría perdidas de eficiencia y esto desestimularía el ahorro y la inversión. Esta misma postura plantea, que los impuestos desestimulan el crecimiento. Otros estudios se han centrado en contrastar la propuesta de la hipótesis "U" invertida de Kuznets (1955), según la cual en las primeras etapas del desarrollo económico hay un aumento de la desigualdad para luego pasado cierto umbral de desarrollo la desigualdad tiende a disminuir. El trabajo de este autor parte de la premisa de que en las primeras etapas del crecimiento económico se produce una migración de trabajadores del sector rural al urbano con el objetivo de obtener mayores expectativas salariales. Fenómeno de por si natural del paso de una economía agraria a una industrial. Este paso incrementaría los niveles de desigualdad debido a que los salarios en el sector rural se caracterizan por un menor nivel de desigualdad y dispersión respecto del sector urbano. Con el paso del tiempo la desigualdad salarial comenzaría a disminuir, producto de una mejora en los salarios. Con el objetivo de verificar la hipótesis de Kuznets, Yañez (2010), examinó la distribución del ingreso para México, utilizando microdatos de la encuesta de ingresos y gastos, tanto para hogares urbanos como de hogares rurales durante los períodos 1950-2007 y del período 1984-2000. Se utilizaron las pruebas econométricas Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) así como modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. Los resultados pusieron de manifiesto la existencia a favor de la hipótesis de Kuznets. Esto contrasta con la hipótesis de que la U invertida aparece debido al método econométrico empleado ya que si se utiliza los modelos de efectos fijos en lugar de MCO la relación de Kuznets desaparece. Este mismo autor llegó a la conclusión que durante los últimos 25 años en México la desigualdad no se ha reducido, por el contrario en el año 2008 es mayor que la registrada en el año 1984. Otros estudios han encontrado resultados apoyando la hipótesis Kuznets [Williamson y Lindert, 1980, Lindert y Williamson, 1985, Hsing y Smith, 1994, Walker, 2007, Barro, 2000] y otros, por el contrario, han rechazado la hipótesis [Thomas, 1991, Oshima, 1994, Fields y Jakubson, 1994, Medgyesi y Toth, 2009, Meliknova, 2010].

Otros autores han contrastado la hipótesis de Kuznest a partir de la relación entre el crecimiento del PIB per cápita y el índice de Gini, que sugiere que esta relación tiene un tramo creciente en sus comienzos para luego, a partir de cierto umbral, volverse negativa dando lugar a la forma de curva U invertida (relación cuadrática). Este es el caso del estudio realizado para Argentina por Trombetta (2010). El objetivo del trabajo fue analizar el efecto distributivo de crecimiento económico utilizando la metodología de series temporales para el período comprendido entre el 2004 y 2009. Los resultados de la investigación pusieron de manifiesto que ninguno de los regresores resultó ser estadísticamente significativo. De igual manera no se confirmó la forma U invertida de Kuznets. Es decir, se obtuvo la relación de una parábola convexa y no cóncava, en contradicción con la hipótesis planteada. En un estudio similar, Amendola y Dell´Anno (2010), llevaron a cabo un estudio para un panel de datos para 18 países de América Latina con cinco observaciones temporales (1990, 1995, 2000, 2003, 2003). El objetivo fue verificar el nexo entre crecimiento económico per cápita y desigualdad social medida en términos de la economía informal en porcentajes del PIB oficial. La metodología empleada fue un datos de panel con efectos fijos. Los resultados mostraron que la desigualdad muestra una correlación con el nivel del PIB per cápita que evoluciona efectivamente como una curva U invertida de Kuznets. En cuanto a las variables de control incluidas en el modelo se encontró evidencia que una reducción de la tasa de desempleo estaba asociada a una reducción de la desigualdad. En cuanto a lo concerniente a los

subsidios y el gasto social, su importancia resultó ser poco significativa. Los autores ponen de manifiesto el escaso efecto de las políticas redistributivas de los países Latinoamericanos. Barro (2000) pone en duda el poco poder explicativo de la curva de Kuznets dada la variabilidad de la desigualdad entre los distintos países y propone un modelo ampliado para un conjunto de países de América Latina. En el modelo incluye otras regresores como indicadores institucionales, tasas de fertilidad, índice de apertura al comercio internacional, dummies de naturaleza demográfica, y sobre todo los niveles de educación. La evidencia mostró la poca relación entre la desigualdad de ingresos y las tasas de crecimiento y la inversión. Las conclusiones fueron que el aumento de la desigualdad tiende a retardar el crecimiento en los países pobres y alentar el crecimiento en los lugares más ricos. El autor aduce que la curva de desigualdad donde primero aumenta y después disminuye durante la proceso de desarrollo económico, emerge como una regularidad empírica.

Otros autores han centrado su atención en los efectos de distintas variables macroeconómicas. Especial atención ha sido el estudio del efecto de la tasa de inflación en la distribución de ingreso. La evidencia empírica, en este sentido, ha puesto de manifiesto que una baja inflación y controlada resulta progresiva y un choque inflacionario fuerte puede resultar como un impuesto regresivo. Para verificar la importancia del efecto de la inflación en la distribución del ingreso, los autores Aparicio y Araujo (2011), elaboraron un panel de datos para 19 países latinoamericanos y 15 de la OCDE para los años 1980-2007. Como variable endógena se utilizaron los coeficientes de Gini de cada país. Como variables de control se utilizaron el PIB per cápita, la volatibilidad del tipo de cambio, la tasa de desempleo y el gasto social del gobierno (como porcentaje del PIB). Para medir el efecto de la inflación sobre el nivel de desigualdad se utilizó el modelo de datos de panel estático (con efectos fijos) y dinámico. Luego del análisis los resultados pusieron de manifiesto que únicamente la relación de la inflación sobre la desigualdad del ingreso resulta relevante cuando el nivel de desigualdad inicial de los países es alto. Es decir, tendría un efecto negativo sobre la desigualdad. Respecto del modelo de panel dinámico se confirmó parcialmente el resultado anterior, es decir para la muestra que tiene inicialmente un nivel de desigualdad alto, se encontró un mayor impacto de la inflación sobre la desigualdad del ingreso. En cuanto a la variable de control gasto social realizado por el gobierno no tuvo el efecto redistributivo deseado.

En esta misma línea de investigación Sarel (1997), analizó la relación entre factores macroeconómicos y la desigualdad de ingresos para un conjunto de 108 países (Europeos y Latinoamericanos). El autor utilizó una regresión múltiple con series temporales para cada caso y como variable dependiente el coeficiente de Gini en los años de estudio. Como variables explicativas se incluyeron variables tales como el gasto público, la tasa inflación, la tasa de crecimiento, la tasa de inversión y un conjunto de variables demográficas. Las variables que se encontraron que mejoraban la distribución del ingreso fueron el crecimiento económico, un nivel de ingreso alto y la tasa de inversión (a través de la generación de empleo). Por otro lado las variables, gasto público y la tasa de inflación resultaron no ser estadísticamente significativas, es decir se observó que no mejoraban la distribución. En un estudio similar realizado por Prieto (2007) se analizó el impacto que podría tener la tasa de inflación y la tasa de desempleo en la Provincia de Castilla y León, España. Los autores utilizaron la propuesta de Jäntti y Jenkins (2000) basada en la estimación de los parámetros de una distribución de Dagum. Los resultados mostraron que cuando los niveles de inflación son muy bajos, un incremento de la variación de los precios provocaba una disminución de la desigualdad. Sin embargo, cuando esta tasa superaba cierto umbral (en torno al 2,5%) la relación entre ambas se tornaba positiva. Estos resultados son consistentes con otros trabajos que han encontrado que una reducción de la inflación mejora la distribución [Blejer y Guerrero (1991), Kane y Moriset (1993) y Bulìr (2001)]. En cuanto a la tasa de empleo, los resultados fueron concluyentes en cuanto a que un incremento de ésta reduce el nivel de desigualdad. Además, se encontró que un incremento de la tasa de empleo iba unido a un incremento de la participación en el gasto del 50% de la población más pobre. Otros autores han encontrado que la tasa de desempleo reduce la renta de la población de menos recursos incrementando la desigualdad [Blinder y Esaki (1978), Blank y Blinder (1986) y Cutler y Katz (1991].

En el contexto del estudio de la desigualdad, los investigadores han centrado su atención especialmente en Latinoamérica, un continente cuyas políticas económicas no han logrado reducir las desigualdades. Por el contrario, se ha observado que los niveles de desigualdad ha tenido una tendencia creciente en las últimas décadas. Así quedó en evidencia en un estudio realizado por Milanovic y Bustillo (2008), en el cual se observó que el coeficiente de Gini medio, considerando un conjunto de países de América Latina, en el año 1988 fue de 0,48 y en el año 2002 de 0,53. Los resultados también pusieron en evidencia que los valores de desigualdad no tenían relación alguna con el nivel del PIB per cápita, es decir que de la muestra, el conjunto de países de mayores PIB per cápita no lograron reducir sus niveles de desigualdad respecto de aquellos con menores PIB per cápita. Por lo mismo, no parece confirmarse la hipótesis U invertida de Kuznets, según la cual pasado cierto umbral de desarrollo la desigualdad tiende a disminuir. En un estudio de similares características, Troyano y Antón (2008) llevaron a cabo una interesante reflexión acerca de la evolución que han experimentado los modelos de crecimiento económico, en el sentido de que la desigualdad muchas veces ha sido un obstáculo para el crecimiento de los países de América Latina. Estos mismos autores analizan los posibles instrumentos destinados a disminuir la desigualdad a través, por ejemplo, de mejoras en oportunidades educativas y políticas fiscales progresivas (con la introducción de impuestos). Así mismo, se advierte una suerte de relación entre desigualdad y escaso crecimiento económico. Respecto de esta relación podemos citar el trabajo realizado por Perotti (1993). Este autor analiza el impacto de la distribución de la renta en el crecimiento cuando la inversión en capital humano es una importante fuente de crecimiento. Se parte de la premisa de que una mayor escolaridad de los individuos trae consigo un aumento de la productividad. Otros autores latinoamericanos han contrastado esta relación. Fossati (2002) llevó a cabo un estudio cuyo objetivo fue determinar la relación entre el nivel inicial de la desigualdad en la distribución personal del ingreso y la tasa de crecimiento, para las 23 provincias argentinas en el periodo 1984-1999. Otros de los objetivos del trabajo fue hallar algunos de los canales mediante el cual se genera esta relación. La metodología que se utilizó fue un dato de panel, donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento y las variables exógenas, el nivel desigualdad medido a través del coeficiente de Gini y otras variables de control como la proporción de individuos que asistían a clases o habían completado el colegio secundario (educación o stock de capital humano). Los resultados pusieron de manifiesto, al menos en el corto plazo o en el mediano plazo, una relación negativa entre el nivel de desigualdad y la tasa de crecimiento. Los autores creen que entre los mecanismos que podrían estar generando la relación encontrada son las restricciones crediticias a los estudios y la inestabilidad social. Se aduce que la existencia de indivisibilidad en la inversión junto con la presencia de imperfecciones de mercado de capitales podría provocar la relación negativa encontrada. En esta misma línea de investigación Ríos (2003), trata de identificar el efecto de la desigualdad del ingreso sobre el crecimiento económico en los estados de la República Mexicana. Para ello se utiliza un panel de datos que comprende 32 entidades federativas durante el periodo 1984-1999. Los resultados fueron consistentes con el estudio anterior, es decir se encontró un efecto negativo de la desigualdad sobre el crecimiento económico. Los resultados también mostraron que aquellos Estados con mayores índices de desigualdad crecen a una tasa mucho menor respecto de los Estados más equitativos.

3. Datos y Variables

Hemos utilizado datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN 2011), del Instituto nacional de estadísticas (INE), el Banco Mundial la Comisión, Económica para América Latina (CEPAL) y datos del organismo que elabora el Índice de Desarrollo Humano, (PNUD). Hemos considerado el período comprendido entre 1999 y 2010. Como medida de la desigualdad en el ingreso hemos empleado el coeficiente de Gini (sin transferencia del Estado). Como variables explicativas, el PIB per cápita, la tasa de desempleo, la tasa de inflación, el gasto público social como porcentaje del PIB (gasto orientado a Salud, vivienda, educación, protección social) y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (tabla 1).

Tabla 1. Descripción de las variables

Coeficiente de Gini	PIB per cápita (PPC)	Tasa de Desempleo Nacional (%)	Tasa de Inflación acumulada (%)	Índice de Desarrollo Humano(IDH)	Gasto público Social (%PIB)
Medida de desigualdad entre 0 y 1, en donde 0 se corresponde con la perfecta igualdad y donde el valor 1 se corresponde con la perfecta desigualdad. Fuente: Datos obtenidos de la CASEN 2011.	Medida en dólares. Es una variable proxy que mide el nivel de desarrollo de un país. A priori el aumento del ingreso per cápita tendría una incidencia positiva sobre el bienestar de las personas contribuyendo a disminuir la desigualdad. Fuente: Datos obtenidos Banco Mundial.	Trabajos empíricos han encontrado que la tasa de desempleo tiene una incidencia negativa en la desigualdad en la distribución de la renta. Fuente: Datos obtenidos de Encuesta NENE, realizada por el INE.	Variable que está asociada a una mayor desigualdad, así como aumentos en los niveles de pobreza. Fuente: Datos obtenidos del Banco central de Chile 2013	Indicador de desarrollo humano de un país. En términos de tres parámetros: Salud educación, riqueza. Valor cercano a 1, nivel de desarrollo humano alto, cercano a cero, nivel de desarrollo humano bajo. Fuente: PNUD	En Chile se entiende por gasto público social las áreas orientadas principalmente a Salud, vivienda, educación, protección social. El propósito del gasto social público es hacer frente a las necesidades de las personas más vulnerables en los ítems antes mencionados. Fuente: Datos obtenidos de la CEPAL. Serie Financiamiento del desarrollo N° 224.

Fuente: Elaboración propia.

4. Metodología

Creemos conveniente dividir esta sección en tres partes. En la primera de ellas se realizará un análisis de correlación de Pearson. En la segunda se llevará a cabo un análisis econométrico con el objetivo de determinar los factores asociados a la desigualdad en la distribución de la renta. En la tercera fase del estudio se llevará a cabo la contrastación empírica de la hipótesis "U" invertida de Kuznets (1955).

5. Análisis de Correlación de Pearson

El Coeficiente de Correlación Lineal de Pearson es un índice estadístico que nos permite medir la fuerza de la relación lineal entre dos variables. Su resultado es un valor que fluctúa entre –1 (correlación perfecta de sentido negativo) y +1 (correlación perfecta de sentido positivo). Cuanto más cercanos al 0 sean los valores, indican una mayor debilidad de la relación o incluso ausencia de correlación entre las dos variables. Cuando se trata de dos variables definiremos la correlación de Pearson como:

$$\rho_{xy} = \frac{Cov(x, y)}{\sqrt{Var(x)}\sqrt{Var(y)}} \qquad (1$$

Donde $Cov(x, y)$ indica la covarianza y $Var(x, y)$ de la variables x, y.

Por otro lado, los gráficos de dispersión son gráficos de dos dimensiones cuyas variables x, y podrían estar correlacionadas o no. Si las variables están correlacionadas, el gráfico mostraría algún nivel de correlación (tendencia) entre las dos variables. Si no hay ninguna correlación, el gráfico presentaría una figura sin forma, una nube de puntos dispersos en el gráfico. Es decir el diagrama de dispersión nos ayudará a visualizar en forma gráfica la tendencia de las variables en estudio.

Un primer análisis de las correlaciones de Pearson sobre los resultados de las variables (cuadro 1) nos permite establecer las relaciones básicas que son de gran utilidad para nuestro estudio. Una primera asociación evidente que se desprende del cuadro de correlaciones es el vínculo existente entre el coeficiente de Gini y el PIB per cápita. Se observa que, aunque la relación no es muy fuerte, existe una asociación negativa entre dichas variables. Es decir, una disminución del PIB per cápita traería consigo un aumento en la desigualdad en la distribución de la renta, por cuanto disminuye la renta o el poder adquisitivo de las personas. En cuanto al valor del coeficiente de Gini y la tasa de desempleo, podemos observar que existe una asociación positiva, lo que indicaría que con un aumento en la tasa de desempleo la desigualdad en la distribución de la renta aumentaría. La pérdida del empleo genera pérdida de renta si ésta proviene principalmente del trabajo. La relación existente entre el coeficiente de Gini y el gasto social es consistente con otros estudios que indican que una disminución de las partidas presupuestarias a los sectores de menores recursos de parte de gobierno generaría un aumento en la desigualdad en la distribución. Respecto de la asociación entre las demás variables se observan las correlaciones esperadas. Este es el caso de la correlación negativa entre la tasa de desempleo y PIB per cápita, es decir un aumento del desempleo trae consigo una disminución de PIB per cápita. Otro hallazgo interesante es la relación directa entre tasa de desempleo y gasto social. Este resultado estaría indicando que en períodos de desempleo el Estado requiere de mayores recursos para hacer frente a los gastos sociales y asegurar el bienestar de los individuos (las transferencia del Estado aumentan). En cuanto a la asociación del IDH con el coeficiente de Gini podemos observar la existencia de una correlación negativa (segunda etapa del fenómeno de la curva de Kuznets), es decir una disminución de la desigualdad traería consigo una mejora del IDH. Este resultado es consistente con los hallazgos del informe del PNUD (2010) en el que se observó que para los países de menores indicadores de desarrollo humano las desigualdad provoca una perdida en el IDH cuantificable en una media de 0,22. Obsérvese, también, que la correlación es bastante débil lo que en términos gráficos significa la existencia de una nube de puntos muy dispersa. Respecto al IDH y el PIB per cápita, podemos observar una correlación positiva (primera etapa de la curva de Kuznets), esto quiere decir que un aumento del PIB per cápita produce una mejora el IDH. Recordemos que el IDH considera, entre sus parámetros, el indicador PIB per cápita.

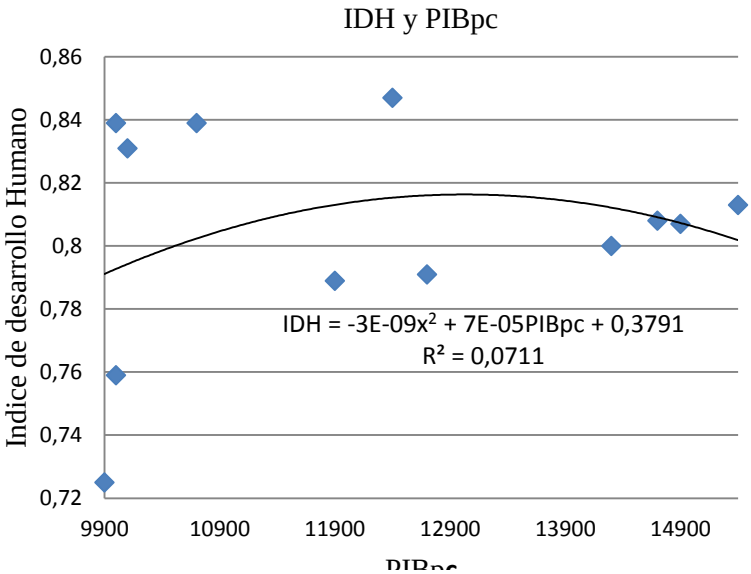
Matriz de correlación
Para las Variables en Análisis
Cuadro 1

Variables	Coeficiente de Gini	PIB per Cápita	Tasa de desempleo	Gasto Social
Coeficiente de Gini	1	0.2406	0.4836	-0.3906
PIB per cápita	-0.2406	1	-0.8721	-0.4798
Tasa de desempleo	0.4836	0.8721	1	0.3490
Gasto Social	-0.3906	0.4798	0.3490	1
IDH	-0.0273	0.1442		

Fuente. Elaboración propia. Muestra: 1999-2010. E-View. 4.0

Además del estudio de correlación, hemos creído conveniente llevar a cabo un análisis gráfico de las variables IDH y el PIB per cápita. Del gráfico 1 podemos advertir una tendencia consistente con la hipótesis de Kuznets. Se observa que en las primeras etapas del crecimiento económico se produce una mejora del IDH. En esta etapa, el crecimiento económico parece contribuir al desarrollo. Sin embargo, pasado el umbral de los 11666 dólares se experimenta una disminución del IDH, es decir el crecimiento *per se* pierde la capacidad de generar bienestar. Este resultado es consistente con un estudio realizado por los autores Díaz y Torres (2011) en el cual se observó, para el periodo 2000-2009 y para un total de 150 países, que en las primeras etapas de crecimiento económico el IDH aumentaba para luego pasado cierto umbral tendía a disminuir. Por otro lado, obsérvese que el coeficiente de determinación es bajo lo cual significa que el PIB per cápita explica solamente el 7% de la variable IDH.

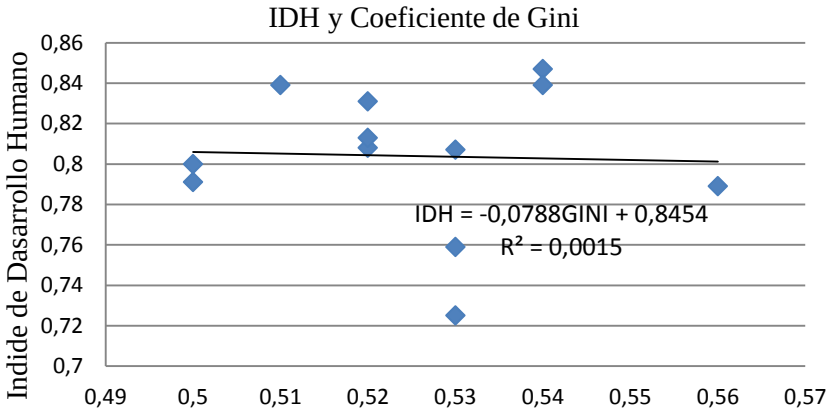
Gráfico 1. Relación IDH y PIBpc



Fuente. Elaboración propia.

Nos parece igualmente importante observar la relación entre el coeficiente de Gini y el IDH. Vemos que existe una relación inversamente proporcional entre las variables, es decir una disminución de los valores de desigualdad trae consigo una mejora en el IDH. O lo que es lo mismo, los niveles de desigualdad no mejoran el bienestar de las personar medido a través del IDH. Otro aspecto que se vislumbra del grafico 2 es la existencia de altos niveles de desigualdad asociados a altos índice de desarrollo humano. Parece un contrasentido, pero el diagrama de dispersión nos muestra que pueden existir otras variables que estén contribuyendo a una mejora del IDH y que no están incorporadas en el modelo. Otra razón es que los datos de IDH no están ajustados por desigualdad. El ajuste por desigualdad hace car notablemente los IDH. Este es el caso del IDH del año 2012 ajustado por desigualdad fue de 0,664 versus 0,819. Por otro lado, el poco poder explicativo de modelo se refleja en el valor del coeficiente de determinación (R^2) que nos dice que el coeficiente de Gini explica el 0,15% de la variabilidad del IDH.

Gráfico 2. Relación IDH Coeficiente de Gini



Fuente. Elaboración propia.

6. Estimación Modelo Econométrico

El propósito de esta sección es determinar los factores asociados a la desigualdad en la distribución de la renta. Para ello haremos uso de la técnica econométrica Regresión Múltiple con series temporales. El modelo de regresión múltiple pretende explicar el comportamiento de una variable utilizando la información proporcionada por los valores tomados por un conjunto de variables explicativas. Formalmente el modelo de regresión múltiple lo expresaremos de la forma,

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + ... + \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t , \quad t = 1,2,3....T , \tag{2}$$

Donde $\beta_1, \beta_2, \beta_k$ denotan la magnitud del efecto que las variables explicativas (x) tienen sobre la variable dependiente (y). El coeficiente β_0 se denomina término constante. El término ε_t se denomina término error del modelo con media cero, $E(\varepsilon) = 0$, varianza constante, $Var(\varepsilon) = \sigma^2$, y las perturbaciones no correlacionadas, $Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0$, para todo $\forall t \neq s$.

Luego de aceptado los supuestos del modelo y realizado las transformaciones adecuadas aceptamos el modelo del cuadro 2. Para corregir el problema de autocorrelación positiva y mejorar el ajuste, hemos incluido el término autorregresivo de orden 1 (AR(1)). Obsérvese que se ha obtenido un buen ajuste (R^2=0.93), es decir las variables en estudio explican el 93% del modelo y el término autorregresivo es estadísticamente significativo. Los resultados han puesto de manifiesto que el PIB per cápita, más que contribuir a disminuir la desigualdad de la renta, tiene el efecto contrario, es decir, aumenta la desigualdad. Véase que la relación es bastante débil a pesar de que es estadísticamente significativo. Este resultado es consistente con otros estudios internacionales que muestras que el desarrollo económico tal y como lo hemos concebido hasta ahora no mejora equidad en la distribución de la renta. Es posible que haya que complementar la renta con otro tipo de medidas redistributivas a través de transferencias de parte del Estado o mejoras educativas en cuanto a su acceso. En términos de interpretación del coeficiente, esto significa que con un aumento del PIB per cápita en 10.000 dólares, el coeficiente de Gini aumentaría en 0,112 puntos porcentuales.

La tasa de inflación resultó no ser estadísticamente significativa. Es posible que el proceso inflacionario en ese período no haya tenido un efecto importante en el aumento en la desigualdad

en la distribución de la renta y haya tenido más bien un efecto progresivo. Este resultado es consistente con otros estudios empíricos que han encontrado que sólo en situaciones hiperinflacionarias la relación entre la inflación y la desigualdad se torna relevante (Aparicio y Araujo, 2011). En cuanto a la variable tasa desempleo, el signo positivo del coeficiente nos está indicando que aumenta la desigualdad, debido a que reduce el ingreso de las personas. La interpretación nos está diciendo que con un incremento en 10 puntos porcentuales de esta variable el coeficiente de Gini aumentaría en 0,3 puntos porcentuales. Así mismo, se estima que aproximadamente el 80 % de la renta de las familias proviene del trabajo lo que los hace extremadamente vulnerables frente a la pérdida del empleo.

En cuanto al gasto social público, como mecanismo que tiene el Estado para reducir las desigualdades, no ha obtenido el efecto deseado. Es decir, a pesar de que el gasto social público ha crecido a lo largo del período no se ha cumplido con su rol reducir la desigualdad. La interpretación del coeficiente nos está indicando que con un incremento del gasto en 100 puntos porcentuales la desigualdad aumentaría en 5 puntos porcentuales. Obsérvese que la relación de todas las variables son débiles, es decir con coeficientes muy pequeños.

Cuadro 2. Modelo de Regresión Múltiple con Series Temporales (1999-2010).
Variable Dependiente: Coeficiente de Gini.

Variables Explicativas	*Coeficiente*	p *-valor*
PIB per cápita	1.12E-05	0.0021**
Tasa de inflación acumulada	0.006739	0.1526
Tasa de desempleo	0.03346	0.0000**
Gasto público social	0.005983	0.0020**
Ar(1)	-1.079893	0.0038**
Durbin Watson stat		2.80
R^2 = 0.93		
$Adjusted\ \ R-squared$ =0.87		

** $p < 5\%$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de E-View 4.0

7. Verificación Hipótesis “U”- Invertida de Kuznets.

Para contrastar la hipótesis de Kuznets haremos uso de los datos del crecimiento económico (PIB per cápita) que ha experimentado Chile en el período 1999-2010. Se parte de la consideración de que el crecimiento económico en sus primeras etapas no logra mejorar la desigualdad. Es un periodo de transición en el cual las políticas económicas no son capaces de generar bienestar. Sin embargo, pasado cierto umbral de crecimiento la desigualdad tiende a disminuir.

De acuerdo a la característica de la función propuesta por Kuznets, introduciremos una función donde el valor de la pendiente cambie de signo. Para tal efecto, se estimó el siguiente modelo mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

Cuadrático: $G = \alpha_0 + \alpha_1 Y + \alpha_2 Y^2 + \mu_1$ (3)

Donde G es el coeficiente de desigualdad de Gini, Y es el PIB per cápita, μ_1 es el término error del modelo. Es decir, si *Y* es el ingreso per cápita y Y^2 el ingreso per cápita al cuadrado. En esta situación, si la distribución del ingreso es una función en forma de U invertida del PIB per cápita (la hipótesis de Kuznets estándar), se esperaría un signo positivo sobre *Y*, indicando que el crecimiento inicialmente empeora la distribución del ingreso, y para Y^2 se esperaría un signo negativo para capturar el efecto de una mejora de la distribución. O visto de otra forma, para verificar la existencia de la hipótesis de U invertida de Kuznets se espera que los coeficiente $\alpha_1 > 0$ y $\alpha_2 < 0$.

Como puede apreciarse en el cuadro 3, aunque los coeficientes no son estadísticamente significativos, tienen los signos esperados. Es decir, podemos confirmar la hipótesis de Kuznets.

Cuadro3. Estimación Modelo Cuadrático, período 1999-2010.

Variables Explicativas	*Coeficiente*	*p -valor*
C	0.4494	0.2962
Y	1.52E-05	0.8258
Y^2	-7.23E-10	0.7980
Durbin Watson stat		2.80
R^2 = 0.06		
** $p < 5\%$		
* $p < 10\%$		

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de E-View 4.0

Por otro lado, el resultado es consistente con el análisis del gráfico 3 donde se observa la forma de la U invertida de Kuznets para el período en análisis. La tendencia muestra que con un incremento del PIB per cápita en sus fases iniciales la desigualdad aumenta para luego disminuir. Formalmente la expresión matemática que define la función cuadrática es de la forma,

$$G = -4x10^{-9}Y^2 + 9x10^{-5}Y + 0.1128 \quad (3)$$

De la Ec. 3 se obtiene el valor del PIB per cápita que maximiza[3] la desigualdad. Es decir, con un valor del PIB per cápita de 11.250 dólares se obtuvo la máxima desigualdad, con un coeficiente de Gini de 0,56. Pasado éste umbral la desigualdad tiende a disminuir. La forma en que están conformados los puntos en el diagrama de dispersión muestra que pueden existir otras variables que están explicando la desigualdad y que no están incluidas en el modelo de la Ec.3[4]. La disminución de la desigualdad, pasado el umbral antes mencionado, puede haber coincidido con un aumento del gasto social púbico u otras medidas que no pueden ser detectadas a través del

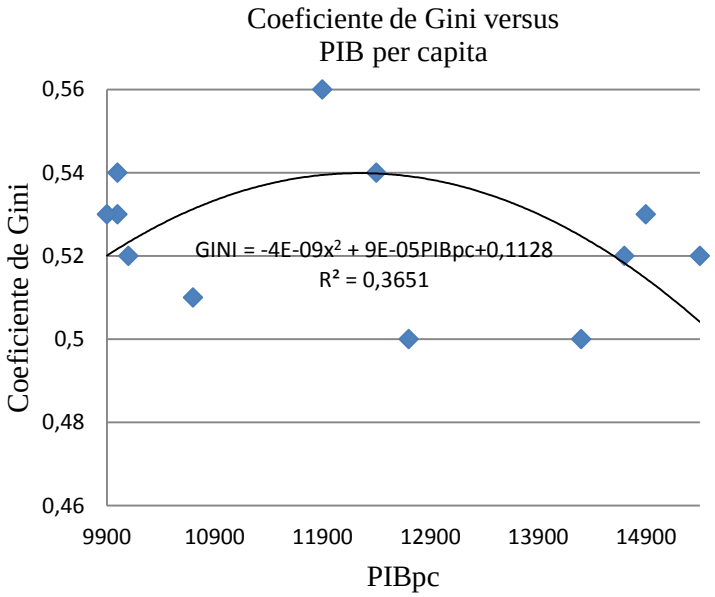
[3] Derivando con respecto al PIBpc obtenemos el valor que maximiza la desigualdad $\frac{d(-4x10^{-9}Y^2 + 9x10^{-5}Y + 0.1128)}{dY} = 0$

[4] Modelo ampliado de Barro (2000).

modelo. Por otro lado, obsérvese que el valor del coeficiente de determinación (R^2 = 0,3651) es bajo, lo que está indicando que la variable PIB per cápita explica alrededor del 36% de la desigualdad.

De acuerdo a los resultados obtenidos, Chile forma parte de los países en el que el crecimiento económico no ha logrado disminuir la desigualdad. Este resultado es consistente con una base datos construida por los autores Deininger y Squiere (1996) en el que se relaciona, para un conjunto de países del mundo, la desigualdad en la distribución de la renta con el crecimiento económico. Se encontró que existían países con períodos de crecimiento asociados con incrementos de la desigualdad (43 casos), así como situaciones de países en los que la desigualdad disminuía (45 casos). Así mismo estos autores concluyeron, que no existía una relación clara entre crecimiento económico y disminución de la desigualdad. El mismo estudio encontró que independientemente de la tendencia del crecimiento económico, la desigualdad en la distribución de la renta permanece relativamente estable a lo largo del tiempo, es decir los cambios son poco significativos.

Gráfico 3. PIBpc y Desigualdad



Fuente. Elaboración propia.

8. CONCLUSIONES

Los estudios empíricos han puesto en evidencia que la desigualdad no ha podido ser resuelta únicamente a través del crecimiento económico. Esta concepción de que el crecimiento económico *per se* resuelve los problemas de desigualdad ha ido perdiendo terreno a lo largo de los años. Los países Latinoamericanos son un ejemplo de lo anterior donde, a pesar de las políticas económicas implementadas, la desigualdad en la distribución de la renta se sitúa por sobre la media mundial. Creemos que Chile es un caso anecdótico, en el sentido de que, a pesar del fuerte crecimiento económico que ha experimentado en las últimas décadas (en el año 1999 con un PIB per cápita de 12.400 dólares hasta, se estima, aproximadamente 20.000 dólares en el año 2016), es el país miembro de la OCDE con el mayor nivel de desigualdad en la distribución de la renta. Esto quiere decir que en la dedada del año 2000 el coeficiente de Gini promedio fue de 0,50 por encima de

Turquía y México. En otros términos, 35,6 veces más grande es el ingreso del 10% más rico de la población chilena en relación a los grupos de más bajos ingresos.

El objetivo de este trabajo ha sido determinar los factores asociados a la distribución de la renta en Chile. Por otro lado, contrastar la hipótesis "U" invertida de Kuznets (1955) a partir de la relación entre crecimiento económico y desigualdad de ingreso. En cuanto al primer análisis, los resultados de la correlación de Pearson mostraron las asociaciones esperadas de las variables. En el caso de la variable PIB per cápita se observó una vinculación negativa con la tasa de desempleo, el gasto social y el coeficiente de Gini. En el primer de los casos, el valor del coeficiente de correlación, parece indicar que los periodos de desempleos están asociados con una disminución en las tasas de crecimiento económico y por ende del PB per cápita. Este hallazgo es consistente con la ley planeada por Okun (1962) en la cual se encontró que los períodos de desempleo estaban relacionados a períodos de contracción económica. De la relación con el gasto social público se puede inferir que una disminución del crecimiento económico hace que el gobierno realice mayores esfuerzos por aumentar el gasto (por ejemplo en aumento de transferencias) y asegurar el bienestar de los individuos. Por otro lado, la desigualdad en el ingreso aumentaría ante una disminución del crecimiento económico.

A lo largo del trabajo hemos consideramos igualmente importante hacer hincapié en el análisis de correlación existente entre el IDH y algunas de las variables en estudio. En este tipo de análisis se encontró que el crecimiento económico puede contribuir a mejorar los niveles del IDH, pero pasado cierto umbral de crecimiento se pierde la capacidad de seguir generando bienestar. Así, entonces, se necesitarían otro tipo políticas económicas que contribuyeran a mejorar o mantener los niveles de desarrollo actuales. En cuanto a la relación del IDH y el coeficiente de Gini, se pudo observar que los niveles de desigualdad no mejoran el IDH. Sin embargo, vemos que han existido períodos con desigualdades altas de ingreso asociados a mejoras en el IDH. Creemos que una razón de este resultado puede residir en que los valores del IDH no están ajustados por desigualdad o que el modelo no esté reflejando el efecto de otras variables que están contribuyendo a mejorar los niveles del IDH.

En cuanto al análisis econométrico, los resultados pusieron de manifiesto que el PIB per cápita, por sí solo, no ha contribuido a disminuir la desigualdad en la distribución de la renta. Este resultado es consistente con otros estudios internacionales en el que se ha establecido que el crecimiento económico tal y como lo hemos concebido hasta ahora no mejora los niveles de equidad de los países. Por otro lado, este resultado podría ir en consonancia con el segundo tramo de la curva de Kuznets, es decir pasado cierto umbral el crecimiento económico per se no logra disminuir la desigualdad. Es posible que se necesiten políticas redistributivas (mejoras educativas, igualdad en su acceso y políticas impositivas) y transferencias de parte del Estado que mejoren y complementen el salario de los individuos. Este es el caso del Uruguay, país de menor inequidad en la Región donde los individuos cuentan con mayores transferencias de parte del Estado. En cuanto a la variable gasto social público (Salud, vivienda, educación y protección social) y a pesar que experimentó un aumento de un 12,5% en 1990 a 16,5% en 2009, y mostrando un promedio de 13,2% del PIB en el período 1990-2000 versus un promedio de 14,0% del PIB en el período 2001-2009, no se ha logrado cumplir con el objetivo de disminuir la desigualdad. Puede parecer un contrasentido, pero es posible que el gasto social no esté bien focalizado y no esté cumpliendo su rol redistributivo en la población más desfavorecida económicamente. Este resultado es consistente con un estudio realizado por la CEPAL (2005) en el que se observó, a partir de una muestra de 17 países de América Latina, incluido Chile, la reducida capacidad redistributiva del gasto social. En cuanto a la variable tasa de inflación resultó no ser estadísticamente significativa. Es posible que el proceso inflacionario en ese período (cuyo promedio fue de un 3,3 %) no haya tenido un efecto importante en el aumento en la desigualdad y que más bien el efecto haya sido progresivo. Otros estudios empíricos han encontrado que sólo en situaciones hiperinflacionarias la relación entre la inflación y la desigualdad se torna relevante. Contrariamente a la evidencia empírica, los resultados pusieron de manifiesto que la variable tasa de desempleo resulta regresiva, es decir aumenta la desigualdad, debido a que reduce el ingreso de las personas (la tasa promedio de desempleo en el periodo fue de un 8,8%). Esta variable es especialmente

importante a la hora de medir la desigualdad dado que aproximadamente el 80 % de la renta de las familias proviene del trabajo y aproximadamente un 8.5 % se complementa a través de las transferencias realizadas por el gobierno. Otro aspecto a considerar es que los individuos de menor escolaridad son los más afectados por el desempleo.

En cuanto al segundo de los objetivos del trabajo, se pudo confirmar la hipótesis U- invertida de Kuznets (1955). Se observó que en las primeras fases de crecimiento económico la desigualdad aumenta para luego, pasado el umbral de los 11.250 dólares, tiende a disminuir. Este hallazgo no significa que la disminución de la desigualdad sea un efecto natural del proceso de crecimiento, sino que puede deberse a un efecto combinado de otras variables que no podemos detectarla a través de nuestro estudio. Es posible que la leve disminución de la desigualdad se deba al aumento de la escolarización de la población o a las mejoras de las políticas redistributivas. Sin embargo, se observa que los niveles de desigualdad no se corresponden con las tasas de crecimiento económico. Aunque no nos hemos centrado en ello, creemos que la desigualdad en la distribución personal del ingreso podría tener implicancias negativas no solo en el crecimiento del país, sino también en el bienestar social y la inestabilidad política.

Entre las extensiones está el de enriquecer o ampliar ambos modelos, desagregando la variables gasto social público (gasto en educación, salud y vivienda) y observar el efecto individual de cada una de las variable. Otras de las variables de interés podrían ser la libertad económica y un índice que capture el efecto de la inestabilidad social. Dentro de las variables macroeconómicas está el efecto de la tasa de cambio y los impuestos. Otras de las posibles extensiones está el de analizar el efecto de la desigualdad sobre el crecimiento económico.

9. BIBLIOGRAFIA

Amendola, A.; Dell´Anno, R. (2010): Desigualdad social, desarrollo económico y curva de Kuznets: un análisis en America Latina, Studiosita, 5 (3), 39-68.

Aparicio, C, ; Aragua, R. (2011) : El impacto de la inflación en la distribución del ingreso : la importancia del nivel de desigualdad del ingreso inicial, Serie de documentos de trabajo. Banco Central de Reservas del Perú. 1-24

Barro, R. (2000): Inequality and Growth in a Panel of Countries, Journal of Economics Growth, 5, 5-32.

Blank, R.; A.S. Blinder (1986): Macroeconomics, Income Distribution, and Poverty, en Sheldon H. Danzinger and Daniel H. Weinberg, eds., Fighting Poverty: What Works and What Doesn't. Cambridge: Harvard University Press, 180-208.

Blejer, M.,; I. Guerrero (1990): The Impact of Macroeconomic Policies on Income Distribution: An Empirical Study of the Philippines", Review of Economics and Statistics, 72 (3), 414-423.

Bulì ,A. (2001): Income Inequality: Does Inflation matter?. International Monetary Fund Staff Papers. 48 (1), 139-159

Blinder, A. ; H. Esaki (1978): Macroeconomic Activity and Income Distribution in the Postwar United States", Review of Economics and Statistics, LX, 604-9.

CEPAL (1990): Transformaciones productivas con equidad: un enfoque integrado, Santiago Chile, 1-185

CEPAL (2005) "Panorama social de América Latina, Santiago de Chile, 1-436

Cutler, D. M.; L. F., Katz (1991): Macroeconomic Performance and the Disadvantaged", Brookings Papers on Economic Activity, 2, 1-74.

Danzinger, S.; Gottshalh, P (1989): Increasing Inequality in the US: What We Know and What We Don't. En Davidson, P. y Kregel, J.: Macroeconomic Problems and Policies of *Income Distribution*. Edward Elgar, Aldershot.

Diaz, P.; Torres, S. (2011): Análisis comparativo de los índices de desarrollo humano disponibles. Una mejora continua en la imagen de la situación mundial", Working Papers, XIII. Reunión de la Económica Mundial, 1-14

Hsin, Y.; Smith, D. (1994): Kuznets Inverted-U Hypothesis Revisited, Applied Economics Letters, 1 (7), 111-113.

Jäntti, M.; Jenkins, P. (2001): Examining the impact of macro-economic conditions on income inequality, IZA Discussion Paper No 364, IZA

Kane, C.; J., Morisett, (1993): Who would vote for inflation in Brazil?", Policy Research Working Papers . The World Bank.

Kaldor, N. (1957): A model of economic growth, Economic Journal, 67 (268), pp.591-624.

Kuznets S (1955): Economic Growth and income inequality, American Economic Review, vol. XLV, 1-28.

Lindert, P.; Williamson, J. (1985): Essays in Exploration: Growth, Equality and History, Explorations in Economics History, 22 (4), 341-377.

Medgyesi M.;Toth, I. (2009): Economics Growth and Income Inequalities, in European Communities: European Inequalities Social Inclusion and Income Distribution in The European Union, 6, 131-152.

Melikhova, O. (2010): Comment on Income Kuznets Curve. Prague: Charles University Prague, Institute of Economics Studies.

Milanovic, B.; Bustillo, R. (2008): La desigualdad de la distribución de la renta en América Latina: situación, evolución y factores explicativos, América Latina Hoy, 48, 15-42.

Novales, A. (2011) "Crecimiento económico, desigualdad y pobreza", Real academia de ciencias Morales y Políticas.

Oshima, H. (1994): The impact of Technological Transformation on Historical Trends in Income Distribution of Asia and the West, Developing Economics, 32 (3), 237-255.

O´Brien, D. (1975): The classical economists, Oxford: Oxford University Press.

Okun, A. (1975): Equality and Efficiency". The big tradeoff", Washington, DC. The Brookings Institution.

PNUD (2010): La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano, Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1-247

Perotti, R. (1993): Political Equilibrium, Income Distribution and Growth, Review of Economic Studies, 60 (4), 755-776.

Prieto. M. (2007): Los determinantes macroeconómicos de la distribución personal de la renta de Castilla y León", XXXIII Reunión de Estudios Regionales, Asociación Española de Ciencias Regionales, 1-23

Rios, S. (2003): Efectos de la desigualdad del ingreso sobre el crecimiento económico: análisis por entidad federativa de Mexico, Ensayos, XXII (1), 89-122

Sarel, M. (1997): How Macroeconomic Factors Affect Income Distribution; The Cross-Country Evidence, Working Papers. Pp. 3-25.

Stewart, F. (2000): Income distribution and development, Queen Elizabeth House Working Papers Series (Oxford University), 37.

Trombetta, M. (2010): Un análisis econométrico de la relación entre crecimiento económico y equidad, Workig Papers, Facultad de Ciencias Económicas, Ciudad autónoma de Buenos Aires.

United Nations Development Programme, U. (2010): Human Development Report 2010: The real wealth of Nations. Pathways to human development, Palgrave Macmillan, New York.

Troyano, M y Antón, I. (2008): Las relaciones entre equidad y crecimiento y la nueva agenda para América Latina, América Latina Hoy, 48, 43-66.

Thomas, M. (1991): The Evolution of Inequality in Australia in The Nineteenth Century, in Y.S Brenner, H. Kaelble y M. Thomas, M [ed]: Income Distribution in Historical Perspective. Cambridge University Press.

Walter, D. (2007): Patterns of Income Distribution among World Regions, Journal of Policy Modeling, 29 (4), 643-655.

Williamson, J y Lindert, P. (1980): American Inequality: A Macroeconomic History. New York, Academic Press.

Williamson, J.(1990): What Washington means by policy reform, John (ed.). Latin American Adjustment: How Much Has Happened. Washington, D.C.: Institute for International Econmics.

Yañez, J. (2010): La distribución del ingreso en México 1984.2008: una evaluación de la hipótesis de Kuznets, Documentos de investigación del programa de doctorado de economía aplicada Universitat Autónoma de Barcelona, 1-20

DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE LOS EPISODIOS

ELIZABETH TORRES RIVAS
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Instituto de Estadística Aplicada y Computación
Universidad de Los Andes
Mérida – VENEZUELA
eliza@ula.ve
GINÉS GUIRAO PÉREZ
Universidad de La Laguna
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Economía de las Instituciones, Estadística Económica y Econometría
Tenerife – Islas Canarias – ESPAÑA
gguirao@ull.es

Resumen

El objetivo de este artículo es estudiar la dinámica de la pobreza en Venezuela, utilizando un pseudo-panel rotatorio de tres años en el período comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009. A partir del cual se descompone la medida de pobreza del hogar en los componentes crónica y transitoria según el enfoque de los Episodios de Foster (2007). Este enfoque presenta una nueva familia de medidas de pobreza crónica sobre la base de los indicadores de pobreza Pα de Foster, Greer y Thorbecke (1984). También se trata de determinar que características de los hogares son importantes para aumentar o reducir la probabilidad de entrada o salida de la pobreza utilizando tanto el modelo de Regresión de Cox Discreto como en el de Regresión Logística.

Palabras clave: Pobreza Dinámica, Episodios de Pobreza, Pobreza Crónica y Transitoria, Determinantes de Pobreza, Regresión de Cox Discreto.

Área Temática: Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales.

Abstract

In this paper the dynamics of poverty in Venezuela is studied using a rotary pseudo-panel of three years in the period consisting between the first half of 2006 and the second half of 2009. From this panel the household poverty measure is decomposed in chronic and transitory components according to the approach of Episodes of Foster (2007). This approach presents a new family of chronic poverty measures based on FGT poverty indicators. We also try to determine which household characteristics are important to increase or decrease the likelihood of entry or exit from poverty using both the Discrete regression model of Cox as well as the Logistic Regression.

Key Words: Dynamic poverty, Spell Approach, chronic and transient poverty, Determinants of Poverty, Cox Regression.

Thematic Area: Distribution of Income and Wealth, Territorial Cohesion and Social Problems.

DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE LOS EPISODIOS

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la literatura de los estudios sobre Pobreza distingue dos enfoques: uno estático y otro dinámico. Se señala que son diferentes tanto en el tipo de datos que utilizan como en sus objetivos (Yaqub, 2000; Torres y Ponce, 2001, Pérez, 2009). El análisis dinámico utiliza datos longitudinales, es decir, requiere la información de hogares recogida en diferentes momentos del tiempo (muestras panel de hogares)[1]; mientras que en el estático se usan los datos provenientes de encuestas de hogares. En cuanto a los objetivos, en el primer enfoque que es de gran tradición, se analiza la pobreza en determinados momentos y su evolución mediante estática comparativa (Pérez, 2009); mientras que el dinámico se centra en los factores que hacen que varíe el tiempo que un hogar permanezca en esa situación y las consecuencias de esa duración, es decir, permite identificar estas variaciones y modelar los procesos que los provocan (Yaqub, 2000; Torres y Ponce, 2001; Fernández, 2002; Gambetta, 2007).

Las medidas de Pobreza utilizadas en el enfoque estático no permiten profundizar en la vertiente temporal del fenómeno. En tanto, el enfoque dinámico si lo permite, ya que determina la duración y cuántos permanecieron pobres o no, y cuántos entraron o salieron de la situación de pobreza y cuáles han sido sus trayectorias de entrada y salida en la misma. También, "permite analizar las razones que *empujaron* a un determinado individuo u hogar a caer en la pobreza o aquéllas que *posibilitaron* su salida" (Cantó y otros, 2002, p.17).

Con lo cual, este tipo de estudio permite completar la información que proporcionan los índices de pobreza estáticos (Pérez, 2009). Esto resulta útil a la hora de valorar los efectos que las políticas públicas. Además, porque

> el análisis dinámico [como subraya Ravallion (1996)] permite distinguir entre los efectos que estas políticas tienen sobre la *protección* de los individuos más vulnerables a caer en la pobreza, de aquellos otros efectos más relacionados con las *ayudas* para salir de ella (Cantó y otros, 2002, p.17).

La importancia de estudiar la dinámica de la pobreza radica en que permite entender que la situación de pobreza de la gente se mantiene, cambia o no con el tiempo, revelando la existencia de dos tipos de pobreza: crónica y transitoria. Las cuales "son dos fenómenos interrelacionados pero diferentes, tanto en sus características como en su dinámica, lo que genera importantes consecuencias al momento de desarrollar políticas públicas para hacer frente a estos fenómenos" (Carballo y Bongiorno, 2006, p. 3). Pues, el análisis dinámico proporciona información muy útil, ya que señala las directrices a seguir en la formulación de políticas para combatir la pobreza, de manera diferenciada si se trata de pobreza crónica o transitoria (Jalan y Ravallion, 1998; Carballo y Bongiorno, 2006; Arif y Bilquees, 2007; Cantó y otros, 2009). Por ejemplo, la pobreza crónica requerirá de políticas de más largo plazo (Carballo y Bongiorno, 2006), destinadas a producir cambios estructurales, tales como las reformas de la educación, la salud, y la tierra que tienen por objeto mejorar permanentemente los ingresos y los activos de los pobres (Arif y Bilquees, 2007), o incidir en mayor medida sobre el acceso de los miembros de los hogares al mercado de trabajo (Canto et. al., 2009), o incrementar los activos humanos y físicos de los pobres (Jalan y Ravallion, 1998). Mientras que para combatir la pobreza transitoria se requiere de políticas de más corto plazo dirigidas a grupos de mayor vulnerabilidad (Carballo y Bongiorno, 2006); implicará hacer un mayor hincapié en mejorar la estabilidad del empleo, así como en garantizar una protección adecuada en períodos de desempleo o de caídas en los ingresos (Canto et. al., 2009, p.3).

[1]Para esta investigación se construyó un seudo-panel a partir de la Encuesta de Hogares por Muestreo (EHM) para el período comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009.

Por lo tanto, resulta de gran relevancia la distinción entre pobreza crónica y transitoria en el diseño de las medidas de política social de lucha contra la pobreza. El caso de pobreza crónica o persistente, que es de más largo plazo, requiere "el diseño de políticas de mayor alcance, como las educativas y sanitarias, junto con aquellas estrechamente relacionadas con la mejora estable de las cuantías de determinadas transferencias monetarias" (Ayala, 2008, p. 145). Mientras que, para contrarrestar la pobreza transitoria se requiere el diseño de políticas de promoción del empleo estable y programas de sustitución de rentas en forma de transferencias monetarias temporales (Ayala, 2008; García-Luque y otros, 2009). Así pues, la política social anti-pobreza debe conjugar medidas tanto de carácter preventivo como de tipo paliativo de las situaciones de pobreza en sus dos vertientes, a corto y largo plazo (García-Luque y otros, 2009, p. 419).

En suma, el análisis de la pobreza desde una visión dinámica aporta elementos muy relevantes para interpretar los procesos que explican la persistencia de la pobreza en determinados hogares.

Todo esto ha motivado la realización de este artículo, el cual forma parte de una investigación más amplia de Torres (2013), sobre la Evolución de la pobreza en Venezuela desde los enfoques estático y dinámico. El objetivo de éste es estudiar la dinámica de la pobreza desde el punto de vista de los episodios de pobreza, es decir, analizar tanto su evolución durante el periodo comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009 como sus determinantes.

Por otra parte, Torres (2013) reseña que los estudios sobre la dinámica de la pobreza en los países en desarrollo permiten clasificar la literatura existente en tres grandes ramas referidas a: identificación de la población en situación de pobreza, experiencia en condiciones de pobreza y explicaciones de la pobreza[2]. Al igual que en Torres y Guirao (2013) este artículo se enmarca en las ramas uno y tres, respectivamente. Por lo tanto, con la primera rama se identifica a los pobres, determinándose la existencia de ambos tipos de pobreza: crónica y transitoria en Venezuela. Mientras que la tercera rama permite analizar los determinantes de cada una.

El artículo está organizado en cuatro secciones. La primera se refiere a la Introducción. La segunda presenta la metodología de medición y análisis de la pobreza dinámica. La tercera sección muestra los resultados de la evolución de la pobreza dinámica entre el segundo semestre de 2006 y el segundo semestre de 2009, y sus determinantes. Por último, se presentan las conclusiones de la investigación.

2 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA POBREZA DINÁMICA

Foster señala (2007) la existencia de dos enfoques para medir la cronicidad de la pobreza: el Enfoque de los Componentes (*Components Approach*) de Jalan y Ravallion (1998) y Enfoque de los Episodios de Pobreza (*Spell Approach*) de Foster (2007). En este artículo se estudia este último enfoque, el cual analiza los episodios de pobreza y su duración en el tiempo.

2.1 MEDIDAS DE POBREZA DINAMICA

Al igual que en el caso estático la medición de la pobreza se realiza en dos etapas: identificación y agregación. La identificación de los pobres se realiza a través de un segundo umbral de duración de la pobreza una vez clasificados los hogares como pobres en cada momento u onda del tiempo a través de la línea de pobreza *z* tradicional. Es decir, identifica a los pobres crónicos como aquellos que permanecen por debajo del umbral de la pobreza un determinado número de veces respecto de las que son observados. La agregación posterior de los pobres se va realizando a partir del indicador más simple, es decir, es el número de pobres crónicos que se obtiene agregando a todos aquellos individuos que se sitúan por debajo del umbral de duración que se haya fijado.

En este enfoque Foster (2007) señala que la principal premisa de la evaluación de la pobreza

[2] Ver los detalles en Yaqub (2000). También, Torres y Ponce (2001) explican con detalle las diferencias entre las clasificaciones llevadas a cabo por Yaqub (2000).

crónica es que la pobreza que se repite en el tiempo tiene un mayor impacto que la que no se repite. Presentando una nueva familia de medidas de pobreza crónica sobre la base de los indicadores de pobreza P_α ó FGT_α de Foster, Greer y Thorbecke (1984).

Foster (2007) plantea la construcción de las medidas de pobreza crónica de forma análoga a la familia FGT. Para cualquier $\alpha > 0$, sea $g^\alpha(\tau)$ la matriz cuyas entradas son las potencias α de brechas normalizadas para los pobres crónicos (y ceros para los que no son pobres crónicos). Al ajustar las medidas P_α por la duración se obtiene la clase general de las medidas de la pobreza crónica definidas por $K_\alpha(y, z, \tau) = \mu(g^\alpha(\tau)) = |g^\alpha(\tau)|/(TN)$, en otras palabras es decir, K_α es la suma de la potencia α de las brechas (normalizadas) de los pobres crónicos, dividido por el valor máximo que esta suma podría tomar.

Señala este autor que las medidas de pobreza transitoria se obtienen fácilmente. Primero, se determinan las medidas K_α para un umbral de duración $\tau=0$, las cuales miden la pobreza crónica tomando en cuenta todos los episodios de la pobreza para todas las personas. Segundo, se obtiene la medida $K_\alpha(y, z, \tau) = \mu(g^\alpha(\tau))$ incluye sólo los déficit de los pobres crónicos. Por último, las medidas de pobreza transitoria se obtienen al restar la segunda de la primera, es decir, $R_\alpha(y, z, \tau)=K_\alpha(y, z, 0)-K_\alpha(y,z, \tau)$ incluye sólo las brechas de los que no son crónicamente pobres, y por lo tanto, es la medida asociada de la pobreza transitoria.

En el caso dinámico las medidas de pobreza crónica también se pueden considerar y se expresa:

$$K_\alpha(y,z,\tau)=\left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} w_i}\right)\sum_{i=1}^{n} w_i\left[\frac{z-y_i^t}{z}\right]^\alpha \mathrm{I}(y_i < z \ \text{y} \ d_i \geq \tau); \quad \alpha \geq 0 \qquad (2.1)$$

Donde:

N= número de individuos u hogares

τ = duración objetivo (target duration) del estudio

y_i^t ingreso del hogar $i = 1,2, \ldots, \mathbf{N}$ en el período $t = 1,2, \ldots, T$; $y_i^t >= 0$

Y_{TxN} = matriz de ingresos de todos los hogares en el tiempo

$|y| = \Sigma_i \Sigma_t y_i^t$ suma de todas las entradas de la matriz

$|y^t| = \Sigma_i y_i^t$ es el ingreso total en el período *t*

z línea de pobreza

Además, la notación utilizada por Foster (2007) en la definición de cada una de las medidas de pobreza K_α se presenta a continuación.

Sea *g* matriz asociada de brechas normalizadas
$g=(g_i^t)=((z-y_i^t)/z)$

$$g_i^t = \begin{cases} \left(\frac{z-y_i^t}{z}\right) \text{si } y_i^t < z \\ 0 \qquad \text{si } y_i^t \geq z \end{cases} \quad \text{si } z = y_i^t \Rightarrow g_i^t = 0; \ \text{si } y_i^t = 0 \Rightarrow g_i^t = 1 \ \Rightarrow 0 \leq g_i^t \leq 1$$

s es la matriz de los cuadrados de los déficits normalizados $s=(s_i^t)=(g_i^t)^2$

$$s_i^t = \begin{Bmatrix} 0 & \forall i \text{ si } y_i^t >= z \\ \left(g_i^t\right)^2 & \forall i \text{ si } y_i^t < z \end{Bmatrix}$$

h es la matriz de episodios de pobreza (spells)
$h=(h_i^t)$

$$h_i^t = \begin{Bmatrix} 0 \ \forall i \text{ si } y_i^t >= z \\ 1 \ \forall i \text{ si } y_i^t < z \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \text{ si } g_i^t = 0 \\ 1 \text{ si } g_i^t > 0 \end{Bmatrix}$$

$d_i=|h_i|/T$ duración o fracción de tiempo de la persona *i* en la pobreza
τ = duración objetivo (target duration) del estudio

Sean $g(\tau)$, $s(\tau)$ y $h(\tau)$ las matrices obtenidas de *g* respectivamente, reemplazando la i-ésima columna con un vector de ceros cuando $d_i<\tau$, es decir,
$g(\tau)=(g_i^t(\tau))$
$d_i(\tau)=|h_i(\tau)|/T$ es la matriz de duración en la pobreza

$$d_i(\tau) = \begin{Bmatrix} d_i & \text{si la persona es pobre crónico, } d_i \geq \tau \\ 0 & \forall i \text{ si } d_i < \tau \end{Bmatrix}$$

$$h_i^t(\tau) = \begin{Bmatrix} h_i^t & \forall i \text{ si } d_i \geq \tau \\ 0 & \forall i \text{ si } d_i < \tau \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1 \text{ si } d_i \geq \tau \\ 0 \text{ si } d_i < \tau \end{Bmatrix}$$

$$s_i^t(\tau) = \begin{Bmatrix} \left(g_i^t\right)^2 & \forall i \text{ si } d_i \geq \tau \\ 0 & \forall i \text{ si } d_i < \tau \end{Bmatrix}$$

$Z=\{i: d_i \geq \tau\}$ es el conjunto de personas crónicamente pobres de {1,…, *N*}
Q es número de individuos u hogares pobres.

Teniendo en cuenta esta notación y por la analogía con cada una de las medidas FGT se pueden obtener los índices de pobreza crónica de la siguiente manera:

a) El índice de Recuento o Incidencia ajustado por la duración

Dado el índice de recuento o incidencia H=Q/N, al ajustar ese índice por la duración promedio D(τ) de los pobres crónicos $D(\tau)=(d_1(\tau)+\ldots+d_N(\tau))/Q$

Se obtiene el índice de recuento ajustado por la duración de la pobreza

$$K_0 = HD=(d_1(\tau)+\ldots+d_N(\tau))/N \qquad (2.2)$$

que es, también es la proporción de hogares pobres ajustado la duración.

b) El índice de Brecha de la pobreza ajustado por la duración

Dado el promedio de las brechas normalizadas $G(\tau)=|g(\tau)|/|h(\tau)|$, (2.3)

El índice de brecha de la pobreza ajustado por la duración se obtiene como:

$$K_1=K_0G=HDG \qquad (2.4)$$

K_1 es igual al producto de los tres índices parciales que, respectivamente, miden la prevalencia, la duración y profundidad de la pobreza crónica.

También se puede reescribir como:

$K_1=(d_1(\tau)+\ldots+d_N(\tau))|g(\tau)|$ / $(|h(\tau)|N)$ como $d_i(\tau)=|h_i(\tau)|/T$ al sustituir queda

$K_1=(|h(\tau)|\,|g(\tau)|)$ / $(|h(\tau)|TN)$ y entonces claramente K_1 es igual a:

$$K_1=\mu(g(\tau)) = |g(\tau)|/(TN) \quad (2.5)$$

c) El Índice de Severidad de la pobreza ajustado por la duración

Dado el promedio de las brechas cuadráticas

$$S(\tau)=|s(\tau)|/|h(\tau)| \quad (2.6)$$

Entonces, el índice de severidad ajustado por la duración de la pobreza es:

$$K_2=K_0S \quad (2.7)$$

K_2 es un análogo de la pobreza crónica del FGT índice habitual P_2

$$K_2=\mu(s(\tau))=|s(\tau)|/(TN) \quad (2.8)$$

Es la suma de los cuadrados (normalizados) de las deficiencias de los pobres crónicos, dividido por el valor máximo de esta suma puede tomar.

En resumen, según este enfoque la pobreza de cada hogar es una sola, pero que tiene dos componentes, uno crónico y otro transitorio. Una vez encontrados esos componentes, la siguiente etapa es analizar sus determinantes.

2.2 DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE LOS EPISODIOS

Para el análisis de los determinantes se utiliza tanto el Modelo de Riesgos de Cox Discreto como el modelo de Regresión Logística.

La estimación de estos modelos se realiza mediante el software SAS (Statistical Analysis System), versión 9.1 bajo UNIX, para una IBM RS 6000 instalada en el Centro de Cálculo Científico de la Universidad de Los Andes (CECALCULA), y ejecutado remotamente desde el Instituto de Estadística Aplicada y Computación de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (IEAC).

3 EL CASO VENEZOLANO

En esta sección primero se realiza la medición de la pobreza, luego, se indaga sobre sus determinantes a través de Modelos de Riesgos de Cox y de Regresión Logística.

3.1 SECUENCIA DE INGRESO Y NÚMERO DE ONDAS EN LA POBREZA

En esta sección se estudia la duración de la pobreza y su tipología en base a dos enfoques que permiten distinguir entre hogares pobres crónicos y transitorios. Para esto se estudian los episodios, si el individuo u hogar se identifica pobre o no, es decir, en las secuencias 0 indica no pobre y 1 es igual a pobre.

Siguiendo a Paz (2002) el análisis de secuencias encontradas en el panel pueden interpretarse así:

1. *Quienes nunca experimentaron un episodio de pobreza* (000000). En esta situación se ubican el 36,46% de los hogares.
2. *Quienes nunca salieron de la pobreza* (111111). Estos hogares comenzaron y terminaron siendo pobres sin haber logrado nunca salir de la pobreza. Estos se

podrían denominar *pobres persistentes* o *pobres estructurales* y constituyen el 7,3% de los hogares.

3. *Quienes entraron y no volvieron a salir de la pobreza* (secuencias 0xxxx1: 4,73%). Comenzaron siendo no pobres, entraron en la pobreza y no salieron hasta el final. Nótese que se incluyen aquí los casos que entraron en la última onda y no fueron pobres antes (000001). Desde el punto de vista del análisis de la *salida de la pobreza* esto constituye un ejemplo de censura hacia la derecha, pues no es posible saber si el hogar salió en los momentos subsiguientes.
4. *Quienes fueron pobres en algún momento* (39,06%). Estos son los intermitentes o reincidentes que permiten definir el grupo de los *pobres ocasionales* y diferenciarlos de los que nunca salieron, llamados también pobres *persistentes*.
5. *Quienes comenzaron siendo pobres, salieron y no volvieron a entrar en la pobreza* (secuencias 1xxxx0: 12,46%). Desde el punto de vista del análisis de la *entrada de la pobreza* esto constituye un ejemplo de censura hacia la derecha, pues es imposible saber si el hogar entró en momentos subsiguientes.

Tabla 3.1 Tipología la Pobreza

SECUENCIA	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
No pobre	2435303	36,46	2435303	36,46
Transitoria	3757329	56,24	6192633	92,70
Persistente	487493	7,30	6680125	100,00

Las secuencias anteriores se pueden resumir en tres grandes categorías: los nunca pobres (36,46%), pobres crónicos persistentes (7,3%) y pobres transitorios (56,25%) (Ver Tabla 3.1). Entonces, la pobreza transitoria se puede determinar por la suma de las secuencias de: 1) *Quienes entraron y no volvieron a salir de la pobreza (*4,73%*),* 2) *Quienes fueron pobres en algún momento (*39,06%) *y* 3) *Quienes comenzaron siendo pobres, salieron y no volvieron a entrar en la pobreza (*12,46%).

Tabla 3.2 Duración de la Pobreza en Venezuela y su Dimensión Crónica utilizando el Enfoque de los Episodios de Pobreza (Spells Approach)

Semestres en la pobreza	Porcentaje
6 (*t*=1)	7,30
5 o más (t=0,75)	15,05
4 o más	23,75
3 o más (t=0,5)	33,38
2 o más (t=0,25)	45,73
1 o más	63,54
Ninguno (*t*=0)	36,46

La tabla 3.2 presenta el análisis de duración según el enfoque denominado *spells approach,* es decir, según el porcentaje o número de ondas o semestres que permanece en la pobreza. Siguiendo a Cantó et al. (2009) la tabla muestra el cómputo de la tasa de pobreza crónica con el *spells approach* para diferentes grados de cronicidad o valores de *τ*. Como se verá más adelante, esto coincide con el (*spells approach*) enfoque de *episodios* de Foster (2007). Así, se tiene que el 7,3% de los hogares es pobre crónico, pues permaneció en pobreza el 100% del tiempo de estudio o lo que es lo mismo, permaneció pobre durante los 6 semestres u ondas. El 33,38% de los hogares permaneció pobre durante 3 o más semestres. Por su parte, el 63,54% experimentó al menos un episodio de pobreza. Mientras, que el 36,46% nunca fue pobre.

3.2 MEDIDAS DE POBREZA DINÁMICA

Este enfoque presenta una nueva familia de medidas de pobreza crónica sobre la base de los indicadores de pobreza Pα de Foster, Greer y Thorbecke (1984). Los pobres crónicos se identifican mediante dos puntos de corte o umbral: una línea de pobreza estándar *z*, que identifica para cada uno de los períodos de tiempo si un hogar (o persona) es pobre, y un umbral de duración τ, que es el porcentaje mínimo de tiempo que un hogar (o persona) permanece en condiciones de pobreza con el fin de ser considerado pobre crónico.

La identificación de los pobres se realizó con los ingresos monetarios per cápita y con las líneas de pobreza determinadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Puesto que el panel contiene seis períodos u ondas, entonces T=6 puntos, y se toman cuatro puntos de corte de duración relevantes τ, es decir, 0, 0.25, 0.50, 0.75 y 1. La Tabla 3.2 proporciona los niveles resultantes de la pobreza crónica para cada una de las medidas H, K_0, K_1, K_2 y, para cada uno de los cuatro cortes de duración τ. Siendo H el Índice de Recuento o Incidencia, K_0 es el índice de Recuento Ajustado por la Duración, K_1 índice de Brecha de la Pobreza Ajustado por la Duración y K_2 es el índice de Severidad Ajustado por la Duración de la pobreza.

Tabla 3.3 Pobreza Crónica en Venezuela durante el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009, según Enfoque de Foster (2007)

	Medidas de Pobreza			
	H	**K_0**	**K_1**	**K_2**
τ = 0	0,6354	0,3146	0,1110	0,0555
τ = 0.25	0,4573	0,2849	0,1033	0,0522
τ = 0.50	0,3338	0,2437	0,0918	0,0471
τ = 0.75	0,1505	0,1375	0,0579	0,0313
τ = 1.00	0,0730	0,0730	0,0335	0,0188
%Crónica Persistente[a]	23,7%	43,7%	52,1%	56,4%
%Transitoria	76,3%	56,3%	47,9%	43,6%
%Crónica Pura[b]	11,5%	23,2%	30,2%	33,9%
%Transitoria	88,5%	76,8%	69,8%	66,1%

[a]Punto de corte es τ = 0,75. [b]Punto de corte es τ = 1. %Crónica se calcula dividiendo la fila correspondiente al punto de corte respecto de la primera fila. %Transitoria es igual a 100 menos %Crónica

Tal como señala Foster (2007) se cumple para cada índice, que el nivel de la pobreza crónica aumenta a medida que el requisito de duración τ disminuye (Tabla 3.3). Para τ = 1, el índice de recuento (H) y el de recuento ajustado por la duración (K_0) tienen el mismo valor, ya que la duración promedio en este caso especial es precisamente uno, lo cual significa una duración del 100% del tiempo estudiado. En general, para el umbral de duración τ fijo el valor de H es mayor que el de K_0, que a su vez es superior a K_1, y así sucesivamente, lo que refleja las propiedades matemáticas de las medidas.

Al respecto Foster (2007) menciona que las comparaciones reales de la pobreza sólo se deben hacer sobre la misma medida de pobreza y con el mismo corte de duración. En Tabla 3.3 la fila correspondiente al valor de τ = 0,25 se refiere a que la duración de la pobreza es de por lo menos el 25% del tiempo del estudio.

Además, como un ejercicio matemático se pudo comprobar que los valores de las medidas de pobreza para el umbral de duración τ=0 pueden ser calculadas como un promedio de las

obtenidas en cada uno de los períodos (ondas) (Ver tabla A.3.1), es decir, para este nivel el índice $K_\alpha(y,z,0)$ es precisamente el valor del nivel estático de la pobreza que se produce si los datos de todas las ondas se fusionan en una única distribución y se evalúan por Pα, esto es equivalente al promedio $\Sigma_t P_\alpha(y^t,z)/\tau$ del nivel estático de la pobreza calculado con todas las ondas.

Siguiendo a Cantó y otros (2009) si se define el umbral de duración en τ = 0,75 se obtiene el indicador de *pobreza persistente*[3] y si τ = 1 se obtiene el índice de *pobreza crónica pura*, en este caso, un hogar es considerado pobre crónico si permanece el 100% del tiempo observado en la pobreza; este es el nivel más exigente de la pobreza crónica.

En el primer caso, los indicadores de *pobreza persistente* de la familia $K_\alpha(y,z,0.75)$ tienen los siguientes resultados. El *índice de incidencia* o *de recuento* de pobreza (H) en todo el período es de 15,05% indicando que el 15,05% de los hogares permanece pobre por lo menos el 75% del tiempo, es decir, de las 6 ondas o de los 3 años; este valor coincide con valor de pobreza crónica persistente obtenido en la duración de la pobreza según *spells approach* (Tabla 3.2). Continuando con la tabla 3.3, la *incidencia ajustada por la duración* (K_0) es 13,75%, quiere decir que el 14% de los hogares pobres permanece pobre por lo menos el 75% del tiempo del estudio. El *índice de brecha de la pobreza ajustado por la duración* (K_1) es 5,79%, el cual mide conjuntamente la prevalencia, la duración y profundidad de la pobreza crónica. El valor del *índice de severidad ajustado por la duración* de la pobreza (K_2) es 3,13%.

En el segundo caso, los resultados de los indicadores de *pobreza crónica pura* se refieren a que los hogares permanecen pobres el 100% del tiempo, aquí aumenta el grado de cronicidad exigido para ser identificado como hogar pobre. En este caso H y K_0 son iguales a 7,3%, lo cual significa que el 7,3% de los hogares permanece pobre el 100% del tiempo observado. Este valor coincide con valor de pobreza crónica persistente obtenido en la tipología de pobreza según los episodios (Tabla 3.1). El valor del *índice de brecha de la pobreza ajustado* K_1 es 3,35% y el *índice de severidad ajustado por la duración* de la pobreza K_2 es 1,88%.

Tal como definió Foster (2007) dada una duración mínima de τ = 0,75 la diferencia entre este nivel de pobreza general $K_\alpha(y, z, 0)$ y el nivel de pobreza crónica $K_\alpha(y,z,\tau)$ se obtiene el nivel de *pobreza transitoria*, $R_\alpha(y, z, \tau)$. Esto quiere decir que el porcentaje de pobreza crónica se calcula dividiendo la fila correspondiente al punto de corte τ respecto de la primera fila de la tabla 3.1 para τ = 0. Luego el porcentaje de pobreza Transitoria se obtiene restando 1 menos %Crónica de cada uno de los índices.

De acuerdo a esto, las últimas 4 filas de la Tabla 3.3 se refieren al porcentaje de pobreza en general debido a la pobreza crónica y pobreza transitoria, para cada uno de los valores de τ = 0,75 (pobreza persistente) y τ=1 (pobreza crónica pura) dado a cada medida, respectivamente. Para el índice K_0 el componente de pobreza crónica persistente equivale a 43,7%, mientras que el componente transitorio equivale al 56,3% de esa pobreza medida por lo menos durante el 75% del tiempo considerado en el panel. Respecto del índice K_1 el componente de pobreza crónica persistente equivale al 52,1% mientras que la pobreza transitoria equivale al 47,9%. En relación al índice K_2 el componente de pobreza crónica persistente equivale al 56,4% mientras que la pobreza transitoria equivale al 43,6%.

Para el índice K_0 el componente de pobreza crónica pura equivale a 23,2%, mientras que el componente transitorio equivale al 76,8% de esa pobreza medida durante todo el lapso estudiado en el panel. Respecto del índice K_1 el componente de pobreza crónica pura equivale al 30,2% mientras que la pobreza transitoria equivale al 69,8%. En relación al índice K_2 el componente de pobreza crónica pura equivale al 33,9% mientras que la pobreza transitoria equivale al 66,1%.

Estos resultados indican que el componente transitorio representa más de 50% de la pobreza en un momento dado, ya sea en el caso que se mida pobreza crónica persistente o en el de pobreza crónica pura.

[3] La Unión Europea utiliza también este indicador como uno de los *Indicadores de pobreza de Laeken* (Cantó et al., 2009).

3.2 DETERMINANTES DE POBREZA DINÁMICA SEGÚN EL ENFOQUE DE LOS EPISODIOS

En esta sección se presenta el análisis de los determinantes de las transiciones de entrada y salida empleando tanto el modelo de regresión de Cox Discreto como el de regresión logística.

a) El Modelo de Regresión de Cox Discreto

El modelo de riesgo proporcional de Cox permite modelar la probabilidad de entrar/salir de la pobreza debido a un episodio del estado opuesto que dura hasta el período actual.

Al utilizar este modelo es necesario verificar si se cumple la hipótesis de riesgo proporcional. Para ello es necesario comprobar que el efecto de cada variable es constante en el tiempo. La violación de este supuesto es equivalente a la existencia de interacciones de una o más covariables y el tiempo. Existen 3 métodos para la comprobación de dicho supuesto: a) Método Gráfico, b) Prueba de Bondad de Ajuste y c) Variables dependientes del tiempo.

Tabla 3.4 Estimación del Modelo de Riesgo No Proporcional de Cox de las Transiciones de Entrada y Salida de Pobreza. Período 2006-2 al 2009-1

Análisis del estimador de máxima verosimilitud						
			Entrada		Salida	
Parámetro		DF	Estimador del parámetro	Ratio del riesgo	Estimador del parámetro	Ratio del riesgo
PP18 (M)	F	1	0,14119b	1,152	-0,0000346	1
EDOCIVILJEFE (Casado)	Divorciado	1	0,37508a	1,455	-0,24554a	0,782
EDOCIVILJEFE	Soltero	1	0,25476a	1,29	0,01446	1,015
EDOCIVILJEFE	Unido	1	0,04751	1,049	-0,15575a	0,856
EDOCIVILJEFE	Viudo	1	0,16545	1,18	0,02856	1,029
estatus (D)	Act	1	-0,43002a	0,65	-0,08002	0,923
estatus	I	1	-0,70985a	0,492	0,05576	1,057
ESOLARIDADJEFE (Incomp.)	Básica	1	-0,39622a	0,673	0,26168a	1,299
ESOLARIDADJEFE	Media	1	-0,7436a	0,475	0,47598a	1,61
ESOLARIDADJEFE	TSU	1	-1,15524a	0,315	0,87427a	2,397
ESOLARIDADJEFE	Universitario	1	-1,32932a	0,265	0,88409a	2,421
EDAD		1	-0,00848a	0,992	0,0004309	1
PV1 (Rancho)	Apto	1	-0,36745c	0,692	0,58481a	1,795
PV1	Casa	1	0,0042	1,004	-0,06823	0,934
PV1	Quinta	1	-0,36036	0,697	0,46702c	1,595
PV2 (Otra)	Bloque	1	-0,23714c	0,789	0,32066a	1,378
PV7 (Si)	No	1	0,30276a	1,354	0,29172a	1,339
PV8 (Si)	No	1	0,3711a	1,449	-0,6485a	0,523
PH16A (Propia)	Alquilada	1	0,03235	1,033	0,39919a	1,491
PH16A	Otra	1	0,30379a	1,355	-0,1616c	0,851
PV11D (Si)	No	1	0,56173a	1,754	0,08617c	1,09
PV11A (Si)	No	1	-0,53852b	0,584	-0,52198b	0,593
PH12NUM		1	-0,04148c	0,959	0,0607a	1,063
ninosp		1	0,00733a	1,007	-0,00368a	0,996
tasadep		1	0,02826a	1,029	-0,01827a	0,982
tasaesco		1	-0,01182a	0,988	0,00107	1,001
rolparen		1	-0,05972	0,942	0,92678a	2,526
NUM_PERSON		1	0,16965a	1,185	-0,07027a	0,932
region (Capital)	Central	1	0,48388a	1,622	-0,23242b	0,793
region	Centro	1	0,04389	1,045	-0,33687a	0,714
region	Guayana	1	-0,05123	0,95	-0,46224a	0,63
region	Insular	1	-0,79782a	0,45	0,09054	1,095
region	Los And	1	0,28526a	1,33	-0,5556a	0,574
region	Los Lla	1	0,24569b	1,279	-0,48631a	0,615
region	Nor-Ori	1	-0,01915	0,981	-0,06917	0,933
region	Zuliana	1	0,25776a	1,294	-0,16176c	0,851

Fuente: Elaboración con el **proc Phreg** del software SAS. Nivel de referencia de cada variable categórica se encuentra entre paréntesis.

Para este análisis se utilizan las variables que se refieren a características individuales del jefe del hogar, características del hogar en su conjunto y variables regionales.

Los cocientes de riesgo pueden ser interpretados casi exactamente igual que los odds ratios en la regresión logística. Para el indicador (dummy) las variables con valores de 0 y 1, la razón de riesgo se puede interpretar como la relación entre el riesgo estimado para los que tienen un valor de 1 (presencia de la covariable) respecto a aquellos con un valor de 0 (ausencia de la covariable) (Allison, 2010; Cantor, 2003). Para las covariables cuantitativas, una estadística más útil se obtiene restando 1,0 de la tasa de riesgo y multiplicando por 100. Esto da el porcentaje de cambio estimado en el riesgo por cada aumento de una 1 unidad en la covariable (Allison, 2010, p. 132). También se puede decir que proporciona el cambio porcentual en la tasa de riesgo que se produce con cada unidad de cambio en la variable independiente. Para cada variable dicotómica el estimador de la razón de riesgo (hazard ratio) se interpreta como la cantidad de riesgo que se tiene en presencia de la covariable en relación a su ausencia de la covariable. Para las variables categóricas (nominales u ordinales) se interpreta como la cantidad de riesgo que se tiene en presencia de la categoría de la covariable respecto del nivel de referencia de esa covariable.

Al realizar el análisis de los supuestos mediante los métodos mencionados se detectó su violación (Kleinbaum y Klein, 2005). Dado que los supuestos del modelo no se cumplen y además se supone que los eventos ocurren al mismo tiempo (discreto) se decidió utilizar el modelo de Cox Discreto según lo planteado por Allison (2010). Se utilizó el procedimiento **PROC PHREG** con la opción TIES=DISCRETE del software SAS.

Los resultados de las estimaciones del Modelo de Riesgo de Cox Discreto para cada una de las transiciones: *entrada* y *salida* se presentan en la Tabla 3.4. El modelo muestra, ceteris paribus, que el riesgo de entrar a la pobreza un hogar conducido por una mujer es 15,2% mayor que el riesgo que enfrenta uno conducido por un varón. Mientras, que no se observan diferencias significativas de acuerdo al género en el riesgo de escapar de la pobreza.

En cuanto al estado civil del jefe, ser *divorciado* o *soltero* aumenta significativamente el riesgo de caer en pobreza el hogar (*casado* es el nivel de referencia); es decir, el jefe *divorciado* tiene un riesgo 45,5% mayor, o para el *soltero* el riesgo es 29% mayor que el de *casado*. En tanto, en el modelo de salida, ceteris paribus, disminuye significativamente el riesgo de escapar de la pobreza que el jefe de hogar sea *divorciado* o este *unido*, es decir, el riesgo del jefe *divorciado* es 78,2% menor, o para aquel que este *unido* es 85,6% menor que el casado, respectivamente.

En cuanto al estatus laboral se tiene el hecho de habitar en un hogar cuyo jefe se encuentra *ocupado* disminuye significativamente el riesgo (65%) de que experimente una entrada en la pobreza, esto es comparado con el jefe *desempleado*, que es el nivel de referencia. También ese riesgo disminuye (49,2%) si el jefe está inactivo. Sin embargo, no hay diferencias significativas en el estatus laboral *ocupado* comparado con *desempleado* en la explicación de la transición de salida de pobreza.

El *nivel educativo del jefe* de hogar resulta altamente significativo en ambos modelos de las transiciones. Así, el hecho de que el jefe posea niveles superiores de educación disminuye (aumenta) el riesgo de experimentar una entrada (salida de) en la pobreza. En ambos modelos existe una perfecta ordenación de menor a mayor nivel educativo. En la transición de entrada se observa que a mayor nivel educativo existe menor riesgo de caer en pobreza; así que, el jefe con un nivel de *educación básica* tiene un riesgo del 67,3% del que tiene uno cuyo nivel educativo es *básica incompleta*, que es el nivel de referencia, ceteris paribus; mientras que, el jefe con *nivel universitario* su riesgo es del 26,5% respecto al que tiene educación *básica incompleta*.

En el modelo de transición de salida se observa que, a mayor nivel educativo mayor riesgo (posibilidad) de escapar de la pobreza. Es decir, un jefe con *educación básica* tiene un 29,9% mayor de posibilidad de salir de la pobreza en relación a aquel con *educación básica incompleta*; mientras, que aquel jefe con *educación universitaria* tiene 142% más de posibilidad (riesgo 2,42) de escape respecto al jefe *sin educación*. También es importante resaltar que los valores de los riesgos más altos corresponden a los niveles de educación *Técnico Superior Universitario* (TSU) (2,40) y *Universitario* (2,42); nótese el gran efecto que ejercen estos niveles

en la explicación del escape de la pobreza.

En cuanto a la *edad del jefe* se tiene que el riesgo de entrar en pobreza disminuye de manera altamente significativa en 0,8% por cada año que aumente su edad (Ceteris Paribus). En tanto, no es significativa para explicar la transición de salida.

De las características de la vivienda se tiene que si su *tipo* (PV1) es *apartamento* o *quinta* (el nivel de referencia es *rancho*) disminuye (aumenta) el riesgo de entrada (salida) de pobreza. Si la *pared* (PV2) de la vivienda es de *bloque* (referencia es *otro* tipo) también disminuye (aumenta) el riesgo de caer en pobreza (escapar de la pobreza).

En cuanto a los servicios de la vivienda, se tiene que si ésta no posee el *servicio de agua* (PV7) aumenta (disminuye) significativamente el riesgo de caer en pobreza (escapar); igualmente, ocurre si la vivienda no tiene *baño* (PV8) también aumenta (disminuye) significativamente el riesgo de caer (salir de) en pobreza. Respecto de los servicios de *electricidad* (PV11A) y *telefónico* (PV11D) se encontraron resultados inesperados, ya que solo para una de las transiciones los resultados son consistentes, así pues, si no posee *electricidad* disminuye significativamente el riesgo de salir, y si no posee el servicio *telefónico* aumenta el riesgo de entrada a la pobreza.

Además, si la *tenencia* de la vivienda es *alquilada* (el nivel de referencia es *propia/pagándose*) no es significativa en el modelo de entrada a la pobreza; mientras, aumenta significativamente el riesgo de escapar de la pobreza. En tanto, la categoría *otra* aumenta significativamente el riesgo de caer en pobreza y disminuye el riesgo de escapar de ella.

Respecto al *número de habitaciones* (PH12NUM) de la vivienda, a medida que éste aumenta en una unidad el riesgo de entrada disminuye en 4,1%. Mientras, a mayor *número de habitaciones* mayor riesgo (posibilidad) de escapar de la pobreza, es decir, si dicho número aumenta en una unidad, la posibilidad de salir aumenta en 6,3%.

Entre los aspectos demográficos del hogar, se tiene que a medida que aumenta el *porcentaje de niños* en el hogar se incrementa (disminuye) significativamente el riesgo de entrada (salida) de pobreza. También, la *tasa de dependencia económica* del hogar (tasadep) resultó altamente significativa, pues a medida que aumenta dicha tasa se incrementa (disminuye) significativamente el riesgo de entrar (salir) en la pobreza.

Asimismo, a medida que aumenta *el tamaño del hogar* se incrementa (disminuye) significativamente el riesgo de entrada (salida); es decir, si aumenta ese tamaño en un miembro el riesgo de caer en pobreza aumenta en 18,5%; en tanto, en la transición de salida dicho aumento indica que el riesgo (posibilidad de salir) disminuye 6,8%.

A medida que aumenta la tasa *de escolaridad del hogar* disminuye significativamente el riesgo de caer en pobreza, es decir que, si dicha tasa aumenta en un punto porcentual el riesgo de entrada disminuye en 1,2%. Llama la atención que esta covariable no haya resultado significativa en el modelo de transición de salida.

Otra característica del hogar es *la tasa parental*, a medida que aumenta en una unidad porcentual dicha tasa el riesgo (posibilidad) de salir de la pobreza aumenta significativamente en 152,6%. Ese alto porcentaje podría significar la gran importancia que ejerce el hecho que el hogar sea “nuclear o biparental” en el escape de la pobreza. Sin embargo, dicha tasa no fue significativa para explicar el modelo de transición de entrada a la pobreza.

Por último, desde el punto de vista de la región de ubicación del hogar, posee mayor riesgo (menor posibilidad) de entrar en pobreza (salir de la pobreza) vivir en la región *Central*, *Los Andes*, *Los Llanos* o en la *Zuliana*; aquí el nivel de referencia es la región *Capital*. En tanto, si el hogar está localizado en la región *Centro-Occidental* o *Guayana* posee menor riesgo de escapar de la pobreza. Por su parte, la región *Nor-Oriental* no es significativa para explicar ninguno de los modelos de transición.

Las Tablas A.3.2 y A.3.4 presentan las tres medidas de bondad de ajuste (-2 log likelihood, criterio de información de Akaike y el criterio Bayesian Schwarz) para las transiciones de entrada y salida, respectivamente. Es importante señalar que los contrastes de hipótesis para verificar la significación del modelo de Cox para cada una de las transiciones de entrada (Tabla

A.3.3) y de salida (Tabla A.3.5) indican que cada uno de los modelos es altamente significativo.

b) Modelo Logit de las Transiciones de Entrada/Salida

Dado que el supuesto de riesgo proporcional del modelo de Cox no se cumple, se decidió utilizar otra forma de estimar un modelo no proporcional, es decir, mediante un modelo Logit según lo planteado por Allison (2010).

Sea P_{it} la probabilidad condicional que el hogar *i* tenga un evento en el tiempo *t*, dado que un evento no ha ocurrido al individuo. El modelo dice que P_{it} está relacionado a las covariables por una ecuación logística:

$$Log\left[\frac{P_{it}}{1-P_{it}}\right] = \alpha_t + \beta_1 x_{it1} + ... + \beta_k x_{itk} \qquad (3.1)$$

En la sección anterior se estimó este modelo a través del modelo de probabilidad parcial, así descartando cualquier información acerca de α_ts. Ahora, se va a estimar el mismo modelo a través de máxima verosimilitud, de manera que se consiguen estimaciones explícitas de los interceptos α_ts.

A diferencia de la verosimilitud parcial, el método de máxima verosimilitud también da estimaciones para el efecto de tiempo en las posibilidades de entrada/salida, como se refleja en α_ts de la ecuación (3.1). El intercepto es la estimación de α_t, el log de las posibilidades de transición de la última *onda* (semestre) del panel para el hogar con valores 0 en todas las covariables. Para el nivel *j* de la variable *Onda*, el coeficiente es una estimación $\alpha_j - \alpha_5$ (esto es, la diferencia en el log de las posibilidades de transición de entrada/salida a la pobreza en la onda *j* y el log de las posibilidades de transición entrada/salida en el 5ta. onda, controlando las demás covariables).

La Tabla A.3.6 del anexo contiene las estimaciones Logit de las transiciones de entrada/salida. Los resultados son similares a los encontrados en el modelo de Cox discreto. Casi todas las covariables resultaron significativas, excepto el número de habitaciones y del estatus laboral la categoría *ocupación*, ambas no son significativas.El modelo muestra, ceteris paribus, que es más probable 1,07 veces caer en pobreza el hogar si la jefatura del hogar está al mando de una mujer. Mientras, que no se observan diferencias significativas de acuerdo al *género* en el riesgo de escapar de la pobreza. Este último resultado es similar al encontrado por Freije (2000) para Venezuela en base a un panel de dos ondas de 1997-1998. Este autor encontró que el hecho que el hogar sea jefaturado por una mujer no es en sí factor de vulnerabilidad tanto para las entradas como para las salidas de la pobreza.

En cuanto al estado civil del jefe, ser *divorciado* o *soltero* aumenta significativamente la posibilidad de caer en pobreza el hogar (*casado* es el nivel de referencia). En tanto, en el modelo de salida, disminuye significativamente la posibilidad de escapar de la pobreza que el jefe de hogar sea *divorciado* o este *unido*, respectivamente.

En cuanto al *estatus laboral* se tiene que el hecho de habitar en un hogar cuyo jefe se encuentra *inactivo* disminuye significativamente la posibilidad de que un hogar experimente una entrada en la pobreza, esto es comparado con el jefe *desempleado*, que es el nivel de referencia. Sin embargo, no hay diferencias significativas en el estatus laboral *ocupado* comparado con *desempleado* en la explicación de la transición de salida de pobreza.

El *nivel educativo del jefe* de hogar resulta altamente significativo en ambos modelos de las transiciones. Así, el hecho de que el jefe posea niveles superiores de educación disminuye (aumenta) la posibilidad de experimentar una entrada (salida de) en la pobreza. En la transición de entrada se observa que a mayor nivel educativo (*TSU* o *Universitario*) existe menor posibilidad de caer en pobreza. En el modelo de transición de salida se observa, a mayor nivel educativo (*TSU* o *Universitario*) mayor posibilidad de escapar de la pobreza.

En cuanto a la edad del jefe se tiene que la posibilidad de entrar en pobreza es levemente menor a uno, lo cual significa que por cada unidad que aumente la edad disminuye la probabilidad de caer en pobreza. Sin embargo, no es significativa en la transición de salida.

De las características de la vivienda se tiene que si su *tipo* (PV1) es *apartamento* o *quinta* (el nivel de referencia es *rancho*) disminuye (aumenta) la posibilidad de entrada (salida) de pobreza. Si la *pared* (PV2) de la vivienda es de *bloque* (referencia es *otro* tipo) también disminuye (aumenta) la posibilidad de caer en pobreza (escapar de la pobreza). En cuanto a los servicios de la vivienda, se tiene que si ésta no posee el *servicio de agua* (PV7) aumenta (disminuye) significativamente el riesgo de caer en pobreza (escapar); igualmente, ocurre si la vivienda no tiene *baño* (PV8) aumenta (disminuye) significativamente la posibilidad de caer (salir de) en pobreza. Al igual que en el modelo de Cox Discreto, en los servicios de *electricidad* (PV11A) y *telefónico* (PV11D) se encontraron resultados inesperados, ya que solo para una de las transiciones los resultados son consistentes, así pues, si la vivienda no posee *electricidad* disminuye significativamente la posibilidad de salir, y si no posee el servicio *telefónico* aumenta la posibilidad de entrada a la pobreza.

Otra característica de la vivienda es la *tenencia,* si ésta es *alquilada* (el nivel de referencia es *propia/pagándose*) no es significativa en el modelo de entrada a la pobreza; mientras, aumenta significativamente la posibilidad de escapar de la pobreza. En tanto, la categoría *otra* aumenta significativamente la posibilidad de caer en pobreza y disminuye la posibilidad de escapar de ella.

Respecto al *número de habitaciones* (PH12NUM) de la vivienda, esta covariable no es significativa en ninguno de los modelos.

Entre los aspectos demográficos del hogar, se tiene que a medida que aumenta *el porcentaje de niños en el hogar* se incrementa (disminuye) significativamente la posibilidad de entrada (salida) de pobreza. También, la *tasa de dependencia económica* del hogar (tasadep) resultó altamente significativa, pues a medida que aumenta dicha tasa se incrementa (disminuye) significativamente la posibilidad de entrar (salir) en la pobreza. Asimismo, a medida que aumenta *el tamaño del hogar* se incrementa (disminuye) significativamente la posibilidad de entrada (salida). A medida que aumenta la *tasa de escolaridad del hogar* disminuye significativamente la posibilidad de caer en pobreza. Llama la atención que esta covariable no haya resultado significativa en el modelo de transición de salida.

Otra característica del hogar es *la tasa parental*, a medida que aumenta en una unidad porcentual dicha tasa la posibilidad de salir de la pobreza aumenta significativamente. Sin embargo, dicha tasa no fue significativa para explicar el modelo de transición de entrada a la pobreza.

Desde el punto de vista de la región de ubicación del hogar, posee mayor posibilidad de entrar en pobreza vivir en la región *Central*, *Los Andes*, *Los Llanos* o en la *Zuliana*; aquí el nivel de referencia es la región *Capital*; mientras que tiene menor posibilidad de caer la región *Insular* o *Guayana*. En tanto, si el hogar está localizado en la región de *Los Andes*, *Los Llanos* posee menor posibilidad de escapar de la pobreza; mientras que tiene mayor posibilidad de escapar de la pobreza la región *Insular* o *Guayana*.

Por último, el efecto del tiempo (*ondas*) en las posibilidades de entrada, se refleja en los coeficientes α_ts de la ecuación (3.1), es el log de las posibilidades de transición de la última onda (primer semestre de 2009) del panel para el hogar con valores 0 en todas las covariables. Dado que el coeficiente del intercepto α_t en la transición de entrada resulta negativo y altamente significativo, indica que disminuye la posibilidad de caer en pobreza en ese semestre. Mientras que dicho coeficiente es positivo para la transición de salida, lo cual indica que aumenta la posibilidad de escapar de la pobreza en dicho semestre, pero éste no es significativo.

Para el nivel *j-esimo* de la variable Onda, el coeficiente es una estimación $\alpha_j - \alpha_5$, es decir que el nivel de referencia es la onda 5.

Así, pues, la estimación del log de las posibilidades de la transición de entrada registra valores positivos en los coeficientes de las ondas 1 y 3, siendo mayor el de la primera onda, es decir

que en dichas ondas aumenta la posibilidad de caer en pobreza respecto de la onda 5 (segundo semestre de 2008); las ondas 1 y 3 corresponden a los segundos semestres de 2006 y 2007, respectivamente. Mientras, en las ondas 2 y 4 los coeficientes son negativos, lo cual indica una disminución en la posibilidad de caer en pobreza respecto de la onda 5, las cuales corresponden a los primeros semestres de 2007 y de 2008, respectivamente (Tabla A.3.6)

En el modelo de la transición de salida, los coeficientes de las ondas 1 y 2 son positivos, indicando que aumenta la posibilidad de escapar de la pobreza; siendo la onda 2 la que registra la mayor posibilidad de escape. Mientras en las ondas 3 y 4 se observa una disminución en la posibilidad de salida, respecto de la onda 5, pues sus coeficientes son negativos (Tabla A.3.6).

Los estadísticos de bondad de ajuste y deviance de las transiciones de entrada y salida se muestran en las Tablas A.3.7 y A.3.8 del anexo, los cuales señalan el buen ajuste de cada uno de los modelos ajustados.

Como era de esperar los resultados obtenidos según los dos tipos de estimación del modelo Cox Discreto y según el LOGIT resultaron similares.

Los factores asociados con escapes de la pobreza difieren de los asociados con los descensos en ella, indicando que serán necesarios dos conjuntos de políticas de pobreza: uno para ayudar a los hogares a escapar de la pobreza y otro para impedir el descenso en ella (Dercon y Shapiro, 2008).

Los resultados encontrados en esta investigación concuerdan con:

> El análisis de paneles de tres años de la OCDE demostró que edad, género y nivel educativo del jefe de familia, el número de trabajadores en el hogar al comienzo y la composición familiar tienen un impacto sustancial en las salidas de la pobreza y en la probabilidad de ser persistentemente pobre. Los índices de salida se vieron más afectados por la educación del jefe de familia, mientras que el riesgo de pobreza persistente se afectó principalmente por la cantidad de trabajadores en el hogar (Nolan y Erikson, 2008, p. 143).

También, los hallazgos encontrados indican que los factores asociados con escapes de la pobreza difieren de los asociados con los descensos en ella, indicando que será necesario diferenciar las políticas para ayudar a promover los escapes de la pobreza, de aquellas destinadas a impedir el descenso en ella (Dercon y Shapiro, 2008).

En resumen, los hallazgos de este artículo señalan ciertas diferencias en los determinantes de la pobreza crónica y de la pobreza transitoria, y que es necesario considerar las diferencias regionales de estos fenómenos.

4 CONCLUSIÓN

En este artículo se ha investigado la dinámica de la pobreza en Venezuela con un pseudo-panel rotatorio de datos de tres años, en el período comprendido entre el segundo semestre de 2006 y el primer semestre de 2009; es decir, es un panel de seis ondas u olas. Con dicho panel la pobreza fue descompuesta en sus componentes crónicos y transitorios y se analizaron sus determinantes.

De acuerdo a las secuencias de los episodios de pobreza o no, se pueden resumir en tres grandes categorías: los nunca pobres (36,46%), pobres crónicos persistentes (7,3%) y pobres transitorios (56,25%).

De acuerdo a las medidas de pobreza de Foster (2007), los resultados de este estudio también indican que el componente transitorio de la pobreza equivale aproximadamente a la mitad (55,7%) de la pobreza K_2 observada (0,0555) en el período estudiado. Los resultados indican que el componente transitorio representa más de 50% de la pobreza en un momento dado, ya sea en el caso que se mida pobreza crónica persistente o en el de pobreza crónica pura.

También, se obtiene que la pobreza agregada ha aumentado principalmente por un incremento de la pobreza crónica.

El estudio de las transiciones de las entradas y salidas de la pobreza, según el enfoque de Foster (2007), se realizó mediante el Modelo de Cox de Riesgos Proporcionales. Dado que hubo violación de los supuestos del mismo, con la finalidad de superar esta deficiencia se realizó la estimación de dos modelos: uno de Cox Discreto y un Logit. Los resultados encontrados son similares en ambos modelos. Casi todas las covariables resultaron significativas, excepto el número de habitaciones y la tasa parental. En resumen, se estimó la probabilidad de escapar o descender en la pobreza a través de modelos Cox Discreto y Logits en los cuales las variables que fueron consistentes y significativamente asociadas con las transiciones de entrada y salida son: el género, el estado civil, el nivel educativo del jefe, la edad del jefe, el tipo de vivienda, el tipo de pared, si no tiene acceso a la red pública de agua potable, si no posee baño, el tipo de tenencia de la vivienda, el porcentaje de niños, la tasa de dependencia económica, el tamaño del hogar, la tasa de escolaridad del hogar y la región de residencia.

Ambos modelos muestran, ceteris paribus, que es más probable caer en pobreza el hogar si su jefatura está al mando de una mujer. Mientras, que no se observan diferencias significativas de acuerdo al *género* en el riesgo de escapar de la pobreza. Este último resultado es similar al encontrado por Freije (2000) para Venezuela en base a un panel de dos ondas de 1997-1998. Este autor encontró que el hecho que el hogar sea jefaturado por una mujer no es en sí factor de vulnerabilidad tanto para las entradas como para las salidas de la pobreza.

Entre las características del jefe de hogar se tiene, en cuanto al estado civil que ser *divorciado* o *soltero* aumenta significativamente la posibilidad de caer en pobreza el hogar (*casado* es el nivel de referencia). En tanto, en el modelo de transición de salida, disminuye significativamente la posibilidad de escapar de la pobreza que el jefe de hogar sea *divorciado* o este *unido*. El estatus laboral (*ocupado* o *inactivo*) disminuye el riesgo de caer en pobreza, pero tiene un efecto asimétrico, pues no es significativo en el escape de ella[4]. El *nivel educativo del jefe* de hogar resulta altamente significativo y simétrico en ambos modelos de las transiciones de entrada y salida. En la transición de entrada se observa que a mayor *nivel educativo del jefe* existe menor posibilidad de caer en pobreza. En el modelo de transición de salida se observa, a mayor *nivel educativo del jefe* mayor posibilidad de escapar de la pobreza.

Entre los aspectos del hogar, se tiene que a medida que aumenta *el porcentaje de niños en el hogar* se incrementa significativamente la posibilidad de caer en pobreza; mientras dicho porcentaje disminuye significativamente la posibilidad de salida de pobreza. También, la *tasa de dependencia económica* del hogar resultó altamente significativa, pues a medida que aumenta dicha tasa se incrementa significativamente el riesgo de descender en pobreza; mientras que a medida que aumenta dicha tasa disminuye significativamente la posibilidad de salir de pobreza. Asimismo, a medida que aumenta *el tamaño del hogar* se incrementa significativamente la posibilidad de entrada. Mientras que, a medida que aumenta *el tamaño del hogar* disminuye significativamente la posibilidad de escapar de la pobreza. A mayor *tasa de escolaridad del hogar* menor riesgo de caer en pobreza el hogar; llama la atención su no significación en el modelo de transición de salida. Es decir que la *tasa de escolaridad del hogar* es un factor importante para impedir caer en pobreza, sin embargo, no lo es para ayudar a escapar de ella.

Otra característica del hogar es *la tasa parental*, a medida que aumenta dicha tasa la posibilidad de salir de la pobreza aumenta significativamente. Sin embargo, dicha tasa no fue significativa para explicar el modelo de transición de entrada a la pobreza. El alto porcentaje de la tasa parental podría significar la gran importancia que ejerce el hecho que el hogar sea "nuclear o biparental" en el escape de la pobreza.

Si la *tenencia* de la vivienda es *alquilada* (el nivel de referencia es *propia/pagándose*) no es significativa en el modelo de entrada a la pobreza; mientras, aumenta significativamente la posibilidad de escapar de la pobreza. En tanto, la categoría *otra* aumenta significativamente la

[4] Lamentablemente no se pudo estudiar la variable relativa a la formalidad del empleo debido a información incompleta al respecto.

posibilidad de caer en pobreza y disminuye la posibilidad de escapar de ella.

En cuanto a la región de ubicación del hogar, en la transición de entrada la región con menor riesgo es la *Insular*, mientras que en la transición de salida la mayor posibilidad de escapar lo tiene la región *Capital*.

En resumen, la pobreza transitoria de un hogar se asocia en mayor medida con la inserción laboral del jefe de hogar, mientras que la pobreza crónica lo hace más con las características estructurales del hogar y las diferencias regionales de estos fenómenos resultan significativas.

Además, la distinción entre pobreza crónica y pobreza transitoria debe inducir a una reorientación de las políticas que favorezcan las salidas de la pobreza y protejan a los grupos vulnerables a caer en pobreza, lo cual pone al tema de la prevención social como elemento clave en la agenda de lucha contra la pobreza y por tanto, se plantea que la estrategia de lucha debe incluir la acumulación y protección de los activos productivos de los pobres.

REFERENCIAS

ALLISON, P. (2010): *Survival Analysis Using SAS®: A Practical Guide, Second Edition*. Cary, NC: SAS Institute Inc.

ARIF, G. M.; BILQUEES, F. (2007): Chronic and Transitory Poverty in Pakistan: Evidence from a Longitudinal Household Survey. *Pakistan Development Review*, *46*(2), 111-127.

AYALA (coord.) (2008): Desigualdad, pobreza y privación. En Renes, V. (coord.): *VI Informe sobre exclusión y desarrollo social en España 2008*, pp. 87-171. Madrid: Fundación FOESSA. Recuperado el 01 de Marzo de 2011 en: http://www.foessa.org/quePensamos/nuestrasPrioridades/index.php?MzI%3D&MQ%3D%3D&MTA4OQ%3D%3D&Q2Fw7XR1bG8gMjogRGVzaWd1YWxkYWQsIHBvYnJlemEgeSBwcml2YWNp824%3D

CANTÓ, O., GRADÍN, C., DEL RÍO, C. (2009): La dinámica de la pobreza en España: duración, tipología y flujos. XVI Encuentro de Economía Pública: 5 y 6 de febrero de 2009: Palacio de Congresos de Granada, 2009, ISBN 978-84-691-8950-4.

CANTÓ, O., DEL RÍO, C. Y GRADIN, C. (2002): La evolución de la pobreza estática y dinámica en España en el periodo 1985-1995**.** Instituto de Estudios Fiscales. P. T. No. 24/02. Recuperado el 01 de Febrero de 2006 en: http://webs.uvigo.es/pmayobre/06/arch/profesorado/olga_sanchez/evolucion.pdf

CANTOR, A. (2003): SAS® *Survival Analysis Techniques for Medical Research*, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc.

CARBALLO, J. Y BONGIORNO, M. (2006): La Evolución de la Pobreza en Argentina: Crónica, Transitoria, Diferencias Regionales y Determinantes (1995-2003). Documento de Trabajo del CEDLAS Nro. 35, Recuperado el 27 de Noviembre de 2011 en: http://hdl.handle.net/10915/3595

DERCON, S.; SHAPIRO, J. (2008): *Avanzar, rezagarse, perderse: lecciones sobre movilidad social de la pobreza a partir de datos longitudinales*. En: Salir de la Pobreza. Perspectivas interdisciplinarias sobre la movilidad social. Narayan, D. y Petesch, P. (Eds.). Banco Mundial en coedición con Mayol Ediciones S.A. pp. 77-125.

FERNÁNDEZ, J. (2002): Algunas tendencias nuevas en la teoría e investigación sobre la pobreza. *Cuadernos de Trabajo Social. Vol. 15, pp. 19-39.* Recuperado el día 2 de mayo de 2007 en: http://revistas.ucm.es/trs/02140314/articulos/CUTS0202110019A.PDF

FOSTER, J. (2007): A Class Of Chronic Poverty Measures. *Working Paper* No. 07-W01, Department of Economics, Vanderbilt University.

FOSTER, J., GREER, J.; THORBECKE, E. (1984): A class of decomposable poverty measures. *Econometrika*, 52 (3), 761-765.

FREIJE, S. (2000): *Income, positional and poverty dynamics in Venezuela*. Department of Labor Economics, Cornell University. Rio de Janeiro: NIP-LACEA. Conferencia, octubre del 2000.

GAMBETTA, R. (2007): Movilidad de la pobreza en el Perú.Análisis Empírico a través de Modelos Probit. *MPRA Paper* No. 3723. Recuperado el 30 de Enero de 2012 en: http://mpra.ub.uni-muenchen.de/3723/

GARCÍA-LUQUE, O. LAFUENTE, M.; FAURA, U. (2009): Disparidad territorial de la pobreza dinámica en España. *Estudios de Economía Aplicada*, Vol. 27-2, pp. 417-436

JALAN, J.; M. RAVALLION (1998): Transient Poverty in Post-reform Rural China. *Journal of Comparative Economics*, 26: 338-357.

KLEINBAUM, D., KLEIN, M. (2005): *Survival Analysis. A Self-Learning Text*. Second Edition, USA: Springer.

PAZ, J. (2002): Una introducción a la dinámica de la pobreza en la Argentina. Documento de trabajo, N° 226, Buenos Aires, Universidad del CEMA, octubre. Recuperado el 01 de Febrero de 2011 en: http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/226.pdf

PÉREZ, S. (2009): El estudio de la pobreza en España desde una óptica económica: medición y políticas. *Estudios de Economía Aplicada*, (27) 2, 349-372.

TORRES, E. (2013): *Evolución de la pobreza en Venezuela. Un estudio desde los enfoques estático y dinámico.* Tesis Doctoral publicada. Universidad de La Laguna. La Laguna, España.

TORRES, J.; PONCE, C. (2001): *Movilidad de Ingresos y Transiciones fuera de la Pobreza un análisis dinámico para el Perú*, CIES. Recuperado el día 01 de Noviembre de 2012 en: http://cies.org.pe/files/documents/investigaciones/pobreza/movilidad-de-ingresos-y-transiciones-fuera-de-la-pobreza.pdf

TORRES, E.; GUIRAO, G. (2013): Determinantes de pobreza dinámica según el enfoque de componentes. *Anales de Economía Aplicada*. Ed. Delta Publicaciones y ASEPELT. pp. 1253-1275.

YAQUB, S (2000): *Poverty Dynamics in Developing Countries*. Institute of Development Studies, University of Essex.

Tabla A.3.1
Medidas de pobreza FGT para cada período del panel

Período	FGT0	FGT1	FGT2
06-02	0,3802	0,1475	0,0792
07-1	0,3387	0,1279	0,0662
07-2	0,2766	0,0931	0,0445
08-1	0,3380	0,1152	0,0563
08-2	0,2960	0,0998	0,0486
09-1	0,2579	0,0827	0,0381
	K_0	K_1	K_2
$\tau = 0$	0,3146	0,1110	0,0555

Fuente: Elaboración propia con los datos EHM y del panel. Se usaron los pesos longitudinales de la última onda.

Tabla A.3.2
Estadísticos de ajuste del modelo Transición de Entrada

Criterio	Sin covariables	Con covariables
-2 LOG L	18715,141	16128,536
AIC	18715,141	16200,536
SBC	18715,141	16416,861

Tabla A.3.3
Significación del Modelo de Cox de la Transición de Entrada

Probar hipótesis nula global: BETA=0			
Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	2586,6049	36	<.0001
Puntuación	2446,4666	36	<.0001
Wald	2084,6091	36	<.0001

Tabla A.3.4
Estadístico de ajuste del modelo Transición de Salida

Criterio	Sin covariables	Con covariables
-2 LOG L	14702,160	13578,536
AIC	14702,160	13650,536
SBC	14702,160	13873,408

Tabla A.3.5
Significación del Modelo de Cox de la Transición de Salida

Probar hipótesis nula global: BETA=0			
Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	1123,6245	36	<,0001
Puntuación	1081,6023	36	<,0001
Wald	976,0281	36	<,0001

Tabla A.3.6
Modelo Logit de las Transiciones de Entrada/Salida

Análisis del estimador de máxima verosimilitud						
			Entrada		Salida	
Parámetro		DF	Estimador	Exp(Est)	Estimador	Exp(Est)
Intercept		1	-4,0436a	0,018	0,3465	1,414
PP18	F	1	0,069b	1,071	0,00113	1,001
EDOCIVILJEFE	Divorciado	1	0,2228a	1,25	-0,1751a	0,839
EDOCIVILJEFE	Soltero	1	0,1158c	1,123	0,0763	1,079
EDOCIVILJEFE	Unido	1	-0,1531a	0,858	-0,0839c	0,919
EDOCIVILJEFE	Viudo	1	0,0203	1,02	0,1089	1,115
estatus	Act	1	-0,0559	0,946	-0,0566	0,945
estatus	I	1	-0,3341a	0,716	0,0678	1,07
ESOLARIDADJEFE	Básica	1	0,3295a	1,39	-0,2413a	0,786
ESOLARIDADJEFE	Media	1	-0,0187	0,981	-0,0161	0,984
ESOLARIDADJEFE	TSU	1	-0,4191a	0,658	0,385a	1,47
ESOLARIDADJEFE	Universitario	1	-0,6125a	0,542	0,3842a	1,468
EDAD		1	-0,00716a	0,993	-0,00025	1
PV1	Apto	1	-0,1961b	0,822	0,3444a	1,411
PV1	Casa	1	0,1909a	1,21	-0,3208a	0,726
PV1	Quinta	1	-0,1875	0,829	0,2277	1,256
PV2	Bloque	1	-0,1195c	0,887	0,1578a	1,171
PV7	No	1	0,1545a	1,167	0,149a	1,161
PV8	No	1	0,1835a	1,201	-0,3361a	0,715
PH16A	Alquilada	1	-0,0772	0,926	0,3235a	1,382
PH16A	Otra	1	0,192a	1,212	-0,241a	0,786
PV11D	No	1	0,2823a	1,326	0,0433c	1,044
PV11A	No	1	-0,2785b	0,757	-0,2544b	0,775
PH12NUM		1	-0,0313	0,969	0,0369	1,038
ninosp		1	0,00809a	1,008	-0,00437a	0,996
tasadep		1	0,0277a	1,028	-0,0182a	0,982
tasaesco		1	-0,0127a	0,987	0,00117	1,001
rolparen		1	0,0452	1,046	0,9338a	2,544
NUMPERSON		1	0,2528a	1,288	-0,0874a	0,916
region	Central	1	0,4166a	1,517	0,0185	1,019
region	Centro	1	-0,0107	0,989	-0,0817c	0,922
region	Guayana	1	-0,1148c	0,892	-0,2083a	0,812
region	Insular	1	-0,7877a	0,455	0,3194c	1,376
region	Los And	1	0,2152a	1,24	-0,2883a	0,75
region	Los Lla	1	0,196b	1,217	-0,227a	0,797
region	Nor-Ori	1	-0,062	0,94	0,1598a	1,173
region	Zuliana	1	0,2042a	1,226	0,0686	1,071
Onda (2006-2)	1	1	0,3847a	1,469	0,2506a	1,285
Onda (2007-1)	2	1	-0,154a	0,857	0,2974a	1,346
Onda (2007-2)	3	1	0,3721a	1,451	-0,3139a	0,731
Onda (2008-1)	4	1	-0,1404a	0,869	-0,2836a	0,753
R-cuadrado		0,1015		0,1076		
Max-rescalado R-cuadrado		0,2072		0,154		

Fuente: Elaboración propia con los datos del panel, con el software SAS, procedimiento **proc Logistic**

Tabla A.3.7
Regresión Logit de las Transiciones de Entrada

Estadísticos de desvianza y de bondad de ajuste de Pearson				
Criterio	Valor	DF	Valor/DF	Pr > ChiSq
Deviance	15653,8847	2,70E+04	0,5794	1
Pearson	26324,3096	2,70E+04	0,9744	0,9987

Tabla A.3.8
Regresión Logit de las Transiciones de Salida

Estadísticos de desvianza y de bondad de ajuste de Pearson				
Criterio	Valor	DF	Valor/DF	Pr > ChiSq
Deviance	13160,6239	1,20E+04	1,0913	<,0001
Pearson	11872,6601	1,20E+04	0,9845	0,8865

LA DESIGUALDAD EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS: COHESIÓN SOCIAL Y BIENESTAR

INEQUALITY IN DEVELOPPED COUNTRIES: SOCIAL COHESION AND WELLBEING

ÁNGELES SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ
Dpto. Economía Aplicada
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Granada
Campus Universitario de La Cartuja, 18011 Granada
e-mail: sancheza@ugr.es
Telefono: 958 242853

MARÍA VICTORIA NAVARRO HERNÁNDEZ
SEJ 393-Economía Política y Globalización
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Granada
Campus Universitario de La Cartuja, 18011 Granada
e-mail: marinh6@correo.ugr.es

Resumen

En las tres últimas décadas, las desigualdades económicas y sociales han aumentado dramáticamente en la Unión Europea. Las desigualdades desgarran el tejido social, socavan la cohesión social y evitan que las naciones, comunidades e individuos prosperen. Las desigualdades cada vez mayores han llevado a una explosión de la pobreza y la exclusión social, con el agravante de que los/as niños/as son la población más afectada. Esta circunstancia es preocupante, tanto desde un punto de vista económico como social. Económicamente, porque estas generaciones son determinantes de la prosperidad económica del futuro. Socialmente porque provoca gran inestabilidad y exclusión social, y porque se priva a toda la sociedad del talento y conocimientos de buena parte de sus miembros. En este trabajo se analiza la evolución de las desigualdades en los últimos años -en el contexto de crisis económica- en los países de nuestro entorno, en España y en Andalucía. Para ello, construiremos índices de desigualdad económica y, mediante técnicas de análisis de inferencia estadística, estudiaremos la existencia de patrones geográficos de la desigualdad en el territorio andaluz.

Palabras clave: Desigualdad, gasto social, gasto público, estado de bienestar, distribución renta

Área Temática: Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales.

Abstract

In the last three decades, economic and social inequalities have increased dramatically in the European Union. Inequalities tear the social fabric, undermine social cohesion and prevent nations, communities and individuals thrive. The growing inequalities have led to an explosion of poverty and social exclusion, with the aggravating circumstance that children are the most affected population. This situation is worrying, both economically and socially. Economically, it's because these generations will determine the future economic prosperity. Socially, it's because it causes great instability and social exclusion, and because the whole society is deprived of talent and knowledge of many of its members. In this paper the evolution of inequality in recent years in Andalusia, Spain and in the countries of our environment is analyzed. To do this, we will build indexes of economic inequality and, using statistical-inference analysis, we will study the existence of geographic patterns within Andalusia.

Key Words: Inequality, social expenditure, public expenditure, welfare state, income distribution.

Thematic Area: Distribution of Income and Wealth, Territorial Cohesion and Social Problems.

1. Introducción

Las desigualdades sociales y económicas desgarran el tejido social, afectan a la cohesión social y evitan que tanto las naciones, como comunidades e individuos prosperen (Pickett, 2013; Stiglitz, 2012; Stiglitz, et al., 2014). Reducir la desigualdad es el paso fundamental para aumentar el bienestar de la población. En las economías que se encuentran en desarrollo y las economías emergentes, para que las poblaciones crezcan es necesario conseguir una mayor igualdad y mejoras en los niveles de vida (Pickett, 2013).

Dentro de los tipos de desigualdad, el estudio de la desigualdad en ingresos o renta es clave porque se relaciona negativamente con el consumo y, por tanto, con la demanda agregada, con el rendimiento académico, la salud física y la salud mental (Wilkinson y Picket, 2009). En definitiva, "la reducción de la desigualdad en ingresos puede llegar a ser un potente nivelador del bienestar psicológico" (Wilkinson y Picket, 2009, p. 23). La distribución de la renta y riqueza es un objetivo declarado de la mayoría de los gobiernos democráticos (Goerlich & Villar, 2009, p. 17). En el Estado de Bienestar, los gobiernos llevan a cabo actuaciones para redistribuir la renta entre las personas, dedicando parte de sus presupuestos a programas dirigidos a reducir la inseguridad

económica y la desigualdad de ingresos (Krugman, 2013, pp. 499-530). En el caso de España, las desigualdades territoriales en renta de los hogares se ven atenuadas por los diferentes instrumentos redistributivos del Estado y de las Comunidades Autónomas (CCAA) (Consejo Económico y Social de España, 2013), tales como los impuestos y los gastos públicos, especialmente el gasto social (véase Calero, 2001; Molina & Jaén 1992).

Desde el inicio de la actual crisis económica, la preocupación por la desigualdad y la pobreza se ha ido incrementando a la vista de los resultados. Si bien es habitual que se produzcan incrementos de desigualdad en tiempos de crisis (Galbraith & Berner, 2001), en el contexto de la Unión Europea (UE) la actual crisis y las medidas de política económica de ajuste regresivo puestas en prácticas para reducir los déficits públicos han terminado con un largo periodo de reducción de disparidades regionales en Producto Interior Bruto (PIB) per cápita y de tasas de desempleo, y han dado lugar al inicio de un periodo en el que ha crecido de forma alarmante la población en riesgo de pobreza y exclusión social (Eurostat 2011). En el caso concreto de España, la evolución de las desigualdades en ingresos de los hogares, medidas con el índice de Gini, muestra que desde el inicio de la crisis en 2008 las desigualdades en ingresos entre los hogares españoles se han disparado, mientras que en el conjunto de la Unión Europea de 27 países (UE27) prácticamente se han estabilizado. Esto es, las diferencias en España entre quienes tienen mayores ingresos y quienes tienen los ingresos más bajos han aumentado de tal modo que en 2012, de toda la UE27, tan solo Letonia registró un valor superior en el índice de Gini (Eurostat). Además, Fitoussi y Saraceno (2014) consideran que existen razones para creer que un aumento de la desigualdad es uno de los factores del aumento de los desequilibrios de la economía mundial, donde la crisis profundiza la desigualdad y ha llegado a crear un círculo vicioso que está imponiendo grandes cunas sociales, especialmente en los países europeos.

La preocupación por la desigualdad y la pobreza por parte de investigadores y responsables políticos se ha incrementado desde el inicio de la actual crisis, tal y como se pone de manifiesto en los congresos internacionales, discursos de los responsables políticos[1] y publicaciones de informes (Asociación para la defensa de la sanidad pública

[1] Por ejemplo, en marzo de 2014 se celebró en el Parlamento Europeo (Bruselas) la segunda edición de Annual Forum of Progressive Economy que reunió a investigadores, académicos, parlamentarios europeos y responsables políticos de todo el mundo para debatir sobre "Desigualdades: consecuencias para la sociedad, los políticos y la gente" (véase Journal for a Progressive Economy, 2014, núm. 3.)

en Andalucía, 2008; Barómetro Social de España, 2012; Consejo Económico y Social de España, 2013; Oxfam, 2013) y trabajos de gran impacto académico (por ejemplo, Esping-Andersen & Palier, 2010; Galbraith, 2012; Stiglitz, 2012; Wilkinson & Pickett, 2009). No obstante, el estudio de la desigualdad presenta cierta complejidad que se ve agudizada en España por la falta de datos homogéneos sobre determinados conceptos como la renta de los hogares, por ejemplo, lo que limita el desarrollo de estudios longitudinales que abarquen períodos temporales largos.

El objetivo de este trabajo es analizar la evolución de las desigualdades en ingresos en los últimos años, en el contexto de crisis económica, en España y en los países de nuestro entorno, prestando especial atención a Andalucía. Para ello, (1) analizamos la relación existente entre gasto social y desigualdad de ingresos, (2) comparamos, de manera desagregada, el gasto llevado a cabo en España y Andalucía en los programas sociales más importantes del presupuesto, (3) elaboramos series temporales de índices de desigualdad en ingresos y (4) centrando la atención en los municipios andaluces, con técnicas de análisis de inferencia estadística incluimos la dimensión espacial en el análisis y estudiamos la existencia de patrones geográficos. La importancia de la dimensión espacial en las ciencias sociales ha sido ampliamente destacada (Goodchild 2008; Goodchild and Janelle 2010) y, en especial, en los trabajos de desarrollo económico regional se observa un creciente interés por la representación espacial (Duque et al. 2007; Duque et al. 2013; Rey and Ye 2010).

La estructura del resto del trabajo es la siguiente. En el epígrafe 2 se presenta la metodología -cómo se mide la desigualdad- y los datos con los que trabajamos. En el epígrafe 3 se recogen los resultados obtenidos para los países de la OCDE, España y Andalucía. Por último, en el epígrafe 4 se muestran las principales conclusiones del trabajo.

2. Metodología y datos

2.1. ¿Cómo se mide la desigualdad?

Muchos autores coinciden en sus trabajos en que con un solo índice no se puede medir adecuadamente la desigualdad de una distribución, por lo que se hace necesaria la utilización simultanea de un conjunto de ellos, así como usar una batería de indicadores sociales para analizar las condiciones de vida. La desigualdad en ingresos es un concepto económico que genera grandes controversias a la hora de abordar su medición,

ya que detrás de su sencillez aparente, esconde una naturaleza normativa que exige la adopción de decisiones metodológicas que influyen en las conclusiones extraídas (Cantó et al., 2000). A partir de la década de los ochenta y noventa ha aumentado el número de publicaciones que analizan aspectos relacionados con la desigualdad (véase por ejemplo: Bravo, 2000; García et al., 2002; Domínguez et al., 2005; Shorrocks, 1983; Prieto & García, 2007).

Los índices más utilizados para medir la desigualdad son:

- Índice de Gini.
- Cocientes de percentiles.
- Coeficiente de Variación (al cuadrado) normalizado.
- Medida de desigualdad de Atkinson de orden 0.5.
- Medida de desigualdad de Atkinson de orden 1 y 2.
- Medida de Desigualdad de Theil de Orden 1 normalizada.

Al objeto de medir la desigualdad en ingresos de los hogares españoles y de los municipios de Andalucía y analizar la evolución de las desigualdades a lo largo del tiempo en diferentes países, hemos elaborado el índice de Gini, el índice de desigualdad en la distribución de ingresos -siguiendo la metodología propuesta por Eurostat-, y un análisis de la distribución de la renta por percentiles. Es decir, hemos optado por un enfoque positivo para medir la desigualdad con medidas estadísticas de dispersión, como la curva de Lorenz y el Índice de Gini, o de posición como los cocientes de percentiles, frente a un enfoque normativo que interpretaría la desigualdad como una pérdida en el bienestar colectivo potencial (Goerlich & Villar, 2009; Medina, 2001).

El coeficiente de Gini da como resultado un número que resume el nivel de desigualdad de la renta de un territorio basado en el análisis de la distribución de la renta entre los deciles/quintiles. Es una medida de desigualdad que mide la superficie entre la curva de Lorenz y una hipotética línea de igualdad absoluta, midiendo la desigualdad en todas las capas sociales, expresada como porcentaje de la superficie máxima de debajo de la línea. El índice de Gini toma valores entre 0 y 100, cuando se expresa en porcentaje del coeficiente de Gini, donde 0 representa la igualdad perfecta y el valor 100 la desigualdad perfecta. El índice de Gini es independiente de escala, es decir es insensible al nivel de renta medio; es independiente del tamaño de la población, es decir,

el índice solo depende de las frecuencias de población relativas a cada nivel de renta; y satisface el principio de las transferencias de Pigou-Dalton (1920), aunque solo en sentido débil, es decir, cualquier transferencia de un rico a uno más pobre que no invierta sus rankings relativos debe reducir el valor del índice (Cowell, 1995; Goerlich, 1998).

Además del Índice de Gini, organismos internacionales como la OCDE o Eurostat elaboran su propio índice. La OCDE divide el último decil de renta entre el primero (decil 90/ decil 10) para obtener cuánto ganan más los más ricos (decil 90) frente a los más pobres (decil 10). Por su parte, Eurostat calcula el índice de desigualdad en la distribución del ingreso, siendo este el cociente entre el ingreso total recibido por el 20% de la población con el ingreso más alto (top quintil o mayor que p80) sobre el ingreso que recibe el 20% de la población con el nivel de ingreso más bajo (menor quintil o menor de p 20). Si con el paso del tiempo aumenta, quiere decir que aumentan las desigualdades en la distribución del ingreso. Este índice nos permite comparar unos países con otros, así como la desigualdad en la distribución del ingreso dentro de una misma Comunidad Autónoma en función de las distintas tipologías de los municipios.

2.2. Datos

El estudio de la evolución de la desigualdad en ingresos en los 34 países de la OCDE se ha realizado a partir de las estadísticas oficiales que sobre el índice Gini proporciona la OCDE. Para analizar la evolución de las desigualdades en los países de la UE, se ha utilizado la información facilitada por Eurostat sobre índice de Gini e índice de desigualdad en la distribución de los ingresos (cociente entre los ingresos del quintil más alto y el quintil más bajo). Para analizar las desigualdades en los 769 municipios andaluces se ha tomado la información que sobre los ingresos facilita el Sistema de información Multiterriotrial de Andalucía (SIMA), del Instituto Andaluz de Estadística y Cartografía. Concretamente los *ingresos* son las Rentas Netas Declaradas, es decir, los ingresos del municipio declarados en el IRPF. Por tanto, tiene en cuenta las rentas procedentes de los rendimientos del trabajo, rendimientos del capital, los procedentes de las actividades económicas, las ganancias y pérdidas patrimoniales, así como las imputaciones de renta que se establezcan por Ley. Con el fin de obtener ingresos comparables temporal y geográficamente, las Rentas Netas Declaradas están expresadas

en euros reales para evitar los efectos monetarios de la inflación (el deflactor usado es el IPC con base 2011), y se ha dividido ingresos por la población, para eliminar el efecto tamaño.

Además, al objeto de analizar la existencia de patrones espaciales en la distribución del ingreso real per cápita en Andalucía, hemos establecido dos clasificaciones diferentes de los municipios andaluces. Por una parte, hemos distinguido entre municipios rurales (con una población inferior a 10.000 habitantes) y urbanos (con una población igual o superior a 10.000 habitantes). Por otra parte, hemos clasificado los 769 municipios andaluces en los cuatro dominios territoriales propuestos por el Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA) (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2007): Sierra Morena-Los Pedroches, Valle del Guadalquivir, Sierras y Valles Béticos y el Litoral. El POTA divide el territorio en cuatro grandes dominios teniendo en cuenta tanto el espacio geográfico regional como la diversidad física de la geografía andaluza y los desequilibrios económicos y sociales que persisten en el interior de su territorio. Todo ello con el fin de orientar los planes y programas regionales así como a contribuir a la eliminación de las desigualdades y desequilibrios internos de Andalucía, por lo que ha de tenerse en cuenta en las políticas públicas.

Los Dominios Territoriales establecidos en el POTA son:

- *Sierra Morena-Los Pedroches:* son zonas de montaña que sufrieron un fuerte descenso demográfico. Destaca como espacio limítrofe con otras Comunidades Autónomas (Extremadura y Castilla La-Mancha) y Portugal. (100 municipios).
- *Valle del Guadalquivir:* constituye uno de los grandes ámbitos geográficos, siendo una parte fundamental del sistema urbano regional (Centros Regionales de Jaén, Córdoba y Sevilla, y un potente sistema de ciudades medias del noroeste de Jaén, sur de Córdoba, campiña de Sevilla, vega del Guadalquivir y bajo Guadalquivir). Este sistema urbano se ve beneficiado por las buenas condiciones de accesibilidad. (213 municipios).
- *Sierras y Valles Béticos:* presenta una gran diversidad ecológica llevando a espacios naturales bien diferenciados entre montañas y vegas, bosques húmedos y desiertos, etc. Se localiza sobre un conjunto de ciudades medias y grandes sobre tierras bajas (Ronda, Antequera, Granada, Guadix y Baza). Ha mostrado una tendencia regresiva en cuanto a lo social y económico, sobre todo por la

pérdida de peso demográfico. Destaca la singularidad que aporta Sierra Nevada en las provincias de Granada y Almería. (375 municipios).

- *Litoral:* es el espacio más dinámico de la región desde el punto de vista demográfico, territorial y económico, convirtiéndose en un espacio estratégico para Andalucía debido a sus elevados valores ecológicos y a sus funciones económicas en sectores decisivos como el turismo y los servicios, las nuevas agriculturas, las actividades industriales o la pesca y la agricultura, además de sus relaciones exteriores a través del sistema portuario y aeroportuario. (82 municipios.)

Por último, al objeto de estudiar la relación o asociación entre desigualdades y gasto social, hemos tomado los datos de Eurostat, la OCDE y el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas de España sobre el gasto social presupuestado (grupos 2 y 3 de la clasificación funcional del gasto público).

3. Resultados

3.1. Gasto social y desigualdades económicas

Al objeto de comprobar que la disminución del gasto social en los países de la OCDE (Tabla 1)[2] puede estar asociada con un aumento de la desigualdad, hemos calculado el coeficiente de correlación de Pearson (r) en 2010 –último año disponible-. Concretamente, el coeficiente de Pearson entre el índice de Gini y el gasto social por habitante es r = -0,5565 (p = 0,0006, n = 34), y entre el cociente de los ingresos de la población situada en el decil más alto y el más bajo y el gasto social por habitante es r = -0,5473 (P =0,0008, n = 34). Es decir, los resultados han sido los esperados, en sintonía con lo que predicen los modelos teóricos.

En España a partir del año 2009 comienza a disminuir el gasto social por habitante. En ese mismo año el índice de Gini aumenta, es decir, la disminución del gasto social está asociada a un aumento de la desigualdad en España. Tal y como Ruíz-Huerta et al. (2013) ponen de manifiesto en su informe, España actualmente está situada en el grupo de cola de los países de la UE en cuanto a gasto en protección social, siendo el país que mayor desigualdad presenta. Este hecho debería de preocuparnos si consideramos que estos sistemas, sobre todo en los países desarrollados, teniendo un papel determinante

[2] Para que los datos queden expresados en términos reales por habitante, hemos deflactado el gasto social de cada año por el IPC del total de países de la OCDE con base 2010 y hemos dividido entre la población total.

en la evolución de la desigualdad. Sin embargo, países como Luxemburgo o los Países Bajos han aumentado el gasto social durante los últimos años, dando lugar a una disminución del índice de Gini y, por tanto, de la desigualdad existente en dichos países. A su vez, Oxfam (2013) en su informe considera que los programas de austeridad europeos no han sido eficaces porque han desmantelado los mecanismos que reducen la desigualdad y hacen que un crecimiento equitativo sea posible, centrándose más en el crecimiento económico que en el desarrollo. Concretamente, para Fitoussi y Saraceno (2014) las políticas de austeridad y las reformas estructurales más liberales afectan de manera negativa al tejido social, profundizando la desigualdad.

La tabla 2 muestra la evolución de los programas de gasto social en España durante la crisis. Para obtener este gasto del conjunto del territorio español, hemos sumado los importes de los programas de los Presupuestos Generales del Estado, del total de Comunidades Autónomas y del total de las Corporaciones Locales de nuestro país. Para trabajar con euros reales por habitante, en las tablas 2 y 3, una vez sumados los tres presupuestos, hemos usado el IPC de España con base 2011 como deflactor y hemos dividido entre la población para eliminar el efecto tamaño.

Como hemos indicado anteriormente, durante la crisis el gasto social en España disminuye. A pesar de que el paro registrado en nuestro país ha aumentado de 4.060.800 personas en 2010 a 4.720.400 personas en 2012, según datos del INE, tanto el gasto destinado a desempleo como al fomento del empleo ha disminuido. Los gastos destinados a sanidad y educación también han disminuido en los últimos años a pesar de que son gastos fundamentales para disminuir la desigualdad. El único gasto social que no ha disminuido, sino que ha aumentado, es el gasto en pensiones, lo cual es lógico por el crecimiento en la tasa de dependencia (indicador que mide el porcentaje de población dependiente y la población que está en edad y condiciones de trabajar).

La tabla 3 muestra la evolución de los programas de gasto social en Andalucía para el mismo período que para España. Para obtener el gasto social del total de la comunidad se han sumado los presupuestos de la Junta de Andalucía y los presupuestos de las Corporaciones Locales (básicamente, ayuntamientos y diputaciones de Andalucía.

En el caso concreto de Andalucía, el gasto social total ha disminuido en 2011 y 2012, volviéndose a incrementar en 2013. El gasto destinado al desempleo es competencia del Estado, pero el destinado a fomento del empleo disminuye a partir de 2011. Tanto educación como sanidad han disminuido a partir de 2010. Como vemos, la tendencia es

parecida para algunos programas de gasto social entre España y Andalucía, pero la evolución del gasto total no ha sido la misma.

Tabla 1. Evolución del Gasto Social en los países de la OCDE (2005-2013)
(Dólares reales por habitante)

ños	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	20
nia	9.491,42	9.537,23	9.462,06	9.573,10	10.183,69	10.393,10	10.314,75	10.101,41	10.
lia	6.453,43	6.650,12	6.765,86	7.135,42	7.361,66	7.454,03	7.625,03	7.681,29	
a	10.185,00	10.678,71	10.622,80	10.932,99	11.668,27	11.698,05	11.647,48	11.493,18	11.
a	9.535,13	9.699,54	9.831,25	10.348,60	11.168,20	11.288,06	11.584,78	11.616,33	11.
á	6.806,83	6.961,55	6.997,63	7.209,65	7.553,33	7.459,02	7.254,58	7.187,51	
	1.432,03	1.545,61	1.646,89	1.588,99	1.832,51	1.974,24	2.050,76	2.044,32	
arca	10.274,03	10.639,58	10.597,77	10.928,84	11.881,57	12.529,73	12.436,53	12.274,18	12.
nia	5.533,53	5.763,88	5.631,81	5.855,05	6.219,04	6.382,99	6.496,39	6.297,67	6.
a	6.457,78	6.987,30	7.278,68	7.765,56	8.539,03	8.443,49	8.253,81	8.126,25	8.
s Unidos	7.909,23	8.124,58	8.305,10	8.410,51	9.175,17	9.581,68	9.461,98	9.664,10	
a	2.419,58	2.648,25	2.905,84	3.567,77	4.062,76	4.111,05	4.091,53	3.986,06	4.
dia	8.989,36	9.312,00	9.470,65	9.861,16	10.740,29	10.812,58	10.967,59	10.946,75	10.
a	9.939,55	10.199,42	10.435,87	10.421,46	11.150,29	11.302,66	11.323,30	11.190,85	11.
	5.745,95	6.221,13	6.373,25	6.757,17	7.234,96	6.622,05	6.414,95	5.841,66	
ía	4.267,35	4.543,71	4.616,26	4.830,42	4.975,05	4.833,75	4.774,05	4.550,17	4.
	6.929,40	7.410,60	7.965,72	8.495,58	9.668,42	9.757,94	9.744,07	9.147,34	
a	6.372,80	6.204,77	6.029,29	6.384,18	7.098,67	6.587,38	6.708,38	6.427,98	6.
	7.867,81	8.276,91	8.394,16	8.812,69	9.205,92	9.124,60	9.047,36	8.917,62	8.
	6.311,60	6.390,95	6.652,99	6.801,47	7.203,41	7.527,02	-	-	
burgo	17.376,61	18.624,06	18.166,79	17.946,70	18.992,24	19.327,35	19.454,40	19.315,49	19.
ga	11.497,37	11.904,58	12.143,19	12.429,61	13.125,11	13.274,89	13.455,03	13.729,71	14.
Zelanda	5.133,21	5.607,09	5.684,08	5.893,99	6.503,06	6.441,07	6.573,60	6.721,31	
Bajos	8.120,74	9.001,55	9.112,16	9.183,40	9.776,53	9.731,85	9.821,24	9.703,89	9.
a	3.234,27	3.414,59	3.499,60	3.744,28	4.153,94	4.409,14	4.335,69	4.367,82	4.
al	5.491,46	5.753,15	5.824,05	5.896,52	6.549,99	6.538,06	6.241,56	6.019,82	6.
Unido	7.631,50	7.859,40	7.850,03	8.163,94	8.614,95	8.230,27	8.032,76	7.890,44	8.
ica Checa	4.443,71	4.637,35	4.884,85	4.793,09	5.454,34	5.378,49	5.460,36	5.383,97	5.
ica Eslovaca	2.945,75	3.203,34	3.474,72	3.730,32	4.334,34	4.553,34	4.419,06	4.403,58	4.
	10.632,53	11.042,98	11.136,35	11.150,14	11.411,62	11.199,06	11.185,49	11.236,03	11.
	8.295,44	8.516,24	8.755,70	8.996,89	-	10.016,18	9.790,61	9.374,43	9.
OCDE	6.609,55	6.790,15	6.825,81	6.977,43	7.504,67	7.602,61	7.544,39	7.543,4	

(- datos no disponibles)
Fuente: OCDE.

Tabla 2. Evolución de los programas de gasto social en España para el período 2008-2013
(Euros reales por habitante)

Áreas y políticas de gasto (funcional)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2 Actuaciones de Protección y Promoción	3.928,	4.211,	4.372,	4.288,	3.980,	3.998,6
21 Pensiones	2.262,	2.396,	2.372,	2.388,	2.388,	2.506,6
22 Otras prestaciones Económicas	325,60	338,91	324,63	297,47	255,59	251,69
23 Servicios Sociales y Promoción Social	325,48	346,71	454,26	429,40	399,23	384,96

24 Fomento del Empleo	290,96	289,19	315,99	293,76	237,94	167,89
25 Desempleo	363,34	442,29	674,55	645,77	591,76	555,26
26 Acceso a la Vivienda y Fomento de la	102,25	105,95	91,92	68,17	47,83	40,77
29 Gestión y Administración de la Seguridad	259,01	291,58	138,85	165,37	59,84	91,42
3 Producción de Bienes Públicos de Carácter	2.695,	2.725,	2.598,	2.387,	2.242,	2.098,1
31 Sanidad	1.417,	1.442,	1.408,	1.311,	1.246,	1.1186,
32 Educación	1.005,	1.025,	1.013,	930,46	872,41	810,63
33 Cultura	272,65	257,37	175,94	145,58	123,75	101,35
Total de gasto social	6.624,	6.936,	6970,2	6.675,	6.223,	6.096,7

Nota: Este cuadro se ha elaborado sumando los presupuestos aprobados para el Estado, las Comunidades Autónomas y las Corporaciones locales. El deflactor usado ha sido el IPC (base 2010) y para expresarlo por habitantes hemos dividido entre la población total para cada uno de los años.
Fuente: Elaboración propio a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas de España.

Tabla 3. Evolución de los programas de gasto social en Andalucía (2008-2013)
(Euros reales por habitante)

Áreas y políticas de gasto (funcional)	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2 Actuaciones de Protección y Promoción	513,67	517,04	678,98	580,68	450,96	470,84
21 Pensiones	6,64	6,38	11,01	10,03	7,94	8,01
22 Otras prestaciones Económicas	-	-	14,12	12,90	9,47	10,94
23 Servicios Sociales y Promoción Social	299,06	302,99	389,25	373,28	292,85	338,34
24 Fomento del Empleo	146,67	142,16	213,07	168,68	128,30	99,11
25 Desempleo	-	-	-	-	-	-
26 Acceso a la Vivienda y Fomento de la	61,30	65,52	51,54	15,79	12,40	14,43
29 Gestión y Administración de la Seguridad	-	-	-	-	-	-
3 Producción de Bienes Públicos de Carácter	2.376,	2.418,	2.265,	2.088,	1.602,	1.827,
31 Sanidad	1.245,	1.248,	1.201,	1.116,	856,36	968,99
32 Educación	909,68	955,84	938,93	872,59	680,63	784,48
33 Cultura	223,90	213,72	124,15	98,64	65,89	73,64
Total de gasto social	2.889,	2.935,	2.944,	2.668,	2.053,	2.297,

Nota: Este cuadro se ha elaborado sumando los presupuestos aprobados para la Comunidades Autónoma de Andalucía y las Corporaciones locales. El deflactor usado ha sido el IPC (base 2010) y para expresarlo por habitantes hemos dividido entre la población total para cada uno de los años.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas de España.

3.2. Índices de desigualdad en la Unión Europea

La tabla 4 muestra la evolución del índice de Gini para los países europeos, incluyendo a España. Dada la disponibilidad de datos, esta evolución abarca el período 2005-2012, mientras que la tabla 5, que muestra la evolución del índice de Gini en Andalucía, abarca desde el año 2000-2011. En ambos casos, nos va a permitir ver la evolución experimentada antes y durante la crisis.

Para el conjunto de Europa, la desigualdad se ha venido manteniendo relativamente estable. En 2007, justo antes de que comenzara la crisis, los países que presentan una mayor desigualdad son Rumanía, Portugal y Bulgaria, situándose por encima de la media Europea, mientras que los de menor desigualdad son Suecia, Noruega,

Eslovaquia o Eslovenia, entre otros. Sin embargo, durante los años de crisis las tendencias han cambiado. Para 2012 (último año para el que disponemos de datos), algunos de los países con menor desigualdad siguen siendo los mismos, mientras que Bulgaria, España y Grecia han pasado a ser los países con una mayor desigualdad, con un índice de Gini superior a la media Europea. España se sitúa desde antes de la crisis por encima de la media Europea, pero con un diferencial en torno a 2 puntos, situándose en casi 5 puntos durante los últimos años, evolucionando dicho índice de manera creciente, lo que muestra un aumento de la desigualdad en nuestro país.

Todo lo contrario ocurre en la Comunidad Autónoma de Andalucía que ha experimentado una disminución de la desigualdad a partir de que comenzara la crisis, con un índice de Gini por debajo los niveles alcanzados en 2007.

Respecto a las tablas 4 y 5 debe tenerse en cuenta que cuando el índice de Gini se calcula con grupos de observaciones (ingreso per cápita de los municipios para el caso de Andalucía) en lugar de con los datos individuales (ingreso del hogar en los países de la UE), se obtienen valores diferentes. El coeficiente de Gini calculado con datos agregado genera una subestimación (menor valor) respecto al coeficiente que se obtiene con datos desagregados, debido a la pérdida de información individual que se genera al no considerar la desigualdad dentro de cada grupo –municipio en nuestro caso- (Medina, 2001). Es decir, los índices que presentamos en las tablas 4 y 5 tienen un carácter esencialmente ordinal. No podemos comparar el valor del índice de Gini en España (Tabla 4) con el de Andalucía (Tabla 5), pero podemos deducir cómo ha evolucionado la desigualdad en Andalucía y en España a lo largo del tiempo (si ha aumentado o disminuido a lo largo del tiempo).

Tabla 4. Evolución del índice de Gini en ingresos en Europa (2005-2012)
(unidad de análisis: hogares)

Territorio/años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alemania	26,10	26,80	30,40	30,20	29,10	29,30	29,00	28,30
Austria	26,20	25,30	26,20	26,20	25,70	26,10	26,30	27,60
Bélgica	28,00	27,80	26,30	27,50	26,40	26,60	26,30	26,60
Bulgaria	25,00	31,20	35,30	35,90	33,40	33,20	35,00	33,60
Chipre	28,70	28,80	29,80	29,00	29,50	30,10	29,20	31,00
Croacia	30,00	28,00	29,00	28,00	27,00	31,40	31,00	30,50
Dinamarca	23,90	23,70	25,20	25,10	26,90	26,90	27,80	28,10
Eslovaquia	26,20	28,10	24,50	23,70	24,80	25,90	25,70	25,30
Eslovenia	23,80	23,70	23,20	23,40	22,70	23,80	23,80	23,70
España	32,20	31,90	31,90	31,90	33,00	34,40	34,50	35,00

Estonia	34,10	33,10	33,40	30,90	31,40	31,30	31,90	32,50
Finlandia	26,00	25,90	26,20	26,30	25,90	25,40	25,80	25,90
Francia	27,70	27,30	26,60	29,80	29,90	29,80	30,80	30,50
Grecia	33,20	34,30	34,30	33,40	33,10	32,90	33,50	34,30
Hungría	27,60	33,30	25,60	25,20	24,70	24,10	26,80	26,90
Irlanda	31,90	31,90	31,30	29,90	28,80	30,70	29,80	29,90
Islandia	25,10	26,30	28,00	27,30	29,60	25,70	23,60	24,00
Italia	32,80	32,10	32,20	31,00	31,50	31,20	31,90	31,90
Letonia	36,20	38,90	35,40	37,50	37,50	35,90	35,10	35,70
Lituania	36,30	35,00	33,80	34,00	35,90	37,00	33,00	32,00
Luxemburgo	26,50	27,80	27,40	27,70	29,20	27,90	27,20	28,00
Malta	27,00	27,10	26,30	28,10	27,40	28,60	27,20	27,10
Noruega	28,20	29,20	23,70	25,10	24,10	23,60	22,90	22,60
Países Bajos	26,90	26,40	27,60	27,60	27,20	25,50	25,80	25,40
Polonia	35,60	33,30	32,20	32,00	31,40	31,10	31,10	30,90
Portugal	38,10	37,70	36,80	35,80	35,40	33,70	34,20	34,50
Reino Unido	34,60	32,50	32,60	33,90	32,40	32,90	33,00	32,80
República Checa	26,00	25,30	25,30	24,70	25,10	24,90	25,20	24,90
Rumanía	31,00	33,00	37,80	36,00	34,90	33,30	33,20	33,20
Suecia	23,40	24,00	23,40	24,00	24,80	24,10	24,40	24,80
Unión Europea(27)	30,60	30,30	30,60	30,90	30,50	30,50	30,80	30,60

Fuente: Eurostat.

Tabla 5. Evolución del índice de Gini en ingresos per cápita en Andalucía (2000-2011)
(Unidad de análisis: municipio)

Años	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Andalucía	22,40	20,80	20,00	19,20	19,90	20,90	20,80	21,40	20,20	20,30	20,20	19,60

Fuente: Elaboración propia a partir de SIMA.

En la tabla 6 se muestra la evolución del índice de desigualdad en la distribución del ingreso en Europa para el período 2005-2012. En la UE este índice se ha venido manteniendo prácticamente estable desde el año 2005. Antes de que comenzara la crisis, los países que contaban con una mayor desigualdad en la distribución del ingreso eran Grecia, Polonia y Portugal, siendo los que menos Bélgica Suecia y Dinamarca. Durante la crisis, destaca el gran aumento experimentado en España en este tipo de desigualdad, pasando de ganar la población más rica 5,5 veces más que la población más pobre en los años previos a la crisis, a una diferencia de más de siete veces en los últimos años, frente a una diferencia de cuatro en países como Bélgica, situándose en el país de la UE con mayores desigualdades en la distribución personal del ingreso, muy por encima de la media.

Tabla 6. Evolución del índice de desigualdad en la distribución del ingreso en Europa (2005-2012)
(Relación de percentiles)

País/año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alemania	3,70	4,10	4,90	4,80	4,50	4,50	4,50	4,30
Bélgica	3,80	4,20	3,90	4,10	3,90	3,90	3,90	3,90
Bulgaria	-	5,10	7,00	6,50	5,90	5,90	6,50	6,10
Dinamarca	3,40	3,40	3,70	3,60	4,60	4,40	4,40	4,50
España	5,50	5,50	5,50	5,70	6,40	7,20	7,10	7,20
Francia	4,00	4,00	3,90	4,40	4,40	4,40	4,60	4,50
Grecia	5,80	6,10	6,00	5,90	5,80	5,60	6,00	6,60
Irlanda	4,80	4,90	4,80	4,40	4,20	4,70	4,60	4,70
Italia	5,60	5,50	5,50	5,10	5,20	5,20	5,60	5,50
Nuevazelanda	3,80	3,80	4,00	4,00	4,00	3,70	3,80	3,60
Polonia	6,40	5,60	5,30	5,10	5,00	5,00	5,00	4,90
Portugal	7,00	6,70	6,50	6,10	6,00	5,60	5,70	5,80
Reino Unido	-	5,40	5,30	5,60	5,30	5,40	5,30	5,40
Rumanía	-	5,30	7,80	7,00	6,70	6,00	6,20	6,30
Suecia	3,40	3,60	3,30	3,50	3,70	3,50	3,60	3,70
EU 27	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,10	5,10

Fuente: Eurostat.

Con el fin de presentar un mayor desglose para la Comunidad Autónoma Andaluza, además del índice de desigualdad en la distribución del ingreso para dicha comunidad, presentamos la evolución para las cuatro tipologías del territorio, así como distinguiendo entre los municipios rurales y urbanos. En la tabla 7 se presenta esta evolución.

Tabla 7. Evolución del índice de desigualdad en la distribución del ingreso entre los diferentes territorios andaluces (2002-2011)
(Relación de percentiles)

Territorio/año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sierra Morena-Los Pedroches	2,73	2,62	2,72	2,88	2,87	2,98	2,83	2,88	2,83	2,71
Valle del Guadalquivir	2,15	2,06	1,98	2,03	1,94	1,96	1,91	1,82	1,88	1,91
Sierras y Valles Béticos	2,27	2,25	2,20	2,31	2,35	2,18	2,14	2,21	2,14	2,10
Litoral	2,82	2,69	2,83	3,02	3,04	3,29	3,18	3,14	3,13	2,97
Rural	2,25	2,25	2,27	2,43	2,30	2,36	2,27	2,50	2,56	2,46
Urbano	2,43	2,33	2,44	2,55	2,57	2,71	2,58	2,57	2,57	2,49
Total Andalucía	**2,21**	**2,16**	**2,14**	**2,22**	**2,16**	**2,17**	**2,14**	**2,23**	**2,24**	**2,22**

Fuente: Elaboración propia.

Para el conjunto del territorio andaluz, la diferencia entre lo que gana la población más rica y la población más pobre no ha superado durante los años en estudio el valor de 2,5. La desigualdad en la distribución del ingreso en Andalucía disminuyó desde el año 2000, salvo un pequeño aumento durante los años previos a la crisis, reduciéndose de nuevo en plena crisis. Por tanto, las desigualdades de ingresos entre los más ricos y los más pobres se han reducido en Andalucía, mientras que han aumentado en el conjunto del territorio español.

La diferencia entre España y Andalucía en la desigualdad en la distribución de ingresos puede estar relacionada con las medidas llevadas a cabo, ya que se han criticado los modelos aplicados en el territorio español, que se centran en el crecimiento económico y en alcanzar los objetivos de déficit comprometido con Europa, en lugar de centrarse en el desarrollo económico del país, dejando un poco más de lado la creciente preocupación de la población por la desigualdad y la pobreza. Además, como queda indicado en el apartado anterior, esta evolución de la desigualdad queda relacionada con la evolución en el gasto social.

Por último, otra manera de estudiar la desigualdad en la distribución del ingreso es mediante percentiles. Para ello, vamos a comparar el caso de España con el de Andalucía. La evolución de la distribución de la renta en España queda recogida en la tabla 8 y para Andalucía en la tabla 9. Como vemos, en España las rentas bajas (dos primeros quintiles) comenzaron a disminuir en 2010, presentando una leve recuperación en 2013 pero situadas durante todo el período muy por debajo de la media nacional. Más del 60% de los hogares tienen unos ingresos medios por debajo de la media nacional. Por su parte las rentas más altas, situadas en el top quintil, disminuyeron en 2008 y a partir de 2011, situadas muy por encima de los ingresos medios. Las diferencias entre el primer quintil (más pobres) y el quinto (más ricos) son considerables. Para el caso de España y de Andalucía, las unidades de medida no son las mismas. Para España se tienen en cuenta los hogares y para Andalucía los municipios pero nos sirve para ver la evolución y realizar las comparaciones.

Tabla 8. Evolución de la distribución de la renta en España (2006-2013)
(Miles de euros reales)

Características de los hogares	% de hogares	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Todos los hogares	100	18,58	18,62	18,66	18,97	18,63	17,80	17,40	18,22

PERCENTIL DE RENTA									
Menor de 20	20	7,19	7,44	7,64	7,84	7,32	6,71	6,46	7,53
Entre 20 y 40	20	10,43	10,60	11,13	11,27	10,83	9,98	9,71	10,84
Entre 40 y 60	20	14,01	14,28	14,79	15,06	14,53	13,77	13,31	14,72
Entre 60 y 80	20	18,93	19,48	20,15	20,77	20,25	19,36	18,73	20,51
Entre 80 y 100	20	42,33	41,29	39,61	39,92	40,20	39,16	38,78	37,51

Fuente: Eurostat.

Tabla 9. Evolución de la distribución del ingreso per cápita en los municipios andaluces (2006-2011)
(Miles de euros reales por habitante)

Características de los municipios	% municipios	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total municipios	100	4,39	4,89	5,04	4,45	4,22	4,38
PERCENTIL DE RENTA							
Menor de 20	20	2,49	2,67	2,83	2,53	2,38	2,53
Entre 20 y 40	20	3,46	3,81	4,07	3,57	3,39	3,54
Entre 40 y 60	20	4,07	4,56	4,72	4,14	3,95	4,14
Entre 60 y 80	20	4,81	5,43	5,55	4,84	4,63	4,83
Entre 80 y 100	10	7,15	7,99	8,01	7,14	6,73	6,84

Fuente: Elaboración propia a partir de SIMA.

La evolución para Andalucía difiere en algunos aspectos. Los ingresos per cápita por municipio de Andalucía experimentaron una fuerte caída a partir de 2009 como consecuencia de la crisis económica. En 2011 se recupera el nivel de ingresos medios similar al registrado en 2006. Este es un buen dato para empezar a ver las mejoras, pero cerca del 60% de la los municipios continúan teniendo una renta inferior a la media. Excepto en 2003, en todos los años analizados más del 60% de los municipios andaluces registran unos niveles de ingreso medio por debajo de los ingresos medios de Andalucía. Además, se puede apreciar una evolución positiva tanto en los niveles más bajos de renta (primer quintil) como en los niveles más altos (percentil de más de 80), hasta el año 2008, año a partir del cual comienza a disminuir la renta. No obstante, la disminución no es la misma a todos los niveles. Así, de 2007 a 2011 la renta de la población más pobre (percentil menor de 20) ha disminuido un 5,5%, la de la población con renta media un 9,21% (percentiles entre 20 y 80) y las rentas más altas (a partir del percentil de más de 80) han disminuido hasta en un 14,22%. Esto muestra que se han reducido las desigualdades en Andalucía. En el año 2007, las rentas medias ganaban 1,7 veces más que las rentas más bajas, mientras que para ese mismo año las rentas más altas ganaban 2,06 veces más que las rentas medias. Por tanto, la desigualdad es mayor entre las rentas medias y las rentas altas que entre las rentas bajas y las medias. En el año 2003, la diferencia de renta entre las rentas medias y bajas era de 1,7, siendo esta la

diferencia que se ha ido produciendo, más o menos, durante los años en estudio. Sin embargo, resulta llamativa la diferencia entre las rentas altas y medias para este año. Mientras que para el resto de años de la evolución en estudio dicha diferencia se sitúa en torno a 2 y en 2003 tal diferencia es de 3 veces mayor las rentas altas respecto a las medias. Además, en este año los ingresos medios se encuentran muy equiparados con la mediana.

4.3. La desigualdad de ingresos dentro del territorio andaluz

Si analizamos la evolución del índice en Andalucía distinguiendo entre los cuatro dominios del POTA, por un lado, y entre municipios rurales y urbanos por otro, observamos lo siguiente (Tabla 7). Para el año 2007 la desigualdad en la distribución de ingresos es menor en el territorio que abarca Sierra Morena-Los Pedroches, seguida del Valle del Guadalquivir, el Litoral y la mayor diferencia se encuentra en el dominio Sierras y Valles Béticos. Por tanto, existe una menor desigualdad en la zona montañosa de Sierra Morena-Los Pedroches, zona de montaña y baja densidad de población, frente a las Sierras y valles Béticos, que presentan una tendencia regresiva en cuanto a lo social y económico debido, sobre todo, a la gran pérdida de peso demográfico. Para el año 2011 se sigue manteniendo la misma tendencia. Por tanto, las diferencias en los territorios se mantienen durante la crisis como a inicios de la misma.

En los territorios de menor densidad de población y espacio urbano como Sierra Morena-Los Pedroches, Sierras y Valles Béticos y el Valle del Guadalquivir, este último en menor medida, desde que comenzara la crisis en 2007 hasta el último año del que disponemos de datos en 2011, el índice de desigualdad en la distribución de ingresos se ha visto disminuido, es decir, han disminuido las diferencias entre lo que gana la población más rica y lo que gana la población más pobre. Sin embargo, en el Litoral que es el espacio más dinámico en lo demográfico, territorial y económico, la diferencia se ha visto incrementada durante la crisis. Es lógico que en las zonas más urbanas exista mayor renta pero, a la vez, mayor pobreza lo que hace que aumente la diferencia entre ambos.

En cuanto a la evolución experimentada en los municipios rurales y urbanos, tanto a inicios de la crisis en 2007 como en 2011, en el medio rural hay mayor desigualdad entre lo que ganan los más ricos y lo que ganan los más pobres. En los municipios rurales la desigualdad en la distribución del ingreso se ha visto disminuida desde 2007 a 2011, mientras que en los medios urbanos la desigualdad en la distribución de ingreso

ha pasado de ser 2,17 en 2007 a 2,22 en 2011. No obstante, sigue situándose por debajo de la desigualdad presentada en el medio rural. Este cambio de tendencia entre urbano y rural puede quedar explicado por el hecho de que en los urbanos hay una mayor renta pero, a la vez, el número de pobres es mayor, mientras que en los medios rurales hay menos ricos. Esto es así por la tendencia de las personas con mayor renta a situarse en medios urbanos con más nivel de vida. Además, en el medio rural existe un predominio del sector primario, por lo que si algún miembro está desempleado, tiene la posibilidad de trabajar en las tierras de la familia. Unido a lo anterior, también es necesario destacar las necesidades materiales a cubrir en uno y otro medio, siendo superiores en los medios urbanos, sobre todo si tenemos en cuenta la necesidad de muchos de compararse con los demás y querer estar a su altura.

Gráficamente, todo lo anterior lo representamos mediante diagramas de caja, tomando como referencia 2007 (justo antes de empezar la crisis) y 2011 (último dato del que disponemos de información) y comparando ambos. El diagrama de caja nos permite comparar la distribución del ingreso para los años en estudio en función del tipo de municipio: Litoral, Sierra Morena- Los Pedroches, Sierras y Valles Béticos o Valle del Guadalquivir (gráficos 1 y 2).

Gráfico 1. Diagrama de caja para los cuatro dominios andaluces del ingreso de 2007

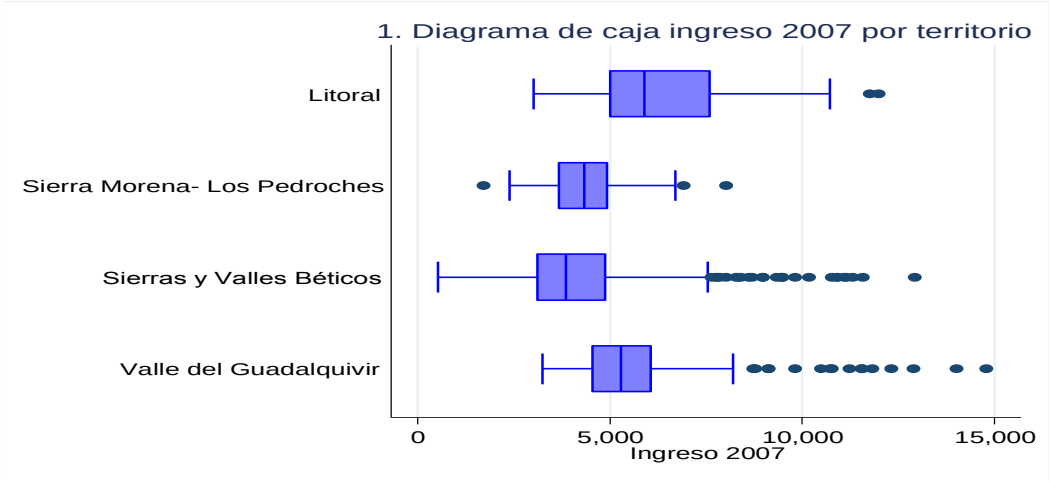
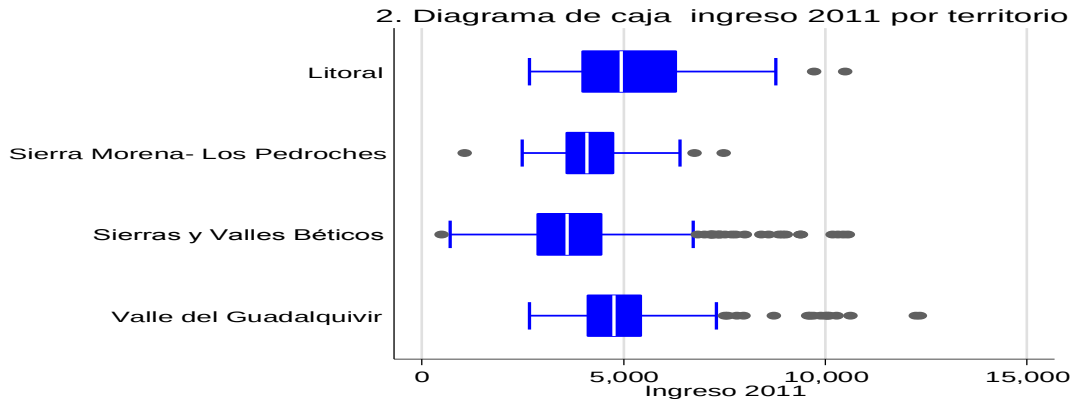


Gráfico 2.Diagrama de caja para los cuatro dominios andaluces del ingreso de 2011



La línea central de la caja representa el valor de la mediana. Como podemos ver, la mediana de los ingresos se ha visto reducida de 2007 a 2011 para todos los territorios.

La anchura de la caja es el rango intercuartílico, es decir, la diferencia entre el percentil 75 y el percentil 25. Podemos comprobar que dicha diferencia se ha disminuido para cada uno de los territorios del 2007 al 2011, lo que quiere decir que la desigualdad de ingresos entre el primer cuartil (más pobres) y el tercer cuartil (más ricos) para estos cuatro territorios ha disminuido durante la crisis.

Por su parte, las líneas exteriores nos dan información sobre el rango normal de los datos. Para el territorio 1 y 4 ambos extremos del intervalo se han visto disminuidos, por lo que tanto el máximo como el mínimo de ingresos de 2007 a 2011 han disminuido. Sin embargo, los territorios 2 y 3 han incrementado el extremo inferior del rango y disminuido el superior, presentando una menor dispersión en 2011. El sesgo entre la media y la mediana muestra que en todos los territorios es positivo, para todos los años, por lo que la línea central de la caja está desplazada hacia la izquierda, es decir, menos de la mitad de los municipios de dichos territorios alcanzan los ingresos medios, entre un 60% y 75% de los municipios obtienen unos ingresos por debajo de la media. Todos los territorios, tanto para 2007 como para 2011 presenta valores atípicos, es decir, municipios con un ingreso medio más alto o más bajo que el rango normal del territorio. Por ejemplo, en el litoral podemos destacar municipios como Aljaraque, municipio onubense que ha experimentado un gran crecimiento demográfico en los últimos años, convirtiéndose en una ciudad-dormitorio, dada la buena calidad de vida y el precio tan alto de las viviendas en Huelva. Ello lo ha situado en un municipio con unos ingresos medios más altos que el resto de municipios del Litoral. También podemos nombrar Gualchos y Huércal de Almería, pertenecientes al dominio del Litoral donde también, el primero como rural y el segundo como urbano, se sitúan por encima de los ingresos

medios de dichos conjuntos. Tanto Aljaraque como Huércal de Almería se sitúan en el área metropolitana de sus capitales de provincia. En el dominio Sierra Morena-Los Pedroches, podemos destacar con unos ingresos medios superiores al rango normal del dominio a Minas de río tinto o Pozoblanco, esta última capital económica y administrativa del Valle de los Pedroches y segunda comarca en Andalucía en extensión. Sin embargo, municipios como Cumbres de Enmedio cuenta con unos ingresos medios por debajo del rango normal por su baja densidad de población y ser municipios muy pequeños. En Sierras y Valles Béticos, destacan con unos ingresos medios por encima del rango normal de tal dominio territorial municipios como Cájar o Cenes de la Vega (ambos medios rurales con ingresos medios superiores al resto de municipios rurales), Monachil, Huetor Vega, Alfacar que forman parte del área metropolitana de Granada. Por el contrario, destacar municipios como Alcudia de Monteagud que por su escasa densidad territorial y demográfica presentan ingresos medios por debajo del extremo inferior del rango normal. Por último, en el Valle del Guadalquivir destacamos municipios con unos ingresos medios por encima del rango normal de tal dominio como Mairena del Ajarafe (área metropolitana), Úbeda (presenta unos índices de centralidad más altos de Andalucía y donde gran parte de la riqueza se debe a su esplendor antiguo) o Palomares del Río, destacando también entre los municipios rurales caracterizándose por ser uno de los municipios sevillanos con mayor renta per cápita y suelo más caro.

En los gráficos 3 y 4 quedan representados los diagramas de caja que comparan los medios rurales (menos de 10.000 habitantes) y los urbanos (a partir de 10.000 habitantes) comparando los ingresos de 2007 y 2011.

Gráfico 3. Diagrama de caja para zonas rurales y urbanas del ingreso de 2007

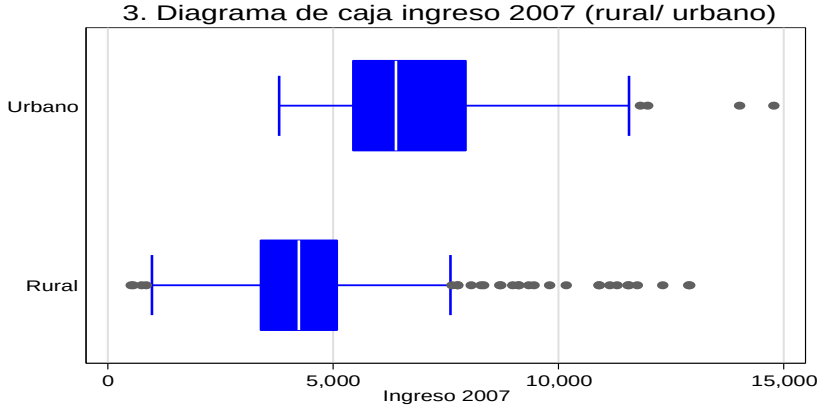
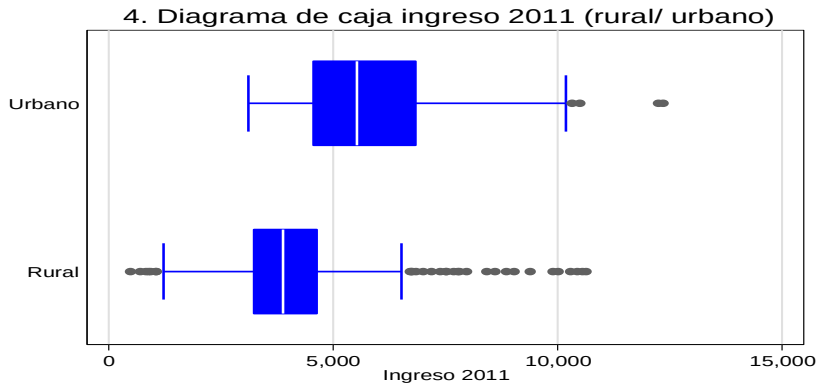


Gráfico 4. Diagrama de caja para las zonas rurales y urbanas del ingreso de 2011



Para ambos casos la mediana ha disminuido, por lo que el valor central de los datos es menor en 2011. Las anchuras de las cajas muestran que la desigualdad de ingresos entre los más pobres (p25) y los más ricos (p75) se ha visto disminuida, tanto en los municipios rurales como urbanos, durante la crisis. No obstante, la desigualdad ha disminuido más en el medio rural. Esto es lógico porque en los medios urbanos existen más ricos pero a la vez más pobres, haciendo que la diferencia entre ellos sea mayor. En los municipios urbanos, han disminuido de 2007 a 2011 tanto los ingresos máximos como los mínimos, al igual que en los rurales. Sin embargo, el rango por el que se mueven los datos ha variado más en los rurales. Además, existía una mayor dispersión en 2007. Tanto en los municipios urbanos como rurales el sesgo entre la media y la mediana es positivo, disminuyendo en ambos casos de 2007 a 2011, pero aun así, más del 60% de los municipios con ingresos bajos y medios no alcanzan los ingresos medios. A continuación, en la tablas 10 y 11 se muestran los resultados de las comparaciones (ANOVA) para los diferentes territorios de Andalucía, para los años 2000, 2005, 2007 y 2011. Para todos los años existen diferencias significativas tanto si tenemos en cuenta los cuatro dominios territoriales como distinguiendo entre rural y urbano, por lo que existen diferencias significativas en el nivel medio de ingresos por territorio, con un p-valor menor de 0,001 en todos los casos. Esto quiere decir que la tipología del municipio (litoral, Sierra-Morena-Los Pedroches, Sierra y Valles Béticos o Valle del Guadalquivir y rural o urbano) influye en el nivel de ingresos. Además, hemos realizado comparaciones dos a dos donde para todos los años, salvo en 2011, el nivel medio de ingresos se ve influido por tres grupos de territorios: Valle del Guadalquivir; Litoral; Sierras y Valles Béticos y Sierra Morena-Los Pedroches (p-valor=1). Sin embargo, para el año 2011, los ingresos medios quedan influidos por dos grupos de territorios: Litoral

y Valle del Guadalquivir (p-valor = 1); Sierra Morena-Los Pedroches y Sierras y Valles Béticos (p-valor = 0,379).

Tabla 10. Diferencias entre los dominios territoriales andaluces en la distribución del ingreso

	Sierra Morena-Los Pedroches [a]		Valle del Guadalquivir [b]		Sierras y Valles Béticos [c]		Litoral [d]		ANOVA	
	Media (SD)	Min-max	Media (SD)	Min-max	Media (SD)	Min-max	Media (SD)	Min-max	F, (p-valor)	d de Cohen
Ingreso 2000	2732,56 (783,76)	781,08-5390,90	3561,49 (1548,29)	1315,51-11968,02	2733,79 (1216,22)	319,96-8464,59	4403,51 (1447,12)	2009,95-9024,19	48,82 (0,00)	0,43
Ingreso 2005	3692,33 (942,44)	1174-6888,87	4702,59 (1743,85)	2412,58-12995,2	3599,48 (1539,12)	477,9-10514,02	5315,94 (1670,96)	2158,02-10013,03	42,75 (0,00)	0,43
Ingreso 2007	4359,86 (1061,4)	1707,57-8009,04	5677.89 (198,69)	3240,76-14780,64	4248,127 (1938,99)	521,66-12912,02	6403,746 (1970,25)	3002,56-11985,56	49,41 (0,00)	0,43
Ingreso 2011	4180,34 (994,52)	1056,78-7487,07	5083,87 (1597,45)	2670,83-12345,36	3856,07 (1609,14)	485,63-10554,56	5219,53 (1680,56)	2670,48-10497,79	37,55 (0,00)	0,38

[a] n=100; [b] n=213; [c] n=375; [d] n=82
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Diferencias entre los territorios rurales y urbanos andaluces en la distribución del ingreso

	Rural [a]		Urbano [b]		ANOVA	
	Media (SD)	Min-max	Media (SD)	Min-max	F (p-valor)	d de Cohen
Ingreso 2000	2787,19 (1109,25)	319,96-11968,02	4576,88 (1604,78)	2348,41-11191,33	261,25 (0,00)	0,58
Ingreso 2005	3690,77 (1366,81)	477,9-11807,18	5761,77 (1778,11)	2799,76-12995,2	246,40 (0,00)	0,56
Ingreso 2007	4404,82 (1682,33)	521,66-12919,02	6852,03 (2028,13)	3800,5-17480,64	236,92 (0,00)	0,55
Ingreso 2011	4000,159 (1368,19)	485,63-10627,89	5940,606 (1803,48)	3105,35-12345,36	214,21 (0,00)	0,53

[a] n=617; [b] n=152
Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones y discusión

Pese a los objetivos de la UE para alcanzar la cohesión social y económica y a que el Estado de bienestar y distribución de la renta y la riqueza son objetivos destacados para la mayoría de los gobiernos democráticos, las medidas de austeridad adoptadas se han centrado principalmente en términos económicos, es decir, están más centradas en el crecimiento económico que en el desarrollo económico (Goerlich & Villar, 2009; Sánchez-Dómínguez & Ruíz-Martos, 2014). Los programas de austeridad europeos han desmantelado los mecanismos que reducen la desigualdad y llevan a un crecimiento más equitativo, de modo que si las medidas de austeridad siguen, se prevé que para 2025

entre 15 y 25 millones de europeos más podrían verse sumidos en la pobreza (Oxfam, 2013). Esto ha provocado que las desigualdades se disparen en nuestro país y otros países del entorno durante la crisis. Concretamente, en los últimos años España no es capaz de reducir sus niveles de desigualdad de ingresos sino más bien lo contrario, se ha incrementado hasta ser el país Europeo con mayor desigualdad de este tipo.

Aunque la desigualdad es multidimensional, la desigualdad económica es una de las más importantes, por no decir la principal, llegando a afectar a la salud, provocando un aumento de las enfermedades mentales y problemas sociales. Esto es así hasta el punto de que la desigualdad en la distribución del ingreso se encuentra correlacionada de manera negativa con la mortalidad, es decir, una disminución de los ingresos lleva a un aumento de la mortalidad. Además, afecta directamente al aprendizaje de los niños.

Tal y como pensábamos, la evolución de la desigualdad económica está relacionada de manera negativa con el gasto social que llevan a cabo los gobiernos. Este tipo de gasto es muy importante para toda la sociedad, ya que va dirigido a proteger y redistribuir la riqueza, siendo especialmente importante en épocas de recesión económica donde el número de desempleados y personas con determinados problemas, entre ellos económicos o de salud, aumentan. Sin embargo, la tendencia del gasto social seguida entre diferentes países Europeos no ha sido la misma, por lo que la evolución de la desigualdad de ingresos no se comporta de igual manera en todo el territorio Europeo. Aquellos países que realizan un gasto social menor son los que presentan una mayor desigualdad económica. Además, dentro del territorio español la evolución del gasto social entre las distintas Comunidades autónomas no es la misma. En este trabajo, nos hemos centrado en Andalucía y ha quedado demostrado que debido a su gasto social, especialmente al programa 23 "Servicios Sociales y de Protección Social" la desigualdad de ingresos desde que comenzara la crisis ha disminuido, con grandes diferencias con el conjunto del territorio español. Mientras que en España para 2011 la diferencia de renta entre los más ricos y los más pobres era de siete veces mayor, en Andalucía para ese mismo año la diferencia era sólo de 2,4 veces, situándose incluso por debajo de media europea.

Dentro incluso de la misma comunidad, al diferenciar entre dominios territoriales y entre municipios rurales y urbanos, también se encuentran ciertas diferencias. Existe una mayor desigualdad de ingresos en las zonas más dinámicas demográfica y económicamente, como en los municipios urbanos o las zonas del litoral, aunque en los

últimos años se viene equiparando más las desigualdades económicas de las zonas urbanas y rurales.

Podemos concluir que existe un patrón geográfico en cuanto a la desigualdad en la distribución de ingresos (véase los trabajos realizados, por ejemplo, por Domínguez et al., 2005; Núñez, 2006; Ruíz-Huerta et al., 2013; Herrero, et al., 2013 y Consejo Económico y Social de España, 2013). En los años 90 los países nórdicos, Dinamarca, Finlandia y Suecia presentaban una distribución menos desigual en el reparto de los ingresos netos per cápita entre los hogares, siendo los países del sur de Europa como Portugal, Grecia, España e Italia, los que mayor desigualdad en el reparto de ingresos presentaban. Durante la actual crisis, los países del centro y norte de Europa presentan una menor desigualdad. Según Ruíz-Huerta et al. (2013) la razón principal del acusado aumento de la desigualdad en los países de la OCDE está relacionada con el aumento de la desigualdad en la distribución de la renta del mercado (antes de impuestos y transferencias) y el aumento de los salarios.

Referencias bibliográficas

Asociación para la defensa de la sanidad pública de Andalucía (2008). *Primer informe sobre desigualdades y salud en Andalucía.* Descargado el 28 de agosto de 2014, de http://web.ua.es/opps/docs/informes/INDESAN_final_.pdf

Barómetro Social de España (2012*). Crece la desigualdad en España.* Descargado el 1 de julio de 2014, de http://www.barometrosocial.es/archivos/BSE2010-Desigualdad.pdf.

Bravo, R. (2000). Condiciones de vida y desigualdad social. Una propuesta para la selección de indicadores. *Documentos del 6º Taller regional del MECOVI*, Argentina, 51-76.

Calero, J. (2001). La incidencia distributiva del Gasto Público Social. Análisis general y tratamiento específico de la incidencia distributiva entre grupos sociales y entre grupos de edad. *Papeles de trabajo del IEF*, nº 20/01.

Calo-Blanco, A. & García-Pérez, J.I. (2013). On the welfare loss caused by inequality of opportunity. *The Journal of Economic Inequality*. DOI 10.1007/s10888-013-9247-6.

Cantó, O., Del Río, C. & Gradín, C. (2000). La situación de los estudios de desigualdad y pobreza en España. *Cuadernos de gobierno y administración*, 2, 25-94.

Commission of the European Communities (2009b). *Sixth progress report on economic and social cohesion*. COM(2009) 295 final. Brussels.

Consejería de Obras Públicas y Transportes (2007). *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.

Consejo Económico y Social de España (2013). *Informe Distribución de la Renta en España: Desigualdad, cambios estructurales y ciclos*. CES nº03/2013. Descargado el 22 de mayo de 2014, de http://www.ces.es/documents/10180/526241/Inf0313.pdf.

Cowell, F. A. (1995). *Mesuring Inequality*. LSE Handbooks in Economics Series, Prentice Hall.

Domínguez, J., Núñez, J.J. & Rivera, L.F. (2005). Tendencias de vida en los países de la UE en los 90. Nacional. *VII .Reunión de Economía Mundial* (01/01/2005).

Duque, J.C., Ramos, R., & Surinach, J. (2007). Supervised regionalization methods: A survey. *International Regional Science Review*, 30, 195–220

Duque, J.C., Ye, X., & Folch, D.C. (2013). spMorph: An exploratory space-time analysis tool for describing processes of spatial redistribution. *Papers in Regional Science*, doi:10.1111/pirs.12088.

Esping-Andersen, G. & Palier, B. (2010). *Los tres grandes retos del Estado del bienestar*. Barcelona: Ariel, Científica Política.

Esping-Andersen, G. (2014). How Family Change and Income Inequality affect Children´s Life Chances. *Journal for a Progressive Economy*,. nº 2, 18-23.

Esping-Andersen, G.; Gallie, D.; Hemerijck, A. & Myles, J. (2002). *Why we need a New Welfare State.* New York: Oxford University Press.

Eurostat (2011). *Sustainable development in the European Union 2011 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Executive summary*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union. Disponible en: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/224-EN/EN/224-EN-EN.PDF

Fitoussi, J.P. & Saraceno F. (2009). How deep is a crisis? Policy responses and structural factors behind diverging performances. *Document de travail de OFCE.*

Fitoussi, J-P. & Saraceno F. (2014). Drivers of Inequiality: Past and Present Challenges for Europe. *Journal for a Progressive Economy.* nº 2, 34-37.

Galbraith, J.K. & Berner, M. (2001). *Desigualdad y cambio industrial: Una perspectiva global.* Madrid: Akal.

Galbraith, J.K. (2012). Inequality and instability: A study of the world economy just before the great crisis. *Journal of Regional Sciencie,* 52 (4), 703-704.

García, C., Núñez, J.J., Rivera, L.F. & Zamora, A.I. (2002). Análisis comparativo de la desigualdad a partir de una batería de indicadores. El caso de las comunidades autónomas españolas en el período 1973-1991. *Estudios de Economía Aplicada*, (ASEPELT): 20 (001), 137-154. Madrid, España.

Goerlich, F.J. (1998). Desigualdad, Diversidad y Convergencia: (Algunos) Instrumentos de medida. *Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.*

Goerlich, F.J. & Villar, A. (2009). Desigualdad y bienestar social. De la teoría a la práctica. *Fundación BBVA.*

Goodchild, M.F. (2008). Geographic information science: the grand challenges. In: Wilson J, Fotheringham A (eds) *The hand-book of geographic information science*. Malden, MA: Blackwell. pp 596–608.

Goodchild, M.F., & Janelle, D.G. (2010). Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. *GeoJournal*, 75(1), 3–13

Herrero, C., Soler, A. & Villar, A (2013). *La pobreza en España y sus comunidades autónomas: 2006-2011*. Valencia: Ivie, 38, http://dx.doi.org/10.12842/poverty_2012.

Krugman, P. & Wells R. (2013). *Microeconomía* (2ª ed.). Barcelona: Reverté.

Medina, F. (2001). Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso. *Serie estudios estadísticos y prospectivos*, 9. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.

Molina A. & Jaén, M. (1992). Gasto público y redistribución de la renta en España, 1981-1987. *Hacienda Pública Española*, 130, 11-28.

Núñez, J.J. (2006). La desigualdad económica medida a través de las curvas de Lorenz. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 2, 67-108.

Oxfam (2013). La trampa de la austeridad: el verdadero coste de la desigualdad en Europa. 174 *Informe de Oxfam- Resumen.*

Pickett, K. (2013). Reducing inequality: an essential step for development and wellbeing. *Journal for a Progressive Economy*. Descargado el 29 de abril de 2014, de http://www.progressiveeconomy.eu/content/reducing-inequality-essential-step-development-and-en.

Prieto, M. & García, C. (2007). Tendencias de la distribución personal de la renta en España (1985-2002). Inferencia sobre indicadores y sensibilidad ante encuestas y escalas de equivalencia. *Hacienda Pública Española/ Revista de Economía Pública*, 181 (2), 49-80.

Rey, S.J., & Ye, X. (2010). Comparative spatial dynamics of regional systems. In: Páez, A., Le Gallo, J., Buliung, R., & Dall'Erba, S. (eds) *Progress in spatial analysis: Theory,*

computation, and thematic applications. Heidelberg Dordrecht London New York: Springer.

Sánchez-Domínguez, A. & Ruíz-Martos, M.J. (2014). A progressive approach to the measurement of regional performance in the European Union. *Journal for a Progressive Economy*. Descargado el 3 de Julio de 2014, de http://www.progressiveeconomy.eu/content/progressive-approach-measurement-regional-0

Shorrocks, A. (1983). Ranking Income Distributions. *Económica, New Series,* Vol. 50, 3-17.

Stiglitz, J. (2012). *El precio de la Desigualdad*. Madrid: Taurus.

Stiglitz, J., Fitoussi, J.P., Bofinger, P., Esping-Andersen, G., Grabel, I., Griffith-Jones, S., Inotai, A., Katseli, L., Pickett, K., Rubery, J. & Vandenbroucke, F. (2014). A call for change: from the crisis to a new egalitarian ideal for Europe. Progressive Economy Newsleter 5º. Descargado el 29 de abril de 2014, de http://www.progressiveeconomy.eu/content/progressive-economy-newsletter-n-4-2014.

Wilkinson, R. & Pickett, K. (2009). *The spirit level: why more equal societies almost always do better.* London: Allen Lane.

Tiempo de desplazamiento al trabajo y desajuste educativo en el mercado de trabajo español

JAVIER MANUAL ROMANI FERNANDEZ

Departamento de Econometría Estadística y Economía Española
Universidad de Barcelona
Diagonal Nord, 08034Barcelona
e-mail: romani@ub.edu
Telefono: 934020418

JOSE MANUEL CASADO DIAZ

Departamento Análisis Económico
Universidad de Alicante
Aptdo. Correos, 99-03080 Alicante
e-mail: jmcasado@ua.es
Telefono: 965903400 ext.3192

ADELAIDA LILLO BAÑULS

Departamento Análisis Económico
Universidad de Alicante
Aptdo. Correos, 99-03080 Alicante
e-mail: alillo@ua.es
Telefono: 965903400 ext.2709

Resumen

En este trabajo se analiza cómo el tiempo de trayecto y las características de los mercados laborales locales influyen en el desajuste puesto de trabajo- nivel educativo del individuo, basado en la hipótesis de que los individuos que tienen un mayor tiempo de trayecto al trabajo y mejores condiciones en mercado laboral se asocian a una menor incidencia de la sobreeducación. La sobreeducación afecta a 17 % de los trabajadores en España, y se eleva al 22,4 % para los trabajadores menores de 35 años. El análisis se basa en los datos individuales de los trabajadores españoles que se refiere al período inicial de la crisis económica mundial (2007-2010). La variable dependiente, desajuste educativo-puesto se mide mediante el método subjetivo, basado en las respuestas del individuo a la pregunta de cómo ajusta su nivel de educación a las necesidades del trabajo que actualmente ocupan. La variable de interés son: (a) el tiempo de trayecto, es decir, el tiempo que tarda el individuo en llegar a su trabajo, y (b) dos variables que tienen en cuenta de las condiciones del mercado local: la tasa regional de desempleo (esta variable se refieren a la división territorial de España a nivel NUTS 2 y desglose por sexo y nivel de educación de cada Comunidad Autónoma sobre la base de las cifras medias anuales de la Encuesta de Población Activa española (EPA) para el período 2007-2010) y el tamaño del municipio. Se incluyen las variables de control habituales relativas al puesto de trabajo y variables dummy de los años de la muestra. Los resultados sugieren que las difíciles condiciones de trabajo regionales en términos de altas tasas de desempleo pueden actuar contra el efecto hipotético de la movilidad en la reducción del desajuste educativo, por lo tanto, se obtiene a una conclusión opuesta a la planteada en algunos trabajos anteriores.

Palabras clave: Sobreeducación, commuting, mercados laborales locales.

Área Temática: 3 Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión territorial y problemas sociales.

COMMUTING AND EDUCATION-JOB MISMATCH IN SPANISH LABOUR MARKET

Abstract

This paper analyses how commuting time and local labour markets' characteristics influence individual's job-education mismatch, based on the hypothesis that both higher commuting times and better labour market conditions are associated with a lower incidence of over-education. Over-education affects 17% of employed workers in Spain, and it rises to 22,4% for workers under 35. The analysis is based on Spanish workers' individual data referred to the initial period of the global economic crisis (2007-2010). The dependent variable, education-job mismatch is measured through the subjective method, based on the individual's responses to the question of how well does his/her education level fit the needs of the job they

currently occupied. The variable of interest are (a) commuting time, i.e., the time spend by the individual on his/her typical one-way travel-to-work, and (b) two variables that account for local market conditions: the regional unemployment level (this variables is referred to the NUTS 2 division of Spain and disaggregated by sex and level of education for each autonomous community based on the average yearly figures from the Spanish Labour Force Survey (EPA) for period 2007-2010) and the size of town. The usual set of individual and job-related variables, and controls for sample years are also considered. The results suggest that difficult regional working conditions in terms of both high unemployment rates and job densities might act against the hypothesized effect of mobility on the reduction of educational mismatch, therefore leading to a conclusion that opposes some precedent works.

Key Words: Overeducation, commuting, local labour markets.

Thematic Area: 3 Income distribution and wealth, territorial cohesion and social problems.

1. INTRODUCCIÓN

Commuting is a very relevant phenomenon in contemporary societies and as such it has deserved much attention from research. More recently some authors have investigated the relationship between this form of geographical mobility and education-job mismatch both internally (Hensen et al, 2008; Huber, 2012) and internationally (Huber, 2012).

We add to this literature in several ways: firstly we use a large dataset that includes the international crisis period (2008-2010) that has resulted in significant employment losses in all EU economies, something that might have altered workforce search behaviour and therefore impacted the education-job mismatches in a significant way unexplored until now; secondly, by using commuting time instead of commuting distances to capture geographic daily mobility: which is a more accurate measure than commuting distances due to its closer relationship to the opportunity cost of commuting (Stutzer and Frey, 2008); thirdly, by using a set of variables that tries to adapt the empirical exercises conducted until now to the reality of Southern European countries in what regards to family structure (wider-than-average cohabitating families including older children, parents and other dependent members), and the measurement of regional market conditions in terms of unemployment and the density of local competence (a crucial question in Spain[1] due to the high average level of unemployment –the largest among OECD's members- and its regional dispersion throughout the country). Finally, we consider all educational levels in our analysis, what allows expanding the conclusions of previous research.

2. DATA AND VARIABLES

The data derive from the Quality of Life at Work survey (*Encuesta de Calidad de Vida en el Trabajo*, ECVT), which is held annually in Spain by the Ministry of Education and Social Security. Four waves of the survey (2007-2010) have been pooled to build the data set. The dependent variable, education-job

[1] Overqualification affects 17% of employed workers in Spain, and it rises to 22,4% for workers under 35.

mismatch is measured through the subjective method, based on the individual's responses to the question of how well does his/her education level fit the needs of the job they currently occupied (appropriately educated, overeducated, undereducated, in need of a different training are the possible answers, although we have selected only workers in the two first categories - appropriately educated and overeducated - for our study)[2].

The variable of interest is commuting, which thanks to the characteristics of the statistical source is measured as commuting time, i.e., the time spend by the individual on his/her typical one-way travel-to-work (and the same variable squared, in order to analyse non-linear effects). Previous research has typically included gender as a significant regressor to explain both commuting behaviour and over-education. In both cases the ultimate logic of this inclusion is, above all in Southern European countries, the fact that women have wider family responsibilities than their male counterparts. In this article we try to individualize the different components of this effect by using a typology of situations and therefore we include gender and, having at least one child aged 2 or less. The rest of individual's characteristics considered are number of persons in the household, age (categorised), level of education (lower-level secondary education, higher-level secondary education and university degrees; individuals with primary education or lower have been excluded as it is very unlikely that they are over-educated), and a variable distinguishing between native and immigrant workers. With regard to job characteristics we difference between public and private sectors; we also consider the type of contract (part/full time and temporary/permanent) and a dummy variable for job-related residence change; finally a set of variables were considered to account for regional market conditions: the regional unemployment level and job density (as suggested by Hensen et al, 2009). Both the regional unemployment rate and job density (proxied as the number of occupied workers per square kilometre) have been adapted with regards to their original formulation by these authors: we calculate these indicators by sex and level of education for each autonomous community based on the average yearly figures from the Spanish Labour Force Survey (EPA) for period 2007-2010. A control for the survey year is also included[3]).

[2] The approach effectively adopted in different studies to measure education mismatch is typically restricted by data availability (see for example McGuinness, 2006). All methods have their own disadvantages, the main one affecting the approach adopted here being the risk of underestimation of the extent of overeducation, since these workers could be less likely to respond to the questionnaires, due to job apathy, and a measurement error derived from the lack of sufficient benchmarks against which to assess own workers' job requirements in cases where the organizations are smaller and/or less structured (McGuinness, 2006: 396). In any case, it has been recognized that in terms of for example estimating the incidence of overeducation or its economic returns "the various approaches generate broadly consistent evidence" (McGuinness, 2006:399)

[3] A multiplicative specification for the variable "survey year" was tried, but it did not offer additional explanatory power. Other alternate models included interactions between commuting and age, job density and unemployment rate (categorised), but most of them were non-significant and they did not increase the model's explanatory power. We also tried a specification where the individuals' disturbance terms were correlated depending on their gender, residence region and education level, but the results were substantially similar to the simpler, non-correlation specification, so they are not displayed here.

3. EXPECTED RESULTS

Most theoretical and empirical studies consider that increased *commuting time* means a larger search radius and, thus, a larger probability of a job match (Simpson, 1992; Büchel and van Ham, 2003; Büchel and Battu, 2003; Croce and Ghignoni, 2011; Devillanova, 2011; Huber, 2012; Ramos and Sanromà, 2011; McGuinnes, 2006). On the other side, Cahuzac and di Paola (2004) consider that strong competence and scarce jobs can generate a positive relationship between commuting and overqualification. Hensen et al (2009) consider that the effect of commuting on overqualification is ambiguous.
We can expect that many *residence changes* have been caused by a good job offer, so we expect a negative relationship with overqualification (Büchel and van Ham, 2003; Croce and Ghignoni, 2011; Jauhiainen, 2011 and Zax and Kain (1991)), although Devillanova (2012) finds the opposite result.
Butchel and van Ham (2003), Büchel and Battu (2003), Croce and Ghignoni (2011) consider that there is no relationship between *unemployment rate* and overqualification, although Hensen et al (2009) find a positive relationship. We consider that a high unemployment rate may force workers to accept low-qualification jobs (as an alternative to unemployment), thus having a positive relationship with overqualification.

It is reasonable to consider that a higher *density of workers* has a positive relationship with overqualification (Devillanova, 2011; Ramos and Sanromà, 2011; Van Ham, 2002), although a negative relationship has also been specified (Croce and Ghignoni (2011); Hensen et al (2009); Jauhiainen (2011); Linsley (2005) –only for women-), considering that the density of workers and the density of jobs are highly correlated. McGoldrick and Robst (1996) consider that this variable has no influence in overqualification.

Women who take care of others have a tight time restriction and thus, a reduced search radius, which makes overqualification more likely (Büchel and van Ham, 2003; Büchel and Battu, 2003; McGuinness, 2006; Frank (1978); Huber (2012); Hensen et al (2009)), although Linsley (2005) and Jauhiainen (2011) (for older women) find the opposite result.

Age is highly correlated with experience. Some authors (Büchel and van Ham, 2003; Frank, 1978; Linsley, 2005) consider that the probability of overqualification increases with experience, while other (Büchel and Battu (2003); Devillanova (2011), Huber (2012); Alba-Ramírez (1993); Duncan and Hoffman (1981), Sicherman (1991), Sloane et al (1996), Kiker et al (1997), Cohn and Ng (2000), Daly et al (2000)) consider that age and experience allow a better job match, and thus, reduce the probability of overqualification. Groot (1996) believes that the relationship between age and overqualification is caused by the different conditions in the labour market found by different generations.

While some authors (Butchel and van Ham (2003); Croce and Ghignoni (2011)) consider that *education years* decrease the probability of overqualification, other (Devillanova, 2011; Hensen et al, 2009; Sanromà and Ramos, 2011) find a

positive relationship. It is very unlikely that a low-education worker is overqualified, while it can happen for better-educated workers. Croce and Ghignoni (2011) find that workers with a bachelor's degree have a larger probability of being unemployed than workers with vocational education.

Immigrants are usually brought in to take the jobs that are unattractive for nationals. Also, they usually find it difficult to homologate their education level in the destination country, so we expect them to have a higher overqualification probability (Büchel and van Ham, 2003; Büchel and Battu, 2003; Croce and Ghignoni, 2011; Devillanova, 2011; Battu and Sloane, 2002;), although Hensen et al (2009) find the opposite result.

Croce and Ghignoni (2011) think that, for better-educated workers there is a trade-off between wages and job stability, but the conditions of the labour market in Spain lead us to think that workers with a *temporary contract* have a higher probability of overqualification.

4. ESTIMATION AND RESULTS

As commented in II, we have eliminated from our sample undereducated workers and workers in need of a different training. We have eliminated also those who have only primary education or less. The final sample has 19.104 observations. The dependent variable takes the values of 0 (baseline category) for appropriately educated workers and 1 for overeducated workers, so a binary logit was chosen as the functional form. The results show a reasonable fit (Nagelkerke's R^2 is 0,071). We have estimated the model for all the observations and then we have estimated separated models for men and women. Then we have restricted our sample to workers with an university degree and we have repeated the process (first, all of them, then, separated models for men and women). As we cannot control for self-selection bias (all the observations in our sample being employed), we expect the "men only" sub-samples to be less affected by self-selection.

We find that *gender* has a significant influence in overeducation (men have lower overeducation probability than women, (both for the complete sample and for the university-degree sample, although the magnitude of this effect seems smaller for women with an university degree). The family size also affects overeducation (workers in larger families have lower overqualification probability). We expected *workers who take care of children under 3* to have higher probability of overeducation than the rest, but the result turns out to be the opposite. Our hypothesis is that such workers tend to quit the labour market when they cannot find a good offer. This effect is stronger for women than for men. The probability of being overqualified decreases with age (workers over 50 have the lowest probability). *Workers living in their parents' home* have higher probabilities of overeducation than the rest, although this effect seems stronger for men than for women.

The education level is highly related to overqualification: workers with a university degree are the ones with higher probability of being overqualified, while workers with a bachelor's degree have higher probabilities than those with vocational training (Ghignoni, 2011). Those in the *public sector* are the workers with lower probability of being overqualified.

Both the unemployment level and the density of workers are significant and relate positively to overqualification. Also, immigrant workers have, *ceteris paribus*, higher probabilities of being overqualified than national workers. As expected, workers with a *temporary contract* have higher probability of overeducation than the rest.

The *residence change* variable shows that workers who have changed their residence recently have higher overeducation probability than those who have not.

Finally, commuting time has a positive and significant influence on overqualification. Thus, *ceteris paribus*, workers with larger commutes are more likely to be overqualified. The reason for this behaviour might be the relative scarcity of jobs, thus, longer commutes are an alternative to unemployment, and not to overqualification in the Spanish labour market. On the other side, the effect of the *squared commuting time* is negative, meaning that the total effect of commuting in the probability of workers being overeducated is not linear: when the commuting time is very large, the trend reverses, so workers will only undertake very long commutes in exchange for jobs that are matched to their education level. There are differences between the type of workers: the "turning point" for the commuting time is the lowest for the women with an university degree (the negative effect of the squared commuting variable is stronger than the positive sign of the commuting for commutes longer than 45 minutes), while for men with an university degree the turning point comes for commutes longer than 80 minutes. For the whole sample, the point the negative effect of the squared commuting variable is stronger than the positive sign of the commuting is found for commutes longer than 60 minutes (see Graphic 1).

Graphic 1: Combined effect of commuting and squared commuting

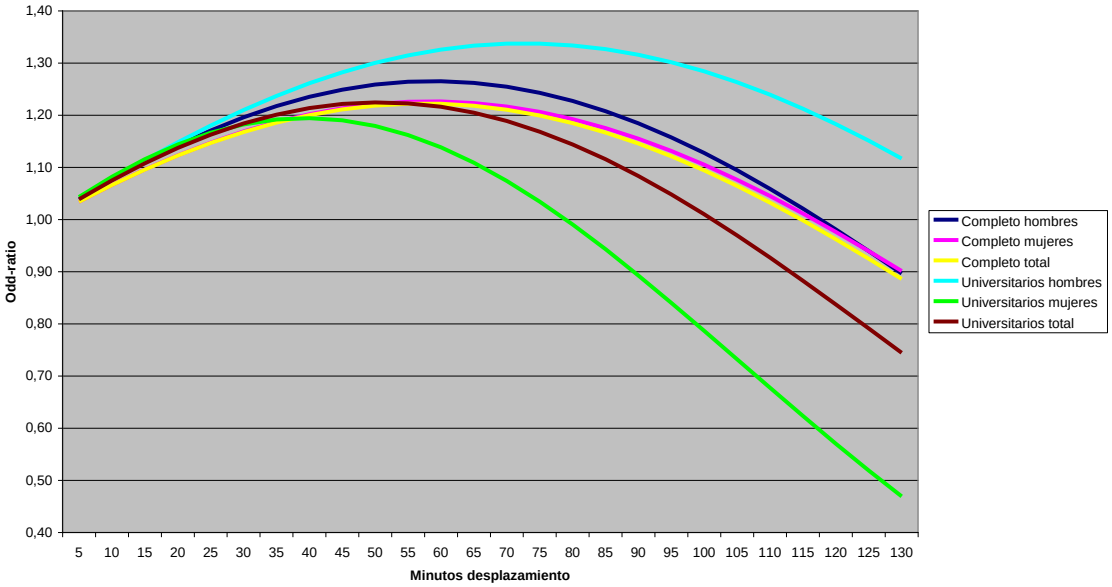


Table 1 Logistic regresions

	Modelo											
	todos		**solo hombres**		**solo mujeres**		**solo universitarios**		**universitarios hombres**		**universitarios mujeres**	
Variable	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.	B	Sig.
aencuesta	---	,000	---	,031		,004	---	,005	---	,187	---	,007
aencuesta(1) 2008	,231	,000	,209	,016	,245	,001	,309	,001	,259	,105	,357	,004
aencuesta(2) 2009	,094	,040	,139	,033	,045	,486	,116	,132	,183	,112	,060	,564
sexo(1) Mujer	,334	,000	---	---	---	---	,260	,000	---	---	---	---
Edad_recodificada		,000		,000		,000		,000		,006		,064
Edad_recodificada(1) <30	,445	,000	,421	,000	,449	,000	,342	,004	,401	,029	,271	,095
Edad_recodificada(2) 30-39	,326	,000	,335	,000	,336	,000	,372	,000	,454	,000	,322	,011
Edad_recodificada(3) 40-49	,204	,000	,236	,002	,177	,025	,264	,002	,236	,059	,284	,021
V24(1) Cambio residencia por motivos laborales	,284	,000	,279	,000	,285	,000	,070	,294	,101	,293	,054	,562
Estudios_5cat		,000		,000		,000	---	---	---	---	---	---
Estudios_5cat(1) Estudios Secundarios - 2	,792	,000	,807	,000	,782	,000	---	---	---	---	---	---
Estudios_5cat(2) Estudios universitarios	,980	,000	,931	,000	1,050	,000	---	---	---	---	---	---
Sector_publico	-,375	,000	-,050	,466	-,635	,000	-,440	,000	-,092	,358	-,696	,000
commuting_minutos	,007	,001	,008	,011	,007	,020	,008	,050	,008	,146	,009	,111
commuting_cuadrado	-,000061	,009	-,000068	,030	-,000060	,089	-,000079	,085	-,000055	,393	-,000114	,088
tasa_paro	,017	,000	,012	,100	,022	,000	,028	,030	,024	,307	,032	,044
densid_activos	,002	,017	,003	,017	,002	,267	,001	,282	,002	,271	,001	,563
Número total de miembros de la vivienda	-,049	,002	-,075	,001	-,012	,543	-,050	,049	-,073	,054	-,019	,585
muj1 hijos menores de 3 años	-,198	,030	-,185	,045	-,270	,006	-,269	,045	-,240	,134	-,331	,024

vive_con_los_padres	,081	,138	,240	,002	-,122	,114	,221	,014	,426	,003	,045	,702
contrato_temporal_1	,570	,000	,672	,000	,510	,000	,282	,001	,378	,005	,256	,022
Constant	-2,779	,000	-2,741	,000	-2,511	,000	-1,757	,000	-1,866	,000	-1,445	,000
N	19104		10647		8457		6063		2860		3203	
R^2 (Nagelkerke)	,071		,066		,068		,038		,035		,049	

REFERENCES

BÜCHEL, F. and BATTU, H. (2002) The Theory of Differential Overqualification: Does it Work?, IZA Discussion paper series, No. 511.

BÜCHEL, F. and VAN HAM, M. (2002) Overeducation, Regional Labour Markets and Spatial Flexibility, IZA Discussion paper series, No. 424 (published later 2003 Journal of Urban Economics).

CROCE, G. and GHIGNONI, E. (2011) Overeducation and spatial fexibility in Italian local labour markets, MPRA Paper No. 29670.

DEVILANOVA, C. (2011) Overeducation and spatial flexibility: New evidence from Italian survey data, ECON PUBBLICA Working Paper No. 159.

FREI, C. and SOUSA-POZA, A. (2012) Overqualification: permanent or transitory?, *Applied Economics*, 44, 1837-1847.

HENSEN, M.M., De VRIES, M.R. and CÖVERS, F. (2008) The role of geographic mobility in reducing education-job mismatches in the Netherlands, *Papers in Regional Science*, 88, 667-682.

HUBER, P. (2012) Do commuters suffer from job-education mismatch?, *Applied Economic Letters*, 19, 349-352.

RAMOS, R. and SANROMÀ, E. (2011) Overeducation and Local Labour Markets in Spain, IZA DP No. 6028 (forthcoming in: Tijdschrift voor economische en sociale geografie, 2013).

SANROMÀ, E., RAMOS, R. and SIMÓN, H. (2009) Immigrant wages in the Spanish labour market: Does the origin of human capital matter?, *IZA Discussion Paper* 4157.

STUTZER, A. and FREY, B.S. (2008) Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox, *The Scandinavian Journal of Economics* 110, 339-366.

Acknowledgements

We thank the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (R&D&I National Program project CSO2011-29943-C03-02) for financial support.

ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO DEL COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA DURANTE EL PERIODO 2004-2013

MIGUEL A. FAJARDO CALDERA

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía. Universidad de Extremadura
Avda. Elvas s/n
06007 Badajoz

MIGUEL A. FAJARDO BULLÓN

Ministerio de Economía y Competitividad.
Calle Albacete 5.
28014 Madrid.

LUCIANO NOGALES GUILLEN

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía. Universidad de Extremadura
Avda. Elvas s/n
06007 Badajoz

e-mail: miguelfajardo76@gmail.com

Resumen

El problema de la desertización poblacional es una característica de muchas zonas españolas. Todos sabemos que la población de cualquier municipio, viene afectada por los saldos vegetativo y migratorio, que en caso de positividad incrementan la población.

Cuando en un municipio la tasa de natalidad es más baja que la tasa de mortalidad, la población se va envejeciendo y si además le añadimos la emigración de los más jóvenes, nos encontramos que la población va desapareciendo, hecho que afecta enormemente a la economía del municipio, produciéndose en muchos casos el abandono del cultivo de las tierras, lo que puede inducir a una desertización, tanto poblacional como de las tierras usadas para cultivo.

En nuestro estudio, analizamos el comportamiento poblacional de los municipios de la provincia de Málaga en dos quinquenios contiguos: 2004-2008 y 2009-2013 a través de una tabla de movilidad, así como el estudio de algunas características sociodemográficas que expliquen el porqué de este comportamiento.

Palabras clave: Desertización poblacional, Tablas de movilidad.

Área Temática: Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales.

Abstract

The problem of the population desertification is a characteristic of many Spanish areas. All know that in the population of any municipality, natural and migration balances affect of a good way to the population increase, whereas the mortality and the emigration him affect negatively.

When in a municipality the birth rate is lower than the mortality rate, the town leaves aging and if also him add the emigration of the youngest ones, us find that the town goes disappearing, fact that affects enormously to the economy of the municipality, producing in many cases the neglect of the lands' cultivation, what he can to induce to a desertification, so much population one as of lands used to cultivation.
In our study, we analyse the population behaviour of the municipalities of Malaga province in two adjoining five-year periods: 2004-2008 and 2009-2013 through a table of mobility, as well as some sociodemographic characteristics that the reason why of this behaviour explain.

Key Words: population desertification, mobility tables.

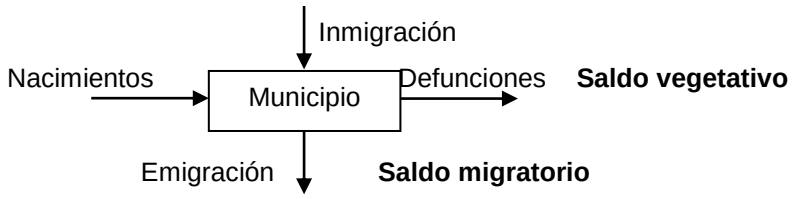
Thematic Area: Distribution of Income and Wealth, Territorial Cohesion and Social Problems.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del tamaño, la evolución y características generales de la población de un territorio ha tenido a lo largo del tiempo una gran importancia por sus implicaciones en los aspectos sociales, políticos y económicos. La Demografía y la Geografía Humana, son dos ciencias que se dedican específicamente al estudio de las poblaciones. La primera tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas para analizar su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de la población y las leyes que rigen estos fenómenos. La segunda estudia las sociedades y sus territorios, tanto en el aspecto estático de su organización, como en el dinámico de los cambios que experimentan.

En este análisis, combinación de ambas ciencias, nuestro objetivo va dirigido a estudiar el comportamiento poblacional de los municipios de la provincia de Málaga y sus comarcas, a través de la variación poblacional sufrida entre los periodos de tiempo quinquenales 2.004 - 2.008 y 2.009 - 2.013, mediante la comparación de las tasas medias de crecimiento poblacional en ambos periodos de estudio. Además, este análisis cobra mayor importancia, en cuanto ambos periodos vienen caracterizados por una expansión económica en el primero y una crisis económica en el segundo periodo, lo que nos permitirá analizar el comportamiento de la población en ambas situaciones económicas.

Es suficientemente conocido que los cambios que se producen en la población de un territorio en dos periodos de tiempo consecutivos se deben a dos factores fundamentales: la *tasa de crecimiento vegetativo* y la *tasa migratoria*, como reflejamos en el siguiente esquema:



Cuando en una entidad poblacional, el saldo vegetativo (nacimientos menos defunciones) es negativo, provoca un envejecimiento de la población. En caso contrario, renueva la población. De igual forma ocurre con la saldo migratorio (inmigración menos emigración) cuando es negativo, provoca una disminución poblacional. En caso contrario, hay un aumento poblacional.

Cuando la economía está en expansión, provoca generalmente un aumento de nacimientos y llegada de inmigrantes, en caso contrario, cuando la economía está en recesión los nacimientos se reducen y se produce un aumento de la emigración. Aparte de la situación económica de un territorio, hay una tendencia en el medio rural de una huida al medio urbano, lo que se conoce como efecto “del campo a la ciudad”, que está afectando al desarrollo poblacional, especialmente

por parte de los jóvenes, que buscan otras formas de vida diferente y que está provocando un envejecimiento poblacional y un abandono del cultivo de la tierra, lo que podríamos definir como desertización poblacional, para recoger ambos conceptos.

Es por ello, por lo que los autores tienen interés en analizar el comportamiento poblacional de los municipios y comarcas de la provincia de Málaga, y algunas características de sus poblaciones, en dos quinquenios consecutivos.

2. METODOLOGÍA

Para realizar este análisis sobre la evolución de la población de los municipios de la provincia de Málaga, hemos considerado una tabla de movilidad que recoja los cambios en las tasas medias de variación ocurridos en la población de los municipios entre los periodos de tiempo quinquenales considerados.

Para analizar esta tabla de movilidad, se han calculado las tasas de variación anuales poblacionales y, posteriormente las tasas medias de variación anuales poblacionales correspondientes a cada uno de los dos periodos en estudio.

Atendiendo a las tasas medias de variación de cada periodo, si un municipio tiene una tasa media de variación negativa en cualquier periodo, diremos que está en **desertización poblacional**, si esta situación se da en ambos periodos, diremos que este municipio tiene una **tendencia hacia la desertización poblacional**.

Cuando un municipio tiene una tasa media de variación positiva en cualquier periodo, diremos que está en **expansión poblacional**, si esta situación se da en ambos periodos, diremos que el municipio tiene **tendencia hacia la expansión poblacional**.

Cuando un municipio tiene en el primer periodo una tasa media de variación negativa (positiva), es decir que estaba en desertización (expansión) poblacional y si en el segundo periodo esta tasa media de variación es positiva (negativa), es decir que se encuentra en expansión (desertización) poblacional, entonces diremos que el municipio ha tenido un cambio en su tendencia; es decir, se ha producido un **cambio a expansión (desertización) poblacional**.

Tabla 1. Definiciones

Municipio	**2.009-2.013**	
2.004-2.008	**Desertización**	**Expansión**
Desertización	T. Desertización	C. Expansión
Expansión	C. Desertización	T. Expansión

Estos movimientos señalados en el párrafo anterior pueden ser recogidos en una tabla de doble entrada, como indicamos a continuación:

Otra característica importante a estudiar es la intensidad de la variación, que definiremos como la diferencia entre las tasas medias del segundo periodo respecto al primer periodo. Si atendemos al signo de la diferencia entre las tasas, diremos que se produce una aceleración (diferencia positiva) o una ami-noración (diferencia negativa) en sus tendencias hacia la desertización o expansión

poblacional. Obsérvese que el signo de estas intensidades de variación en la zona de cambio a la expansión (desertización), es siempre positiva (negativa).

Por último, definimos el coeficiente de cambio neto, que denotaremos por Δ, como: Δ= C. a Expansión - C. a Desertización.

Cuando $\Delta>0$, entonces se produce una disminución (aumento) de la desertización (expansión) poblacional en los municipios de la entidad.

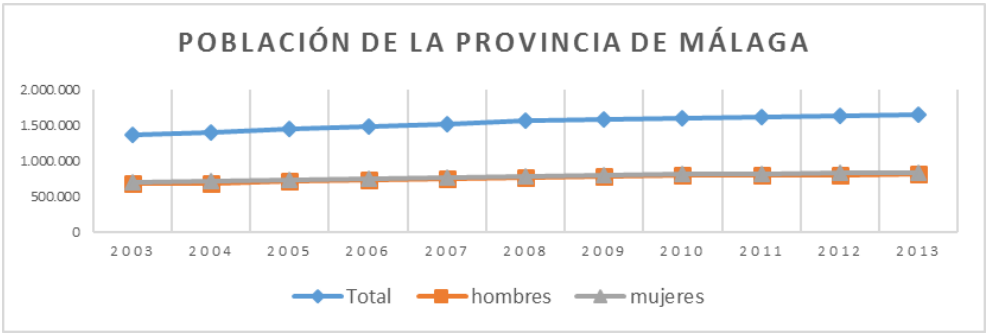
Cuando $\Delta<0$, entonces se produce un aumento (disminución) de la desertización (expansión) poblacional en los municipios de la entidad.

Cuando $\Delta=0$, entonces no hay cambios y se produce una estacionalidad.

3. CARACTERISTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Antes de analizar los cambios poblacionales sufridos en ambos periodos por la población de los municipios de la provincia de Málaga, examinaremos algunos indicadores de la provincia en su conjunto.

Así, en el gráfico 1 podemos observar la evolución de la población total y por sexo de la provincia de Málaga, como indicamos a continuación:

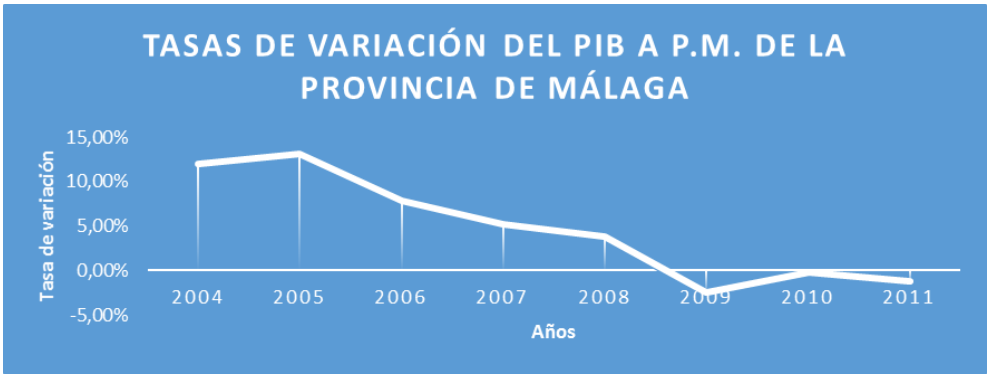


Fuente: INE

Gráfico 1. Población de la provincia de Málaga

Podemos apreciar en el grafico anterior que la evolución de la población de la provincia de Málaga presenta una tendencia creciente y que la evolución de hombres y mujeres se ha desarrollado de una forma casi idéntica a lo largo de los años en análisis.

En el siguiente gráfico tenemos las tasas de variación del PIB de Málaga a precios de mercado y a precios corriente:

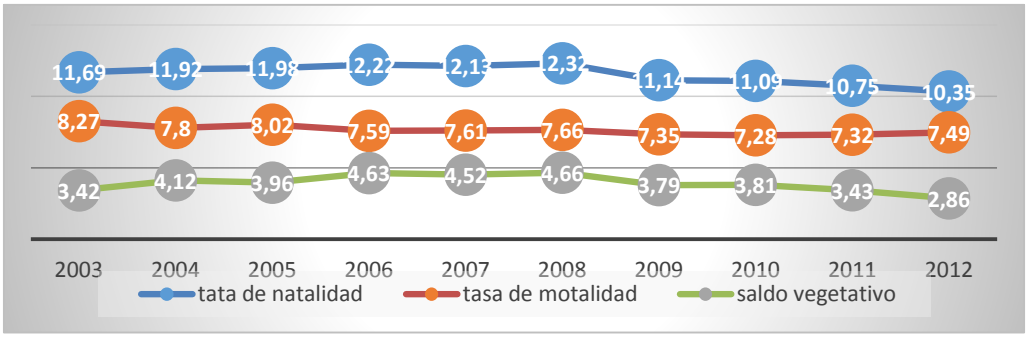


Fuente INE: Contabilidad Regional: Estimación: 2011 provisional,

Gráfico 2. Tasas de variación del PIB a p.m. de la provincia de Málaga

En el gráfico anterior observamos que la evolución económica ha ido descendiendo hasta la llegada de la crisis en el año 2009, con tasas negativas de creci-miento del PIB hasta el 2011, último año de referencia.

Respecto al movimiento poblacional de la provincia de Málaga, respecto al saldo vegetativo (nacimientos-defunciones, por cada 1000 habitantes), podemos observarlo en el siguiente gráfico:



Fuente: INE

Gráfico 3. Movimiento poblacional de la provincia de Málaga

En el gráfico anterior se observa un saldo positivo en todo el periodo 2003 -2012 (último año disponible), lo que nos indica una saludable situación poblacional en este aspecto, aunque a partir del año 2008 (comienzo de la crisis) empieza un descenso debido a la caída de la natalidad.

Por último, consideremos los saldos migratorios tanto interiores como extranjeros en la siguiente tabla:

Tabla 2. Saldos migratorios

Saldos interiores y exteriores	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Saldo migratorio exterior	15.269	6.583	7.635	8.744	5.168	1.124
Saldo migratorio interprovincial	2.331	1.951	2.508	3.813	4.098	3.248

Fuente: INE, 2013 provisional

Como podemos observar tanto en migraciones interiores como en exteriores, la provincia de Málaga presenta saldos positivos. Por tanto, ambos saldos vegetativos como migratorio han impulsado el incremento de la población de la provincia de Málaga.

4. PRINCIPALES RESULTADOS POBLACIONALES DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Si atendemos a la provincia de Málaga, observamos que:

Tabla 3. Características poblacionales.

Características	Tasa media 2004-2008	Tasa media 2008-2013	Intensidad cambio	Categoría	Nº municipios
Provincia Málaga	2,60%	1,08%	-1,52%	T. expansión (-)	100 (*)

Fuente: INE, elaboración propia,
(*) No se ha considerado a Villanueva de la Concepción por falta de datos.

En cuanto al análisis agregado de los municipios tenemos la siguiente tabla:

Tabla 4. Análisis agregado.

Provincia de Málaga	2.009-2.013		
2.004-2.008	**Desertización**	**Expansión**	**Total**
Desertización	T. Desertización 12 (12%)	C. Expansión 5 (5%)	17 (17%)
Expansión	C. Desertización 31 (31%)	T. Expansión 52 (52%)	83 (83%)
Total	43 (43%)	57 (57%)	100 (100%)

Como podemos observar en la tabla anterior, se ha producido un deterioro del tamaño poblacional en un 26% en desertización (Tendencia y cambio a la desertización) al pasar del periodo 2004-2008 al 2009-2013. Por lo tanto, el coeficiente de cambio neto ha sido de Δ=-26%.

5. PRINCIPALES RESULTADOS DE LAS COMARCAS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Los principales resultados del comportamiento de las comarcas teniendo en cuenta las tasas medias de cada periodo, situación quinquenal y global, se ofrecen a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 5. Tasas y situación de las Comarcas de la provincia de Málaga.

COMARCAS PVR. DE MÁLAGA	T. media 2004-2008	T. media 2009-2013	Intensidad del cambio	Situación 2004-2008	Situación 2009-2013	Situación global
ANTEQUERA	2,08%	-0,81%	-2,90%	Expansión	Desertización	C. Desertización
AXARQUIA	4,23%	1,29%	-2,94%	Expansión	Expansión	T. Expansión (-)
COSTA DEL SOL	4,66%	2,60%	-2,06%	Expansión	Expansión	T. Expansión (-)
GUADALTEBA	0,74%	-0,575	-1,31%	Expansión	Desertización	C. Desertización
NORORMA	1,37%	-0,31%	-1,68%	Expansión	Desertización	C. Desertización
SIERRA DE LAS NIEVES	1,56%	0,26%	-1,30%	Expansión	Expansión	T. Expansión (-)
MÁLAGA (CAPITAL)	0,70%	0,07%	-0,63%	Expansión	Expansión	T. Expansión (-)
RONDA	0,91%	-0,36%	-1,27%	Expansión	Desertización	C. Desertización
VALLE DEL GUADALHORCE	3,96%	1,67%	-2,29%	Expansión	Expansión	T. Expansión (-)
PROVINCIA DE MÁLAGA	2,60%	1,12%	-1,48%	Expansión	Expansión	T. Expansión (-)

Fuente: INE

En el cuadro anterior podemos observar como la crisis ha afectado a la población de las comarcas de Málaga, algunas cambiando de expansión a desertización y otros continuando con una tendencia a la expansión poblacional, pero con aminoración de la expansión.

Es curioso observar que las comarcas que disponen de costa (Costa del sol, Málaga y la Anarquía) y aquellas interiores (Sierra de las Nieves y Valle del Guadalhorce) son las que han mantenido una tendencia expansiva de la población. Si trazáramos una línea que divida la provincia en dos partes, veríamos que las situadas al norte son las que más están sufriendo la crisis económica en términos de disminución de población.

Si atendemos a las capitales comarcales, por su importancia como atractivo poblacional, tenemos que la C. Nororiental de Málaga (Nororma), cuya capital es Archidona, presenta una categoría de C. Desertización; la capital de la C. de Axarquia, Vélez –Málaga, presenta una categoría de T. expansión aminorada; la C. de Antequera, cuya capital es Antequera, presenta la categoría de C. desertización: la C. de Guadalteba, cuya capital es Campillo, presenta la categoría de T. expansión aminorada; la C. Sierra de Ronda, cuya capital es Ronda, presenta la categoría de T. expansión aminorada; la C. Costa del Sol Occidental, cuya capital es Marbella, presenta la categoría de T. expansión aminorada; la C. Sierra de las Nieves no cuenta con una capital determinada; la C. Valle del Guadalhorce, cuya capital es Coin, presenta la categoría de T. expansión aminorada; la C. de Málaga (Costa del Sol), cuya capital es Málaga, presenta la categoría de T. expansión aminorada.

Si atendemos a los municipios de las Comarcas de la provincia de Málaga, tenemos el siguiente cuadro:

Tabla 5. Situación de las Comarcas por municipios.

COMARCAS	*M. con T. EXP.*	*M. con C. EXP.*	*M. con C. DESERT*	*M. con T. DESERT*	*Nº M.*	*Interv. de Intensidad*	*Δ*
ANTEQUERA	5	0	1	0	6	(-5,40, -1,27%)	-1
AXARQUIA	22	1	7	1	31	(-6,95%, 1,55%)	-6
COSTA DEL SOL	9	0	0	0	9	(-10,84%, 0,46%)	0
GUADALTEBA	1	0	3	4	8	(-4,72%, -0,31%)	-3
MÁLAGA (CAPITAL)	1	0	0	0	1	(-0,63%,-0,63%)	0
NORORMA	1	0	6	0	7	(-2,46%, -0,55%)	-6
RONDA	4	4	8	5	21	(-5,68%, 4,00%)	-4
SIERRA DE LAS NIEVES	4	0	4	1	9	(-4,40%, 0,95%)	-4
VALLE DEL GUADALHORCE	5	0	2	1	8	(-3,18%, -0,92%)	-2
PROVINCIA DE MÁLAGA	52	5	31	12	100	(-10,84%, 4,00%)	-26

Fuente: INE

Podemos observar en el cuadro anterior que excepto la Costa del Sol y Málaga (capital), las demás comarcas han sufrido una perdida poblacional al pasar de expansión a desertización.

5. PRINCIPALES CARACTERISTISCAS DE LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE MALÁGA.

Los municipios de la provincia de Málaga presentan las siguientes características poblacionales:

Tabla 7. Tasas y situación de los municipios de la provincia de Málaga.

Municipios	tasa 2008/2004	tasa 2013/2009	Intensidad	categoría	Comarca	Pobl. Media	tamaño
Alameda	1,38%	0,11%	-1,27%	T. expansión (-)	Antequera	5.391,00	mediano
Alcaucín	9,15%	2,79%	-6,36%	T. expansión (-)	Axarquía	2.405,50	mediano
Alfarnate	-0,56%	-1,85%	-1,29%	T. desertización (-)	Axarquía	1.347,30	mediano
Alfarnatejo	5,98%	0,00%	-5,98%	T. expansión (-)	Axarquía	491,40	pequeño
Algarrobo	4,81%	1,45%	-3,36%	T. expansión (-)	Axarquía	6.026,60	mediano
Algatocín	-0,53%	-1,37%	-0,84%	T. desertización (-)	Serranía de Ronda	920,50	pequeño
Alhaurín de la Torre	5,73%	2,55%	-3,18%	T. expansión (-)	Valle del Guadalhorce	33.419,40	grande
Alhaurín el Grande	3,93%	1,26%	-2,67%	T. expansión (-)	Valle del Guadalhorce	22.415,30	grande
Almáchar	-0,06%	0,20%	0,26%	C. expansión	Axarquía	1.899,10	mediano
Almargen	0,54%	-1,00%	-1,54%	C. desertización	Guadalteba	2.119,40	mediano
Almogía	0,22%	-0,70%	-0,92%	C. desertización	Valle del Guadalhorce	4.262,00	mediano
Álora	1,07%	-0,14%	-1,21%	C. desertización	Valle del Guadalhorce	13.290,70	grande

Alozaina	0,25%	-0,28%	-0,53%	C. desertización	Sierra de las Nieves	2.237,30	mediano
Alpandeire	-1,37%	-0,49%	0,89%	T. desertización (+)	Serranía de Ronda	279,40	pequeño
Antequera	1,43%	-1,52%	-2,95%	C. desertización	Antequera	43.490,30	grande
Árchez	4,34%	2,22%	-2,12%	T. expansión (-)	Axarquía	441,20	pequeño
Archidona	1,41%	-0,37%	-1,78%	C. desertización	Nororma	8.733,30	mediano
Árdales	-0,07%	-0,38%	-0,31%	T. desertización (-)	Guadalteba	2.611,30	mediano
Arenas	3,43%	-0,33%	-3,76%	C. desertización	Axarquía	1.367,10	mediano
Arriate	2,53%	0,07%	-2,46%	T. expansión (-)	Serranía de Ronda	4.014,60	mediano
Atajate	-3,27%	0,73%	4,00%	C. expansión	Serranía de Ronda	150,90	pequeño
Benadalid	-0,14%	-0,22%	-0,07%	T. desertización (-)	Serranía de Ronda	259,50	pequeño
Benahavís	10,23%	10,69%	0,46%	T. expansión (+)	Costa del Sol	4.202,20	mediano
Benalauría	1,17%	-0,62%	-1,79%	C. desertización	Serranía de Ronda	491,80	pequeño
Benalmádena	6,93%	4,28%	-2,65%	T. expansión (-)	Costa del Sol	56.559,00	grande
Benamargosa	1,45%	-0,35%	-1,80%	C. desertización	Axarquía	1.611,00	mediano
Benamocarra	1,55%	0,03%	-1,52%	T. expansión (-)	Axarquía	3.016,00	mediano
Benaoján	0,57%	-1,23%	-1,80%	C. desertización	Serranía de Ronda	1.598,00	mediano
Benarrabá	-0,47%	-0,89%	-0,42%	T. desertización (-)	Serranía de Ronda	560,30	pequeño
Borge (El)	1,17%	-1,20%	-2,37%	C. desertización	Axarquía	1.016,00	mediano
Burgo (El)	-0,33%	-0,80%	-0,47%	T. desertización (-)	Sierra de las Nieves	2.009,20	mediano
Campillos	1,80%	0,31%	-1,49%	T. expansión (-)	Guadalteba	8.439,10	mediano
Canillas de Aceituno	2,66%	-4,29%	-6,95%	C. desertización	Axarquía	2.201,70	mediano
Canillas de Albaida	3,64%	1,65%	-1,99%	T. expansión (-)	Axarquía	885,30	pequeño
Cañete la Real	-0,64%	-2,18%	-1,54%	T. desertización (-)	Guadalteba	1.994,40	mediano
Carratraca	2,30%	-2,42%	-4,72%	C. desertización	Guadalteba	876,30	pequeño
Cartajima	0,49%	0,83%	0,33%	T. expansión (+)	Serranía de Ronda	253,10	pequeño
Cártama	6,70%	3,48%	-3,22%	T. expansión (-)	Valle del Guadalhorce	20.346,60	grande
Casabermeja	3,60%	0,81%	-2,79%	T. expansión (-)	Antequera	3.474,70	mediano
Casarabonela	2,13%	-0,56%	-2,69%	C. desertización	Sierra de las Nieves	2.689,20	mediano
Casares	5,55%	3,71%	-1,84%	T. expansión (-)	Costa del Sol	4.837,90	mediano
Coín	2,27%	0,97%	-1,29%	T. expansión (-)	Valle del Guadalhorce	21.269,80	grande
Colmenar	2,74%	-0,23%	-2,97%	C. desertización	Axarquía	3.520,50	mediano
Comares	2,85%	0,18%	-2,67%	T. expansión (-)	Axarquía	1.562,70	mediano
Cómpeta	3,51%	0,48%	-3,03%	T. expansión (-)	Axarquía	3.716,40	mediano
Cortes de la Frontera	1,33%	-1,65%	-2,98%	C. desertización	Serranía de Ronda	3.644,50	mediano
Cuevas Bajas	0,40%	-0,15%	-0,55%	C. desertización	Nororma	1.459,60	mediano
Cuevas de San Marcos	0,74%	-0,55%	-1,29%	C. desertización	Nororma	4.055,00	mediano
Cuevas del Becerro	-0,71%	-1,30%	-0,59%	T. desertización (-)	Guadalteba	1.805,10	mediano
Cútar	0,56%	0,20%	-0,36%	T. expansión (-)	Axarquía	657,80	pequeño
Estepona	5,69%	1,60%	-4,09%	T. expansión (-)	Costa del Sol	61.947,20	grande

Faraján	2,34%	-3,12%	-5,46%	C. desertización	Serranía de Ronda	275,00	pequeño
Frigiliana	5,05%	2,66%	-2,39%	T. expansión (-)	Axarquía	2.980,00	mediano
Fuengirola	3,76%	2,44%	-1,32%	T. expansión (-)	Costa del Sol	69.050,70	grande
Fuente de Piedra	5,03%	1,21%	-3,83%	T. expansión (-)	Antequera	2.525,10	mediano
Gaucín	2,04%	-3,64%	-5,68%	C. desertización	Serranía de Ronda	1.839,10	mediano
Genalguacil	0,01%	-0,88%	-0,89%	T. desertización (-)	Serranía de Ronda	518,40	pequeño
Guaro	2,10%	0,48%	-1,62%	T. expansión (-)	Sierra de las Nieves	2.231,30	mediano
Humilladero	3,22%	1,30%	-1,91%	T. expansión (-)	Antequera	3.184,70	mediano
Igualeja	0,58%	-3,59%	-4,17%	C. desertización	Serranía de Ronda	943,30	pequeño
Istán	0,38%	0,32%	-0,06%	T. expansión (-)	Sierra de las Nieves	1.452,70	mediano
Iznate	2,67%	0,55%	-2,13%	T. expansión (-)	Axarquía	903,00	pequeño
Jimera de Líbar	3,42%	0,37%	-3,06%	T. expansión (-)	Serranía de Ronda	451,40	pequeño
Jubrique	1,52%	-2,31%	-3,83%	C. desertización	Serranía de Ronda	759,40	pequeño
Júzcar	-0,45%	3,20%	3,65%	C. expansión	Serranía de Ronda	214,80	pequeño
Macharaviaya	6,55%	0,35%	-6,20%	T. expansión (-)	Axarquía	464,50	pequeño
Málaga (Capital)	0,70%	0,07%	-0,63%	T. expansión (-)		563.510,00	grande
Manilva	12,82%	1,98%	-10,84%	T. expansión (-)	Costa del Sol	12.533,90	grande
Marbella	2,37%	1,70%	-0,67%	T. expansión (-)	Costa del Sol	131.627,40	grande
Mijas	6,23%	3,98%	-2,25%	T. expansión (-)	Costa del Sol	70.241,80	grande
Moclinejo	2,40%	0,31%	-2,10%	T. expansión (-)	Axarquía	1.245,90	mediano
Mollina	6,29%	0,90%	-5,40%	T. expansión (-)	Antequera	4.814,50	mediano
Monda	4,79%	0,40%	-4,40%	T. expansión (-)	Sierra de las Nieves	2.299,90	mediano
Montejaque	-0,01%	0,14%	0,15%	C. expansión	Serranía de Ronda	1.012,50	mediano
Nerja	4,16%	1,17%	-2,99%	T. expansión (-)	Axarquía	21.238,00	grande
Ojén	3,46%	4,41%	0,95%	T. expansión (+)	Sierra de las Nieves	2.816,90	mediano
Parauta	-0,47%	0,13%	0,60%	C. expansión	Serranía de Ronda	243,40	pequeño
Periana	1,23%	-0,32%	-1,55%	C. desertización	Axarquía	3.537,70	mediano
Pizarra	4,52%	1,45%	-3,06%	T. expansión (-)	Valle del Guadalhorce	8.479,20	mediano
Pujerra	0,67%	-1,18%	-1,85%	C. desertización	Serranía de Ronda	329,80	pequeño
Rincón de la Victoria	5,82%	2,41%	-3,41%	T. expansión (-)	Axarquía	37.081,10	grande
Riogordo	2,10%	-0,04%	-2,13%	C. desertización	Axarquía	3.047,20	mediano
Ronda	0,78%	0,07%	-0,71%	T. expansión (-)	Serranía de Ronda	36.284,20	grande
Salares	0,37%	1,93%	1,55%	T. expansión (+)	Axarquía	216,40	pequeño
Sayalonga	3,52%	0,47%	-3,05%	T. expansión (-)	Axarquía	1.502,20	mediano
Sedella	7,41%	0,65%	-6,76%	T. expansión (-)	Axarquía	668,20	pequeño
Sierra de Yeguas	1,58%	-0,36%	-1,94%	C. desertización	Guadalteba	3.479,10	mediano
Teba	-0,36%	-1,00%	-0,64%	T. desertización (-)	Guadalteba	4.210,80	mediano
Tolox	1,35%	-0,68%	-2,04%	C. desertización	Sierra de las Nieves	2.329,70	mediano
Torremolinos	4,50%	1,93%	-2,57%	T. expansión (-)	Costa del Sol	62.853,90	grande

Torrox	5,77%	2,46%	-3,31%	T. expansión (-)	Axarquía	16.264,10	grande
Totalán	3,06%	0,36%	-2,70%	T. expansión (-)	Axarquía	722,20	pequeño
Valle de Abdalajís	-0,17%	-1,38%	-1,21%	T. desertización (-)	Valle del Guadalhorce	2.858,10	mediano
Vélez-Málaga	3,89%	1,11%	-2,79%	T. expansión (-)	Axarquía	71.905,40	grande
Villanueva de Algaidas	1,89%	-0,58%	-2,46%	C. desertización	Nororma	4.488,30	mediano
Villanueva de Tapia	0,16%	-0,82%	-0,98%	C. desertización	Nororma	1.659,60	mediano
Villanueva del Rosario	1,48%	-0,13%	-1,61%	C. desertización	Nororma	3.566,80	mediano
Villanueva del Trabuco	1,97%	0,22%	-1,75%	T. expansión (-)	Nororma	5.321,30	mediano
Viñuela	7,77%	1,00%	-6,77%	T. expansión (-)	Axarquía	1.877,40	mediano
Yunquera	0,14%	-1,22%	-1,35%	C. desertización	Sierra de las Nieves	3.224,80	mediano

Fuente: INE, elaboración propia

Destacar el municipio de Manilva que pasó de una tasa media de 12,82% en el primer periodo a una tasa media de 1,98%, lo que significa una intensidad de -10,84%. Por el contrario, el municipio de Atajate, con una tasa media en el primer periodo de -3,27% ha pasado a 0,73%, con una intensidad de 4%. Los municipios que han incrementado su población en tiempos de crisis económica fueron Benahabis, Cartajima, Ojén y Salares.

Una observación de la situación poblacional de todos los municipios de la provincia de Málaga podemos observarlo en el siguiente mapa:

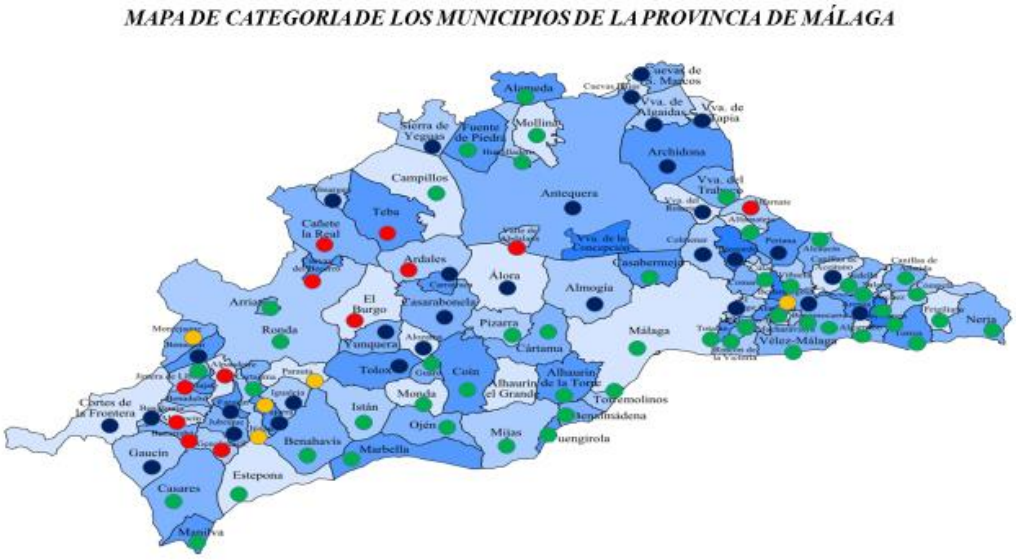


Gráfico 4. Mapa de categoría de los municipios de la provincia de Málaga

6. EFECTOS COSTA Y TAMAÑO POBLACIONAL.

Creemos que existe un efecto costa en los municipios de la provincia de Málaga por su actividad turística y de servicios que pueden influir en el incremento poblacional, aún en situación de crisis.

Así tenemos que:

Tabla 8. Efecto costa

Municipios	T. EXP.	C. EXP.	C. DESERT	T. DESERT	Nº. M
Municipios con playas	14	0	0	0	14
Municipios sin playas	38	5	31	12	86

Fuente: INE, elaboración propia

Es fácil comprobar que el disponer de playas para el turismo es un factor altamente importante en el incremento poblacional, incluso en momentos de crisis económica, aunque este crecimiento se aminore en relación con momentos de expansión económica.

En cuanto al efecto tamaño del municipio, creemos que también es un factor de crecimiento poblacional por las posibilidades de trabajo y de disponibilidad de servicios, como comprobaremos a continuación:

Tabla 9. Efecto tamaño

Tamaño	T. EXP.	C. EXP.	C. DESERT.	T. DESERT	Número de municipios
≤ 1.000 hab. (pequeños)	11	3	6	5	25
1000 habt. - 10.000 hab. (medianos)	24	2	23	7	56
≤10.000 hab. (grandes)	17	0	2	0	19
Número de municipios	52	5	31	12	100

Fuente: INE, elaboración propia

Podemos observar en la tabla anterior que los municipios más afectados por la crisis han sido los de tamaño mediano, pues un 53,57% presentan cambio a desertización o tendencia a la desertización; seguidos de los municipios de tamaño pequeño con un 44,00% y por último los municipios de tamaño grande con un 10,53%; por tanto podemos concluir que en situación económica de crisis los municipios de tamaño mediano y pequeños sufren una perdida poblacional mayor a la de los municipios de tamaño grande.

7. CONCLUSIONES.

De todo lo anterior expuesto, extraemos las siguientes conclusiones:

1. La provincia de Málaga presenta un potencial de crecimiento de la población, aún en situaciones de crisis económica, aunque el crecimiento sea más moderado.

2. El porcentaje de municipios de la provincia de Málaga que tienen una situación de tendencia a la expansión poblacional es de un 52%, frente a un 12% que tienen tendencia a la desertización poblacional.

3. El coeficiente de cambio neto (municipios con cambio a expansión poblacional menos municipios con cambio a desertización poblacional) ha sido de Δ=-26%, lo que nos indica un deterioro de la situación de los municipios que incrementan los municipios con situación de desertización de un periodo a otro de tiempo.

4. las comarcas que disponen de costa (Costa del sol, Málaga y la Anarquía) y aquellas interiores (Sierra de las Nieves y Valle del Guadalhorce) a la provincia de Málaga han tenido una tendencia expansiva de la población frente a las comarcas fronterizas sin costa que han cambiado de expansión a desertización poblacional. Por tanto, estas comarcas son las más perjudicadas por la crisis económica.

5. Si atendemos a las capitales comarcales, Archidona y Antequera presentan una categoría de cambio a la desertización; el resto, presentan una situación de tendencia a la expansión.

6. Los municipios que han incrementado su población en tiempos de crisis económica fueron Benahabis, Cartajima, Ojén y Salares.

7. La explotación del litoral con fines turísticos (playas) facilita el incremento poblacional, incluso en momentos de crisis económica.

8. Los municipios más afectados por la crisis han sido los de tamaño mediano (1000 hab. A 10.000 hab.) tienen un 53,57% presentan cambio a desertización o tendencia a la desertización; seguidos de los municipios de tamaño pequeño (menos de 1000 habt.) con un 44,00%. Podemos indicar que estos municipios son más sensibles a pérdida de población por efecto de la crisis económica.

REFERENCIAS

FAJARDO CALDERA M.A., PÉREZ MAYO J. (2001).”Determinación de la lealtad de voto mediante un modelo de clases latentes”. *Estadística española*, ISSN 0014-1151, Vol. 43, Nº 147, 2001 , 89-104

FAJARDO CALDERA M.A., PÉREZ MAYO J. (2003). “Un método alternativo para identificar los hogares en situación de pobreza”. *Estadística española*, ISSN 0014-1151, Vol. 45, Nº 152, 2003 , 115-134

ANDRADES CALDITO L., FAJARDO CALDERA M.A., PÉREZ MAYO J., CORRALES DIOS N. (2002). “Los modelos markovianos de variables latentes”. *Modelos de generación de distribuciones: propiedades y aplicaciones* / coord. por Federico Palacios González, Rafael Herrerías Pleguezuelo, José Callejón Céspedes, 2002, ISBN 84-338-2878-9 , 117-163.

FAJARDO CALDERA M.A., ANDRADES CALDITO L., PÉREZ MAYO J. (2000). “Estudio sobre la evolución de la población en Extremadura y El Alentejo. Período 1981/1996”. *Estados y regiones ibéricos en la Unión Europea = Estados e regioes ibéricas na uniao europeia: perspectivas económicas*, 2000, ISBN 84-7671-569-2, págs. 247-268.

SÁNCHEZ RIVERO M., FAJARDO CALDERA M.A., ANDRADES CALDITO L. (2000) Estudio de homogeneidad del comportamiento vacacional de los españoles en Semana Santa y puentes mediante el análisis de estructura latente simultáneo" (2000). *Actas de la XIV Reunión Anual de Asepelt-España.* Publicación electrónica, ISBN 84-699-2356-0.

SÁNCHEZ RIVERO M., FAJARDO CALDERA M.A., (1999). “Modelización estadística de tablas de contingencia: Aplicación al análisis de la demanda turística española”. *Tesis: Universidad de Extremadura* (España) en 1999 ISBN: 84-7723-416-7

SÁNCHEZ RIVERO M., FAJARDO CALDERA M.A., (1994). El modelo de clases latentes y el atractivo turístico de Extremadura" (1994). *Actas de la VIII Reunión Anual de Asepelt-España, volumen I*, pp. 277-284.

EL ESTADO DE SALUD Y LAS CONDICIONES DE TRABAJO DE LA POBLACIÓN OCUPADA EN ESPAÑA

Mª LUZ GONZÁLEZ ÁLVAREZ
Universidad de Málaga
Plaza El Ejido s/n. 29071 Málaga

ANTONIO CLAVERO BARRANQUERO
Universidad de Málaga
Plaza El Ejido s/n. 29071 Málaga

e-mail autor de contacto: luz@uma.es

Resumen

Resulta obvio que el estado de salud está determinado por múltiples factores socioeconómicos o hábitos de vida, distintos a la asistencia sanitaria. Este trabajo se centra en los relativos al mercado laboral, tratando de cuantificar el efecto del estrés y aspectos relacionados con las condiciones de trabajo sobre el estado de salud. La fuente de información seleccionada es la Encuesta Nacional de Salud española (2011). Ésta recopila información sobre indicadores subjetivos y objetivos de salud, características demográficas, socioeconómicas y familiares, tipo de jornada laboral y grado de responsabilidad de la población ocupada, así como la percepción de estrés laboral del trabajador según una escala de uno (nada estresante) a siete (muy estresante). Los problemas de endogeneidad que afectan a tales relaciones se han tratado mediante modelos probit multivariante. Los resultados confirman que ser mujer, tener una jornada irregular o partida, y tener responsabilidad sobre otros trabajadores aumentan la probabilidad de soportar un nivel de estrés elevado. A su vez, éste incrementa la probabilidad de padecer depresión/ansiedad, migrañas y problemas de espalda. Estos problemas de salud y un elevado nivel de estrés aumentan la probabilidad de declarar un estado de salud regular, malo o muy malo. La inversión en políticas de salud laboral resultará beneficiosa para reducir los efectos de condiciones laborales adversas sobre la salud de los trabajadores, los beneficios empresariales y la sociedad.

Palabras clave: estrés laboral, salud, probit multivariante.

Área Temática: Distribución de la Renta y la Riqueza, Cohesión Territorial y Problemas Sociales.

Abstract

It is obvious that health is determined by socioeconomic factors or lifestyle habits, other than health care. This work focuses on the relative labor market, trying to quantify the effect of stress and issues related to working conditions on health. The selected data source is the National Health Survey (2011-12). It collects information on subjective and objective indicators of health, demographic, socioeconomic and family characteristics, working hours and level of responsibility. Perceived job stress worker is measured by a scale from one (not stressful) to seven (very stressful). Endogeneity problems affecting such relationships have been treated by multivariate probit models. The results confirm that being female, having a

starting time or irregular, and have responsibility for other workers increase the likelihood of supporting a high level of stress. In turn, this increases the likelihood of depression/anxiety, migraines and back problems. These health problems and high levels of stress increase the probability of declaring a state of fair, poor or very poor health. Investing in occupational health policies will be beneficial to reduce the effects of adverse working conditions on the health of workers, corporate profits and society.

Key Words: job stress, health, multivariate probit.

Thematic Area: Income and Wealth Distribution, Territorial Cohesion and Social Problems.

1. INTRODUCCIÓN

La elección del tema de este trabajo es debida al interés del Observatorio de Riesgos Psicosociales por traspasar la línea de investigación que habían tenido hasta el momento, centrada en la Prevención de Riesgos Laborales, la Salud laboral u ocupacional o la Psicología e incorporar estudios económicos que pusiesen de manifiesto los costes socioeconómicos asociados a este tipo de riesgos cada vez más frecuentes en todas las sociedades y, en especial, en estos momentos de crisis económica y de empleo.

El mercado laboral español no ha sido capaz de recuperarse y las reformas llevadas a cabo para flexibilizarlo han propiciado, en general, la creación de puestos de trabajo más precarios con el incremento de contratos temporales o a tiempo parcial que generan inseguridad e inestabilidad. Estas nuevas reglas del mercado ya generan estrés, además de las propias de las condiciones físicas del puesto de trabajo.

La trascendencia de este tema ya se evidencia en la legislación vigente sobre la misma en España, tal como la Ley General de Sanidad (1986), la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (1995), la Ley de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud (2004). Así como de la Unión Europea con las Estrategias Comunitarias en materias de Salud y Seguridad (2002-2006, 2007-2012). En estas últimas se menciona la importancia de los riesgos psicosociales y de su prevalencia. La Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (2005) muestra que el 22 por ciento de los trabajadores de la Unión Europea (27 países) declaran padecer estrés relacionado con el trabajo.

De entre todos los riesgos psicosociales, el estrés laboral es uno de los más frecuentes entre la población ocupada, por lo que el estudio de sus consecuencias y posibles costes resulta relevante. En la literatura dichas consecuencias se suelen clasificar en tres categorías: 1) Para el individuo, puesto que afectará a su salud física y mental, 2) Para las empresas, al incidir en la productividad y en el absentismo y 3) Para la sociedad, al suponer un aumento de las prestaciones por incapacidad o baja laboral o bien una mayor utilización de los servicios sanitarios públicos.

La diversidad de cifras y ámbitos de estudio es enorme, por un lado, porque los estudios se centran en sectores o en ocupaciones muy concretas y, por otro lado, porque a pesar de tener delimitado el concepto de estrés, desde un punto de vista clínico, en la práctica no resulta fácil su medición, depende en gran medida de la fuente de información utilizada. Estas son las principales dificultades para poder obtener conclusiones fiables sobre los costes a nivel agregado para las empresas o para la sociedad provocados por el estrés laboral.

Este trabajo representa un primer intento por cuantificar las consecuencias del estrés laboral sobre el estado de salud de los trabajadores, a partir de la Encuesta Nacional de Salud 2011/2012. Para lograr tal propósito, el epígrafe 2 resume la delimitación del concepto de estrés laboral y expone modelos de estrés psicosocial aceptados en la literatura de este campo. El tercer epígrafe está dedicado a la descripción de la base de datos y de las principales variables de interés, así como a la selección de trabajadores que padecen un nivel de estrés que llega a afectar a

su salud. A continuación, en el epígrafe 4 se presenta la formulación del modelo probit multivariante, dados los indicios de endogeneidad y heterogeneidad existentes entre el estrés y los indicadores objetivos y subjetivos del estado de salud. Finalmente, se exponen los resultados de las estimaciones realizadas y el último apartado está dedicado a las conclusiones y limitaciones del trabajo.

2. ESTRÉS LABORAL: DEFINICIÓN Y MODELOS

La definición de estrés laboral más extendida es: "la discrepancia entre la demanda profesional en el entorno laboral y la capacidad de los trabajadores para llevarla a cabo". En este sentido, cabe hacer una distinción entre dos términos: 1) eustrés – situación positiva porque el individuo es capaz de resolver dichas situaciones y 2) distrés – la contraria, es decir, se trata del estrés negativo. De manera habitual, se da por entendido que cuando nos referimos al estrés laboral nos referimos a éste último, por ser perjudicial para la salud.

El mecanismo del estrés puede ser descrito en términos fisiológicos y psicológicos. En el primer caso, el cerebro actúa sobre el sistema nervioso autónomo, el neuro-hormonal y el hormonal provocando la alteración de ciertos órganos o parámetros vitales. En términos psicológicos, Koradecka (2010) establece que las respuestas emocionales son miedo, ira y/o frustración. Tanto si estas situaciones son graves como si son mantenidas en el tiempo pueden provocar enfermedades, aunque depende, en gran medida, de las situaciones amenazantes y del carácter o personalidad de cada individuo. Entre las enfermedades más frecuentes están: las musculo-esqueléticas manifestadas en dolores de espalda o cabeza; las cardiovasculares como la hipertensión o enfermedades del corazón; digestivas tales como úlceras estomacales o intestinales; una menor resistencia inmunológica; o problemas mentales, entre los más frecuentes la ansiedad y/o depresión.

En cierta medida casi todas las enfermedades pueden ser derivadas del estrés, pero su aparición o desarrollo depende de muchos otros factores secundarios inobservables, tales como la inclinación genética, los hábitos adquiridos de reacción bajo diversas situaciones, el carácter o personalidad de cada individuo, u observables, como el tipo de causa del estrés.

Dado que este tema se ha analizado fundamentalmente bajo la óptica de la Psicología, se ha recurrido a este campo para analizar tres modelos que explican el estrés psicosocial en el trabajo. A continuación, se exponen sus principales rasgos:

1) Demand-Control-Support model (DCS) (Karasek, 1979) (Karasek y Theorell, 1990). Dos dimensiones del ambiente de trabajo, demanda y control, tienen una importancia fundamental en la percepción de estrés de los trabajadores. En un primer momento, la demanda se refería a aspectos cuantitativos (mucho trabajo, plazos ajustados, conflicto de tareas), aunque, posteriormente, se han considerado demandas emocionales, cognitivas, inseguridad en el trabajo. En cuanto al control, está referida al nivel de habilidad y creatividad necesario para desarrollar la tarea y al nivel de influencia en la toma de decisiones. La situación más estresante se produce con una elevada demanda y un bajo control, en estos casos es

más frecuente la declaración de las enfermedades mencionadas anteriormente. Posteriormente, el modelo se reformuló para incorporar el apoyo social. El estrés es más elevado si una demanda elevada coexiste con un bajo control y un escaso apoyo social.

2) Effort-Reward Imbalance model (ERI) (Siegrist, 1996). Implica un desequilibrio entre el esfuerzo y la recompensa. El trabajo es un proceso de intercambio social: los trabajadores ponen esfuerzo en la tarea y a cambio esperan una recompensa, en forma de remuneración, prestigio, reconocimiento, apoyo de los supervisores y compañeros de trabajo, seguridad en el empleo y perspectivas de promoción. Si la recompensa no es proporcional al esfuerzo, el estrés aparecerá, en especial, en aquellas personas con un compromiso excesivo.

3) Job Demands-Resources model (JDR) (Demerouti y otros, 2001). Se trata del resumen de los dos anteriores. Las demandas se refieren a los aspectos de demanda del modelo DCS y a los de esfuerzo del ERI. Mientras que los recursos se asimilan al control y apoyo del DCS y a las recompensas del ERI.

Existen otras clasificaciones de factores presentes en el puesto de trabajo que causan estrés. Cooper y Marshall (1978) establecen cinco causas: Los relacionados con el trabajo en sí, con el papel del empleado en la organización, con el desarrollo profesional, con las relaciones entre los empleados y con la estructura organizativa y clima laboral.

3. FUENTE DE INFORMACIÓN Y SELECCIÓN DE VARIABLES

La elección de la fuente de información condiciona el tipo de estudio que se realiza y las conclusiones que de él pueden extraerse. Estudios previos sobre los efectos del estrés laboral (García y otros, 2011; García y otros, 2012) han empleado bases de datos administrativos como el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), que emplea la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10).

En estos casos, los pacientes seleccionados son aquellos que son ingresados en hospitales y codificados en la categoría F43, es decir, “Reacciones a estrés grave y trastornos de adaptación”, incluyendo en este grupo el estrés agudo físico o psicológico excepcional, que por lo general, remite en horas o días; el estrés post-traumático que se corresponde con una respuesta tardía o diferida a un acontecimiento o situación estresante (por ejemplo, catástrofes naturales, combates, accidentes graves, ser testigo de la muerte violenta de alguien, ser víctima de tortura, de terrorismo, de una violación o de otro crimen); y trastornos de adaptación que se manifiestan por estados de malestar subjetivo y alteraciones emocionales que, por lo general, aparecen en el período de adaptación a un cambio o acontecimiento estresante (por ejemplo, duelo, separación, emigración, refugiado, …). En cualquiera de los casos, se trata de casos muy específicos que requieren hospitalización y, salvo reacciones a accidentes laborales, no suelen estar provocados por el trabajo, por tanto, el grupo de pacientes con el que se puede estudiar las consecuencias del estrés, utilizando este código de clasificación es muy reducido.

Los grupos Z56 y Z57 se refieren a "Problemas relacionados con el empleo/desempleo" y "Factores de riesgo ocupacional". Los primeros están relacionados con el cambio de empleo, la amenaza de pérdida del empleo, un horario de trabajo estresante, desavenencias con el jefe y los compañeros de trabajo, o un trabajo incompatible. Los segundos se refieren a la exposición al ruido, vibración, radiación, polvo, contaminación del aire, agentes tóxicos, u otros factores de riesgo. En realidad, se trata de factores determinantes que pueden provocar enfermedades diversas, no solo estrés laboral, y sobre todo, que excepcionalmente suponen el ingreso hospitalario de un trabajador. Por tanto, la selección de este grupo de pacientes es muy escasa para obtener conclusiones.

En el ámbito de la Psicología existen cuestionarios validados para medir el estrés laboral. En España se recomienda la "Escala de apreciación del estrés socio-laboral" de Fernández Seara (1992) que incluye 50 preguntas sobre aspectos estresantes, considerando cuatro posibles niveles de intensidad y si afecta en el presente o lo hizo en el pasado. Debido a lo extenso del cuestionario solo se emplea para analizar grupos muy concretos de ocupaciones, pero no se puede incorporar a encuestas más generales que se realizan en Comunidades Autónomas o a nivel nacional.

La Encuesta Nacional de Salud (ENS)[1] se viene realizando desde 1987, pero incorporó la pregunta sobre estrés laboral autopercibido por el trabajador en las de 2006 y 2011. Para esta investigación preliminar se ha elegido la más actual, seleccionando la muestra de ocupados de entre 16 y 65 años, es decir, un total de 8500 individuos que representan a 17 millones de trabajadores, aproximadamente.

La pregunta que permite cuantificar el estrés es: ***Globalmente y teniendo en cuenta las condiciones en que realiza su trabajo, indique cómo considera Ud. el nivel de estrés de su trabajo según una escala de 1 (nada estresante) a 7 (muy estresante)***. El principal inconveniente de la escala es la indefinición de los niveles intermedios.

Los porcentajes de población que declaran cada nivel se exponen en la Tabla 1. Los valores cuatro y cinco agrupan al 43 por ciento de la población.

Tabla 1. Porcentaje de población según nivel de estrés

Escala	%
1	9.039
2	9.193
3	11.62
4	18.21
5	24.91
6	16.94

[1] Ver Cuestionario, metodología y microdatos en http://www.msssi.gob.es/estadisticas/microdatos.do

7	10.09

Fuente: ENS 2011

Dado que no disponemos de criterios clínicos o médicos para clasificar a los encuestados y nuestro interés es encontrar diferencias significativas en el estado de salud que puedan implicar costes, por ejemplo, sanitarios, tras realizar distintas pruebas estadísticas, se ha decidido considerar que todos aquellos que responden a los dos últimos niveles padecen un estrés perjudicial. Esto supone que el 27 por ciento de la población ocupada en España en 2011 manifiesta tener distrés o estrés negativo. Una cifra que apoya la idoneidad del criterio adoptado es la de la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (2005) que arroja resultados similares (22%).

Por lo que respecta a la elección de los indicadores del estado de salud, los habituales son: indicadores objetivos, como la declaración de enfermedades diagnosticadas, y los subjetivos, como la salud autopercibida o el indicador GHQ-12 de Goldberg. A pesar de los inconvenientes de estos últimos por la subjetividad de los mismos, el estado de salud autopercibido en cinco niveles (Muy bueno, Bueno, Aceptable, Malo y Muy Malo) es uno de los indicadores más potentes y utilizados en los estudios de Economía de la Salud para aproximar el estado de salud físico y mental de la población. Al analizar únicamente a individuos ocupados, la proporción que declara mala o muy mala salud es muy reducida: Por otro lado, la posterior especificación y estimación del modelo probit multivariante requiere que las variables de interés estén definidas como variables binarias, por tanto, el estado de salud autopercibido se ha redefinido con el valor uno si el individuo declara tener una salud aceptable, mala o muy mala y cero en caso contrario.

En cuanto al GHQ-12, se trata de un indicador resumen de la morbilidad psicológica y trastornos psiquiátricos del individuo. Consta de 12 preguntas con cuatro posibles respuestas. Aunque existen distintas ponderaciones para cada respuesta, en la ENS la puntuación total se obtiene asignando 0 puntos a las respuestas 1 y 2, y asignando 1 punto a las respuestas 3 y 4 de cada ítem del cuestionario. Por tanto, la suma de todos los puntos oscila entre 0 y 12, de mejor salud mental a peor salud mental. Con objeto de establecer dos grupos de población, se ha redefinido la variable GHQ12 con el valor uno si los individuos sufren peor salud mental, identificada por aquellos que presentan una puntuación superior a 3. El valor cero se asigna a los que tienen buena salud mental, es decir, una puntuación igual a 3 o inferior.

Respecto a los indicadores objetivos, la ENS recopila información sobre 34 enfermedades crónicas o de larga duración, si las ha padecido alguna vez, si ha sido en los últimos 12 meses y si ha sido diagnosticada. Del análisis de todas ellas se han seleccionado cinco: dolores de espalda lumbares, cervicales, varices, migrañas y depresión/ansiedad, entre otras razones, por ser las más frecuentes en España, por los resultados de otras investigaciones, y porque sus porcentajes de incidencia son significativamente diferentes entre el grupo de estresados y el resto de trabajadores. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Diferencias en Indicadores de salud según nivel de estrés

INDICADOR	% Estrés	% No estrés	Dfa	Prob.	% Sesgo
Regular, mala, muy mala	0.21416	0.15365	6.051	0.000	15.7
Peor salud mental	0.16050	0.09772	6.278	0.000	18.8
Lumbares	0.20850	0.16833	4.017	0.000	10.3
Cervicales	0.19478	0.13344	6.134	0.000	16.6
Varices	0.13280	0.10621	2.659	0.001	8.20
Migrañas	0.11504	0.08634	2.870	0.000	9.50
Depresión-Ansiedad	0.08938	0.04674	4.264	0.000	17.0

Fuente: ENS 2011

Las diferencias de medias en todos los casos son estadísticamente significativas, oscilando en torno al 2,5-3 por ciento en el caso de varices y migrañas, que afectan fundamentalmente a mujeres y el 6-6,3 por ciento de los indicadores subjetivos y los problemas cervicales. En tales diferencias influyen múltiples factores, además del estrés laboral, que trataremos de incorporar en la especificación del modelo microeconométrico.

También se ha calculado el porcentaje de sesgo estandarizado para comprobar la disparidad entre estresados y no estresados. Los mayores porcentajes de sesgo en valor absoluto ($10 < \text{sesgo} < 25$)[2], muestran los indicadores de salud que no están equilibrados en ambos grupos de trabajadores. Circunstancia que se repite en cinco de las siete variables.

4. ESPECIFICACIÓN Y MÉTODO DE ESTIMACIÓN

Debido a la más que posible endogeneidad entre las variables de interés, indicador subjetivo de salud-indicador objetivo-estrés laboral, así como a la existencia de factores inobservables y de heterogeneidad comunes a todas ellas, se han planteado dos modelos probit multivariante formados por siete ecuaciones que se estiman por procedimientos de máxima verosimilitud. El primer modelo considera como indicador subjetivo el estado de salud autopercibido regular, malo, muy malo; y el segundo, considera en su lugar el peor estado de salud mental. La formulación responde a la siguiente estructura:

$$\text{Estrés}_i = f(X_{Ii},\ X_{Fi},\ Z_{PTi},\ Z_{CPi},\ Z_{EOi},\ \varepsilon_i\ );$$

$$\text{Enferm}_{ji} = f(\text{Estrés}_i,\ X_{Ii},\ X_{Fi},\ h_{Si},\ \xi_{ji});\ j = 1, ..., 5;$$

$$\text{Salud}_i = f\ (\text{Probl S}_{ji},\ \text{Estrés}_i,\ X_{Ii},\ X_{Fi},\ h_{Si},\ \zeta_i\ ).$$

[2] Criterio basado en los resultados de Cochran y Rubin (1973).

La primera ecuación de dichos modelos explica el estrés laboral en función de la clasificación de Cooper y Marshall (1978), adaptada a las variables disponibles en la ENS (2011).

- El grupo de variables X_{Ii} recoge las características individuales del trabajador, tales como su edad (años), género (1 – si es mujer), el nivel educativo máximo alcanzado con tres variables binarias (bachillerato, FP de grado superior y universitarios), y lugar de residencia (1 – si reside en municipios de más de 50.000 hab.)

- El vector X_{Fi} es representativo de las responsabilidades familiares y el apoyo social. Para ello se incluyen variables binarias que recogen si el trabajador encuestado es el cabeza de familia; si es el único que se encarga del cuidado de los menores de 15 años del hogar; o si el hogar está compuesto por un padre o una madre sola con hijos menores de 25 años. El sentido de la responsabilidad y una escasa conciliación laboral o desigual reparto de tareas dentro de la estructura familiar pueden generar estrés que se une al propio del puesto de trabajo.

  Por lo que respecta al apoyo social, en la ENS se mide con el Cuestionario de Duke-Unk, mediante 11 preguntas con cinco posibles respuestas[3]. En este modelo solo se han seleccionado las preguntas 2, 3, 5, 9 y 11, porque están referidas al apoyo afectivo. La puntuación total se obtiene sumando las respuestas a cada uno de esos ítems puntuados de 1 a 5, por tanto, la puntuación total varía entre 5 y 25 puntos, de menor a mayor apoyo afectivo. Con objeto de establecer dos grupos se incluye una variable binaria para captar a aquellos individuos con un escaso apoyo afectivo (1 - si la puntuación es igual a 15 o inferior). Las buenas relaciones en el trabajo, en casa, en el tiempo de ocio, siempre resultan beneficiosas para el bienestar, no solo tratando de evitar conflictos, sino también prestando apoyo emocional, proporcionando instrumentos o información.

- Por lo que respecta a las características del puesto de trabajo, Z_{PTi}, solo es posible tener en cuenta la vinculación o relación laboral, y el tipo de jornada de trabajo. En cuanto a la relación laboral, se definen tres variables: funcionarios, indefinidos y por cuenta propia frente a contratos con duración limitada o irregular. Respecto a la jornada, se diferencian seis posibilidades: jornada continua de noche, jornada partida, reducida, por turnos, e Irregular o de otro tipo frente a tener jornada continua de mañana o de tarde.

- El grupo de variables Z_{CPi} recoge aspectos de la carrera profesional del trabajador. Ésta suele ser causa de estrés, sobre todo, en las primeras etapas, debido al choque entre las expectativas y la realidad del trabajo, la confusión, falta de confianza y la necesidad de determinar el papel de cada uno en la organización, entablar relaciones con los superiores y compañeros de trabajo, y comprender las reglas y sistema de premios del lugar de trabajo. Las únicas variables que en la ENS se asemejan a estos conceptos son: el grado de satisfacción en el trabajo (1 – si declara estar

[3] Ver Cuestionario, metodología y microdatos en http://www.msssi.gob.es/estadisticas/microdatos.do

muy satisfecho, respuestas 6 y 7) y el tener un reconocimiento por su trabajo (1 – si responde con un 4 o un 5 a la citada pregunta). Cuando las demandas cualitativas y cuantitativas son elevadas, es decir, el volumen de trabajo es elevado y existe una presión para que se realice rápidamente, dicha intensidad puede ser motivo de estrés, aunque puede convertirse en satisfacción y desarrollo personal cuando el nivel de autonomía es elevado. Lo mismo ocurre con tareas difíciles o complejas.

- El vector Z_{EOi} representa la estructura u organización del trabajo, que en la ENS se ha asimilado a la responsabilidad sobre otros trabajadores. Ésta puede ser de uno a cuatro trabajadores, de cinco a diez, de once a veinte y más de 20 frente a no tener ningún trabajador a cargo. Un escaso control del trabajo, en el sentido de escasa autonomía en el desempeño y en la participación en la toma de decisiones pueden aumentar la sensación de estrés laboral.
- Los factores inobservables como la inseguridad por la posible pérdida del empleo, la personalidad, actitud, etc. se recogen en el término de perturbación ε_i.

Las ecuaciones segunda a sexta explican cada problema de salud o enfermedad en función del estrés negativo, características personales y familiares, además de hábitos de vida.

- En este grupo de variables, h_{Si}, se recogen hábitos saludables y otros perjudiciales. Por ejemplo, ser fumador a diario; tener un consumo de alcohol superior a lo recomendado (40 gr./día en hombres y 20 gr./día en mujeres); practicar ejercicio físico en su tiempo de ocio, ya sea ocasionalmente o con una frecuencia mensual o semanal; por otro lado, se tiene en cuenta si la realización del trabajo requiere un gran esfuerzo físico. Como variables cuantitativas se consideran las horas de sueño y el Índice de Masa Corporal. Por el contrario, se han excluido aquellas variables específicas del puesto de trabajo.

Con esta formulación, la variable estrés tendrá un efecto directo sobre todos los indicadores objetivos o enfermedades, si bien las variables personales y familiares tienen un efecto directo sobre los problemas de salud, y un efecto indirecto a través de la variable estrés de la primera ecuación.

Por último, la última ecuación se refiere a uno de los indicadores subjetivos de salud. Incluye las mismas variables explicativas que las cinco anteriores ecuaciones, junto con los cinco indicadores objetivos de salud. Por tanto, todas las variables tendrán un efecto directo sobre el estado de salud autopercibido o sobre el estado de salud mental, pero el estrés, las características personales y las obligaciones familiares tendrán también efectos indirectos procedentes de las otras ecuaciones.

5. RESULTADOS EMPÍRICOS

Con objeto de comprobar la idoneidad del modelo planteado, en primer lugar, se han estimado las distintas ecuaciones del modelo de forma independiente con

modelos probit univariante, asumiendo que no existen factores inobservables correlacionados entre los términos de perturbación de las siete ecuaciones. En segundo lugar, se ha estimado el probit multivariante con el indicador de peor estado de salud autopercibida y, por otro lado, con el indicador de peor salud mental, para comprobar si existen relaciones de endogeneidad entre las variables dependientes analizadas o si la elección del indicador de salud tiene relevancia sobre los resultados.

La conveniencia de la estimación multivariante se refleja en que las estimaciones de los coeficientes de correlación entre los términos de error de las distintas ecuaciones son significativamente distintos de cero. En el primer modelo multivariante, lo son catorce de las veintiuna correlaciones posibles entre variables endógenas. En el segundo modelo multivariante, las correlaciones significativas son diez. En algunos casos, dichas correlaciones harían aumentar los coeficientes y en otros, los harían disminuir.

En el caso particular de que las correlaciones fuesen nulas, sería factible estimar cada ecuación por separado. Para verificar dicha hipótesis basta con aplicar un contraste de la razón de verosimilitud entre el modelo con restricciones (la suma de las siete ecuaciones univariantes) frente al modelo sin restricciones (multivariante). En ambos casos, dicha hipótesis ha sido rechazada.

5.1. RESULTADOS DE LA ECUACIÓN DE ESTRÉS

En la Tabla 3 se muestran los resultados de la estimación de la ecuación de estrés. Los coeficientes significativos son los mismos en las tres estimaciones llevadas a cabo. Todos son positivos, excepto si el trabajador obtiene un reconocimiento por su trabajo lo que hace disminuir la probabilidad de estar estresado. A pesar de que los coeficientes del modelo univariante no sean válidos, no están muy alejados de los obtenidos con el multivariante, ya sea cuando estimamos utilizando el estado de salud percibido o el estado de salud mental.

Concretamente, las mujeres tienen una mayor probabilidad de padecer estrés que los hombres, ya que su efecto marginal está en torno al 4 por ciento.

Por otro lado, no se observa que exista correlación entre el estrés y el nivel educativo de los trabajadores; en cambio, vivir en municipios de con más de 50.000 habitantes tiene una correlación positiva con padecer mayor nivel de estrés.

Tabla 3. Estimaciones de la ecuación de estrés

	Coeficientes		
Variables	**Univariante**	**Multivariante Salud percibida**	**Multivariante GHQ-12**
Edad	-0.0023	-0.0014	-0.0014
Mujer	0,1235 ***	0,1460 ***	0,1404 ***
Bachillerato	-0.0459	-0.0450	-0.0429
FP ciclo superior	0.0439	0.0430	0.0443

Universitario	0.0585	0.0660	0.0679
Municipio > 50.000 hab.	0,1649 ***	0,1509 ***	0,1688 ***
Cabeza familia	0,0665 *	0,0750 *	0,0687 *
Padre o madre solo con hijos < 25 años	0.1299	0.1032	0.0896
Único cuidador de hijos < 15 años	-0.1079	-0.0831	-0.0879
Escaso apoyo afectivo	0.0535	0.0545	0.0577
Funcionario	0.0140	-0.0144	-0.0271
Indefinido	0,1272 ***	0,1300 ***	0,1235 **
Cuenta propia	0,1516 **	0,1684 **	0,1538 **
Jorn. Noche	0,3015 **	0,2612 *	0,2833 **
Jorn. Partida	0,0990 **	0,0983 **	0,1133 **
Jorn. Reducida	-0.0368	-0.0560	-0.0485
Jorn. Por Turnos	-0.0025	0.0027	-0.0004
Jorn. Irregular	0,1642 ***	0,1672 **	0,1674 ***
Jorn. Otro tipo	0.2008	0.2022	0.1970
Muy satisfecho en el trabajo	0.0489	0.0506	0.0547
Reconocimiento en el trabajo	-0,1289 ***	-0,1366 ***	-0,1269 ***
Responsable 1-4 trab.	0,1327 **	0,1207 *	0,1015
Responsable 5-10 trab.	0,3063 ***	0,3058 ***	0,2968 ***
Responsable 11-20 trab.	0,3185 **	0,3240 **	0,3226 **
Responsable 20 trab.	0,4271 ***	0,4615 ***	0,4635 ***
Constante	-0.8650 ***	-0.9051 ***	-0.9139 ***

*Significativo 10%, ** Significativo 5% y *** Significativo 1%.

Una vez controladas las circunstancias familiares o un escaso apoyo afectivo, no se observa la influencia de las mismas sobre la probabilidad de sufrir estrés laboral, únicamente, si el trabajador es el cabeza de familia es más probable que se sienta más estresado laboralmente.

En cuanto a las características del puesto de trabajo, los aspectos vinculados a la carrera profesional o la estructura organizativa, su importancia en términos cuantitativos sobre la posibilidad de declarar un elevado nivel de estrés es mayor.

Por lo que respecta a la relación laboral, trabajar por cuenta propia o tener un contrato indefinido provoca una mayor correlación con el estrés perjudicial para la

salud, oscilando el efecto marginal entre un cuatro y un cinco por ciento. Por otro lado, tener jornada partida, una jornada irregular o trabajar de noche también hace aumentar el nivel de estrés entre un 3 y un 10 por ciento, en el primer y tercer caso.

En cuanto al reconocimiento obtenido por el trabajo desarrollado, sí este es positivo, la probabilidad de estar estresado disminuye en torno a un cuatro por ciento. Este resultado va en la línea de que aunque el volumen de trabajo sea elevado, si el grado de autonomía o reconocimiento es elevado, la presión puede convertirse en satisfacción y desarrollo personal.

Respecto a la responsabilidad de supervisar a otros trabajadores, a medida que aumenta el número de trabajadores también aumenta la probabilidad de estar sometido a mayor presión desde un 4,5 por ciento hasta un 15 por ciento cuando la responsabilidad es de 20 o más trabajadores.

5.2. RESULTADOS DE LAS ECUACIONES DE INDICADORES OBJETIVOS Y SUBJETIVOS DE SALUD

La Tabla 4 muestra los resultados de las ecuaciones indicativas de la probabilidad de que los trabajadores sufran enfermedades mediante el modelo probit multivariante que considera el estado de salud autopercibido.

Centrándonos en la influencia directa del estrés laboral sobre estas enfermedades, se observa que la correlación es positiva y significativa en todos los casos. La mayor incidencia se produce sobre los dolores de espalda cervicales y la depresión o ansiedad, siendo de magnitud similar. La menor influencia se produce sobre la probabilidad de tener varices, resultado congruente con el análisis descriptivo, ya que era la enfermedad que presenta un menor sesgo entre los dos grupos de trabajadores. En cambio, tener problemas de cervicales o estar deprimido eran las que evidenciaban un mayor sesgo.

Aunque no se incluyen en la tabla, los coeficientes estimados con probit univariantes, para cada ecuación de forma independiente, son menores a los obtenidos con el probit multivariante.

Entre las variables consideradas merece destacar aquellas que resultan relevantes en las cinco ecuaciones. Por ejemplo, las mujeres trabajadoras tienen una mayor probabilidad de estar afectadas por cualquiera de las enfermedades analizadas. En el mismo sentido influye el IMC. Por el contrario, tener estudios universitarios disminuye la probabilidad de padecer estos problemas de salud. Un aumento de las horas de sueño también consigue reducir dicha probabilidad.

Tabla 4. Estimaciones de Enfermedades declaradas en el modelo de Salud Autopercibida

	Lumbares	**Cervicales**	**Varices**	**Migraña**	**Depresión**
Variables	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Edad	0.0173 ***	0.0151 ***	0.0229 ***	-0.0024	0.0088***
Mujer	0.2529 ***	0.5234 ***	0.8332 ***	0.5524***	0.5123***
Bachillerato	-0.1996 ***	-0.1281 **	-0.0809	-0.0306	-0.0295

FP ciclo superior	-0.1917***	-0.1541**	-0.2360***	-0.0450	-0.2559**
Universitario	-0.3052***	-0.2411***	-0.3885***	-0.1239**	-0.2189***
Escaso apoyo afectivo	0.1607**	0.1915**	0.1293	0.2492***	0.4691***
Fumador diario	0.0586	0.0779*	-0.0153	0.0878*	0.1153*
Consumo alcohol perjudicial	0.0569	-0.0265	0.0458	0.0455	0.2013
Horas de sueño	-0.0888***	-0.1101***	-0.0952***	-0.1449***	-0.0697***
Esfuerzo físico trabajo	0.1575*	0.0590	-0.1031	-0.0882	-0.0951
Ejercicio físico	-0.0775*	-0.0373	0.0165	0.0227	-0.0847
IMC	0.0847***	0.0886***	0.1634***	0.0600*	0.1443***
Estrés elevado	0.2611**	0.3562***	0.1846*	0.3260***	0.3515***
Constante	-1.3556***	-1.4419***	-2.4071***	-0.7652***	-2.2131***

*Significativo 10%, ** Significativo 5% y *** Significativo 1%.

En la Tabla 5 se observa que cuando se utiliza el indicador de salud mental, la influencia directa del estrés sobre la probabilidad de declarar algunas de estas enfermedades solo es significativa en el caso de las migrañas y la depresión/ ansiedad y, además, de menor cuantía a la obtenida con el modelo anterior de salud autopercibida. En cambio, la influencia de características socio-demográficas o hábitos de vida es de similar cuantía a las ya mostradas en la Tabla 4

Tabla 5. Estimaciones de Enfermedades declaradas en el modelo de Salud Mental

	Lumbares	**Cervicales**	**Varices**	**Migraña**	**Depresión**
Variables	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**	**Coef.**
Edad	0.0173***	0.0149***	0.0228***	-0.0025	0.0093***
Mujer	0.2622***	0.5403***	0.8331***	0.5507***	0.5275***
Bachillerato	-0.1943***	-0.1142*	-0.0761	-0.0307	-0.0370
FP ciclo superior	-0.1725**	-0.1450*	-0.2321***	-0.0450	-0.2585**
Universitario	-0.2933***	-0.2182***	-0.3816***	-0.1188**	-0.2212***
Escaso apoyo afectivo	0.1338*	0.1647**	0.1238	0.2388**	0.4297***
Fumador diario	0.0579	0.0760*	-0.0218	0.0911*	0.1133*
Consumo alcohol perjudicial	0.0851	-0.0489	0.0374	0.0501	0.2273
Horas de sueño	-0.0924***	-0.1172***	-0.0990***	-0.1471***	-0.0750***
Esfuerzo físico trabajo	0.1607*	0.0482	-0.1054	-0.0984	-0.0967

Ejercicio físico	-0.0735 *	-0.0379	0.0112	0.0188	-0.0904
IMC	0.0865 ***	0.0906 ***	0.1650 ***	0.0586*	0.1393***
Estrés elevado	-0.0454	0.1130	0.0058	0.1903**	0.1669*
Constante	-1.267 ***	-1.3445 ***	-2.3310 ***	-0.7102***	-2.1304***

*Significativo 10%, ** Significativo 5% y *** Significativo 1%.

Finalmente, en la Tabla 6 se exponen los resultados de las dos ecuaciones representativas del estado de salud subjetivo. Como se puede observar, en esta ocasión, la influencia directa de las variables explicativas sí difiere según el indicador seleccionado, tanto en magnitud como en significación estadística.

Por lo que respecta al coeficiente de la variable de interés, es decir, el estrés laboral, en la ecuación de salud autopercibida no resulta significativo, mientras que la variable sí resulta significativa cuando se analiza el estado de salud mental. Además, es de mayor magnitud a la estimación univariante, en la que no se tiene en cuenta la endogeneidad entre las mismas. Estos valores representan la influencia directa del estrés sobre ambos indicadores.

Por otro lado, existe una influencia indirecta a través de las variables que recogen las cinco enfermedades declaradas, puestas que las cinco ecuaciones incluyen la variable de estrés como explicativa.

Los problemas de salud que influyen de forma directa y significativa sobre el estado de salud autopercibido son los problemas de espalda lumbares, cervicales, migrañas y depresión/ansiedad. Por el contrario, al analizar el estado de salud mental la incidencia solo es relevante en el caso de los dolores lumbares, en menor proporción, y en el de la depresión/ansiedad en mayor cuantía.

Tabla 6. Estimaciones del Estado de salud autopercibido y Salud Mental

	Salud percibida	**Salud Mental**
Variables	**Coef.**	**Coef.**
Edad	0.0145 ***	-0.0006
Mujer	0.0637	0.1459 **
Bachillerato	-0.0858	0.0512
FP ciclo superior	-0.2889 ***	-0.1616 *
Universitario	-0.2409 ***	-0.0473
Escaso apoyo afectivo	0.2909 ***	0.5259 ***
Fumador diario	0.0071	0.0287
Consumo alcohol perjudicial	-0.0899	0.3263 **

Horas de sueño	-0.0615 ***	-0.1528 ***
Esfuerzo físico trabajo	0.1000	0.0406
Ejercicio físico	-0.1414 ***	-0.0799
IMC	0.0889 **	-0.0520
Lumbares	0.5552 ***	0.4039 ***
Cervicales	0.3302 **	0.1486
Varices	0.0998	0.0975
Migraña	0.3098 **	0.1865
Depresión/Ansiedad	0.7171 ***	0.8157 ***
Estrés elevado	-0.0660	0.2580 ***
Constante	-1.5317	-0.3892 *

*Significativo 10%, ** Significativo 5% y *** Significativo 1%.

Estos resultados no permiten establecer relaciones de causalidad entre los indicadores de salud y el estrés laboral, debido a la endogeneidad entre las mismas, como confirman los coeficientes de correlación entre los distintos términos de perturbación. Por otro lado, la heterogeneidad individual inobservable tampoco se puede captar con muestras de corte transversal como la ENS (2011).

Aunque el análisis es un punto de partida, es preciso superar diversas limitaciones con objeto de emplear tales resultados para plantear un análisis de costes asociados al estrés laboral.

6. CONCLUSIONES

Este apartado se centra en poner de manifiesto las limitaciones que han sido descubiertas para seguir con esta línea de investigación iniciada por el Observatorio de Riesgos Psicosociales.

En primer lugar, para responder a la pregunta de si el estrés influye en la salud, cabe plantearse cuál es la mejor forma de medir ésta. Si bien, el estado de salud autopercibido es el indicador ampliamente aceptado, para el caso del estrés laboral quizás no es capaz de captar los matices de una enfermedad muy subjetiva. Por ello, quizás fuese recomendable el GHQ-12 o bien, eliminar dichos problemas y emplear únicamente indicador objetivos de salud como las enfermedades o problemas de salud diagnosticados. Esto afectará a posteriores mediciones respecto a la utilización de servicios sanitarios.

En segundo lugar, la elección del grupo de estresados resulta fundamental, quizás sea preciso consensuar una medida más técnica o práctica, no reducirla únicamente a la autopercepción, sobre todo con una escala tan vaga o poco clara

como la de la ENS. Esta cuestión permitiría establecer comparaciones de estudios entre países o a lo largo del tiempo.

En tercer lugar, respecto a considerar otros métodos alternativos a la estimación del probit multivariante, es posible que técnicas de estimación cuasi-experimental puedan ayudar a cuantificar qué parte de las diferencias en salud vienen explicadas por el estrés laboral.

Finalmente, es preciso disponer de mejores fuentes de información. Si bien la ENS ya incluye una pregunta de estrés laboral, es bastante pobre en cuestiones sobre la actividad laboral, puesto que es una encuesta general para toda la población. Por el contrario, la Encuesta de Condiciones de Trabajo española sí es muy rica en ese tipo de información, adolece de preguntas sobre condicionantes individuales o familiares o de salud y utilización de servicios sanitarios. El futuro no es muy prometedor para resolver esta cuestión, puesto que la ENS no se realizará hasta 2016/17, y la Encuesta de Condiciones de Trabajo, por falta de presupuesto no se va a realizar de momento.

Por otro lado, la utilización de un corte transversal no permite captar la secuencia de las variables analizadas. Tener un problema de estrés no muy grave, puede que no se manifieste de forma inmediata, pero a largo plazo pasará factura, por tanto, entre la incidencia de la causa y la manifestación del efecto puede pasar más de un año. Dada la imposibilidad de disponer de un panel de datos, quizás resulte beneficioso el estudio de grupos de población o cohortes.

REFERENCIAS

COCHRAN, W.G., RUBIN, D.B. (1973): Controlling Bias in Observational Studies: A Review. *Sankhya, Series. A*, 35, 417-446.

COOPER, C.L., MARSHALL, J. (1978): *Understanding Executive Stress*. MacMillan, Londres.

DEMEROUTI, E., BAKKER, A.B., NACHREINER, F., SCHAUFELI, W.B. (2001): The Job Demands-Resources Model of Burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86, 499-512.

GARCÍA-GÓMEZ, M., CASTAÑEDA, R., URBANOS, R., DE LA CRUZ, O., LÓPEZ, P. (2011): *Enfermedades mentales derivadas del trabajo en España y su coste sanitario directo en 2010*. UGT-CEC, Madrid.

GARCÍA-GÓMEZ, M., OLIVA, J., URBANOS, R., DE LA CRUZ, O., CASTAÑEDA, R. (2012): *Costes Laborales de las Enfermedades Mentales Atribuibles al Trabajo en España 2010*. UGT-CEC, Madrid.

KARASEK, R.A. (1979): Job Demands, Job Decision Latitude and Mental Strain. Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quaterly*, 24, 285-308.

KARASEK, R.A., THEORELL, T. (1990): *Healthy Work Stress, Productivity and the Reconstruction of Working Life.* Basic Books, Nueva York

KORADECKA, D. (2010): *Handbook of Occupational Safety and Health*. Taylor and Francis Group, Boca Raton.

SIEGRIST, J. (1996): Adverse Health Effects of High-Effort/Low-Reward Conditions at Work. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1, 27–43.

CORNING, J.; LEVY, A. (2002): Demand for Life Theater with Market Segmentation and Seasonality. *Journal of Cultural Economics*, 26 (3), 217-235.

ENDERS, W. (1995): *Applied Econometric Time Series*. John Wiley and Sons, Nueva York.

DOBSON, L.C.; WEST, E.G. (1997): Performing Arts Subsidies and Future Generations. En TOWSE, R. (ed.): *Cultural Economics: The Arts, The Heritage and The Media Industries,* Vol. I, 151-159. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

ÁREA 4/AREA 4

ECONOMÍA DEL SECTOR PÚBLICO, ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN PÚBLICA Y GOBERNANZA

PUBLIC SECTOR ECONOMICS, ADMINISTRATION, PUBLIC MANAGEMENT AND GOVERNANCE

ECONOMIC EFFECTS OF THE CHANGING BEHAVIOR OF FISCAL POLICYMAKERS IN SPAIN: A MARKOV-SWITCHING APPROACH

JULIÁN RAMAJO HERNÁNDEZ

Fac. de CC. Económicas y Empresariales / Departamento de Economía / Universidad de Extremadura
Avenida de Elvas, s/n – 06006 Badajoz (España, UE)

ALEJANDRO RICCI RISQUETE

Fac. de CC. Económicas y Empresariales / Departamento de Economía / Universidad de Extremadura
Avenida de Elvas, s/n – 06006 Badajoz (España, UE)

FRANCISCO DE CASTRO FERNÁNDEZ

European Commission / DG EFIN / Unit F4 / CHAR 12/204
B-1049 Brussels (Belgium, EU)

e-mail: ramajo@unex.es
Teléfono: +34 924 28 95 47

RESUMEN

En este trabajo estudiamos los cambios de régimen fiscal para la economía española, empleando una nueva base de datos trimestrales para las finanzas públicas españolas (De Castro et al., 2012) durante el período 1986-2012, dentro de un metodología de Markov-Switching. En primer lugar, calculamos las reglas de política fiscal para caracterizar el comportamiento de los legisladores fiscales españoles y, en segundo lugar, estimamos un modelo de vectores autorregresivos para analizar los efectos de un shock positivo en el déficit primario como porcentaje del PIB en la economía española. Nuestros principales resultados muestran la existencia de dos regímenes fiscales en España: un régimen 1, el período post-1996, y un régimen 2, el período pre-1996. A partir de los resultados de nuestras simulaciones, para el régimen 1 observamos que las autoridades fiscales españolas no están preocupadas por la estabilización de la deuda y también que en circunstancias excepcionales o malos tiempos económicos aumentan el gasto público o los estabilizadores automáticos funcionan y, en consecuencia, el déficit público crece; en otras palabras, el régimen 1 es "activo" y anticíclico. Además, un incremento inesperado en el déficit primario como porcentaje del PIB daña la actividad económica (efecto anti-keynesiano) durante los dos primeros años y no tiene efecto (efecto no keynesiano) a partir de ese momento. Para el régimen 2 mostramos que el comportamiento de los legisladores fiscales españoles es ligeramente menos activo pero más anticíclico. Del mismo modo, la respuesta del *output gap* ante un shock positivo en el déficit primario como porcentaje del PIB es no keynesiana, salvo en el momento del impacto, que es anti-keynesiana.

Palabras clave: Regímenes fiscales, Reglas fiscales, Markov-Switching, VAR, España.

Área Temática: Economía del Sector Público, Administración, Gestión Pública y Gobernanza.

ABSTRACT

In this paper we study fiscal regime shifts for the Spanish Economy, using a new quarterly dataset of Spanish public finance variables (De Castro et al., 2012) for the period 1986-2012, within a Markov-Switching framework. First, we estimate fiscal policy rules to characterize the behavior of Spanish fiscal policymakers and, second, we estimate a vector autoregressive model to analyze the effects of a positive shock to the primary deficit to GDP ratio on the Spanish economy. Our main results show the existence of two fiscal regimes in Spain: regime 1, the post-1996 period, and regime 2, the pre-1996 period. From the results of our simulations, for regime 1 we observe that Spanish fiscal policymakers are not worried about debt stabilization and also that during exceptional circumstances and/or bad economic times they increase public expenditure and/or automatic stabilizers run and consequently public deficit grows; in other words, regime 1 is "active" and countercyclical. Moreover, an unexpected increase in the primary deficit to GDP ratio harms economic activity (anti-Keynesian effect) during the first two years and has no effect (non-Keynesian effect) from that point forward. For regime 2 we show that the behavior of Spanish fiscal policymakers is marginally less active but more countercyclical. Likewise, the response of the output gap to a positive shock to the primary deficit to GDP ratio is non-Keynesian, except on impact, which is anti-Keynesian.

Key Words: Fiscal regimes, Fiscal rules, Markov-Switching, VAR, Spain.

Thematic Area: Public sector Economics, Public administration, Public Management and Governance Economics.

1. INTRODUCTION

Traditionally, both politicians and economists have agreed on the important role of fiscal policy as an effective tool in issues such as tax collection, income redistribution and macroeconomic stabilization. Regarding the latter objective, how can fiscal policy be employed as a stabilizing instrument in the short run without compromising the sustainability of public finances in the long run? If so, what is the best mode to achieve both of them: discretionary measures or fiscal rules? If found, do the effects of discretionary or regulated fiscal policy measures depend on the expansionary or recessionary state of the economy?

Contrary to what it might seem, the fiscal performance of the EU has been slightly better than that of some advanced economies as the USA or Japan since the beginning of the current international financial and economic crisis. In Table 1, we present some data on that matter in the European Union of Fifteen (EU15), the USA and Japan between 2007 and 2012, which can corroborate our affirmation. In that period, the year-by-year deficit-to-GDP ratios and the year-by-year debt-to-GDP ratios of the EU15 were lower than those of the USA and Japan. In the same vein, the increase in the debt-to-GDP ratio was around 56 percent in the EU15 for that period, which again contrasts favorably with the rise of about 59 percent in the USA.

In legislative terms, EMU countries have agreed on mechanisms that introduce some kind of fiscal policy coordination since the early days of the founding of the euro area. In order to avoid that a relaxed fiscal policy of a Member State impose constraints on the other ones through the interest rate burden, enforce fiscal discipline within EMU and ensure sound and sustainable public finances, the Stability and Growth Pact (SGP) was approved in 1997 (and later revised and softened). Under the provisions of the SGP, EMU countries must respect two criteria: a deficit-to-GDP ratio of 3 percent and a debt-to-GDP ratio of 60 percent. The fact that there have not been sanctions until now, even though some countries had excessive deficits according to SGP terms, could affect the credibility of the EU.

Given those reasons, why the perceived fiscal vulnerability of the EU is higher than that of other advances economies as the USA or Japan? Following Campa (2012), the EU as a whole and each of its Member States are more vulnerable to a sustainability analysis of their public finances because of three distinctive concerns: (1) notable differences in debt levels across the EU15, (2) funding problems of that debt and its interest payments in the short term, and (3) poor growth prospects for diluting the debt burden.

The EU has trying to provide convincing answers to those concerns by several ways. According to the orientation of economic policy measures, the responses to the crisis can be divided in two groups: a first one, which ranges from 2007 to 2009, defined by Keynesian-inspired measures; and a second one, which extends from 2010 on, characterized by comprehensive measures. In an attempt to classify the measures contained in that second broad group, three areas can be distinguished: mechanisms to provide financial support to individual EU countries, measures to enhance fiscal policy coordination among EU Member States, and country-specific measures to boost sustainable growth.

Table 1. Fiscal performance in some advanced economies.
Deficits and debt as a ratio of GDP. 2007-2012

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
General Government Overall Balance (% GDP)						
Austria	-1.0	-1.0	-4.1	-4.5	-2.5	-2.5
Belgium	-0.1	-1.1	-5.6	-3.9	-3.9	-4.0
Denmark	4.8	3.3	-2.8	-2.7	-2.0	-4.2
Finland	5.3	4.3	-2.7	-2.8	-1.1	-2.3
France	-2.8	-3.3	-7.6	-7.1	-5.3	-4.9
Germany	0.2	-0.1	-3.1	-4.2	-0.8	0.1
Greece	-6.8	-9.9	-15.6	-10.8	-9.6	-6.3
Ireland	0.1	-7.3	-13.8	-30.5	-13.1	-7.6
Italy	-1.6	-2.7	-5.4	-4.3	-3.7	-2.9
Netherlands	0.2	0.5	-5.6	-5.1	-4.4	-4.1
Portugal	-3.2	-3.7	-10.2	-9.9	-4.4	-6.4
Spain	1.9	-4.5	-11.2	-9.7	-9.6	-10.8
Sweden	3.5	2.2	-1.0	0.0	0.0	-0.7
United Kingdom	-2.8	-5.0	-11.3	-10.0	-7.8	-7.9
EU-15 Average	-0.2	-2.0	-7.1	-7.5	-4.9	-4.6
United States	-2.7	-6.5	-12.9	-10.8	-9.7	-8.3
Japan	-2.1	-4.1	-10.4	-9.3	-9.9	-10.1
General Government Gross Debt (% GDP)						
Austria	60.2	63.8	69.2	72.3	72.8	74.1
Belgium	84.0	89.2	95.7	95.6	97.8	99.8
Denmark	27.1	33.4	40.7	42.7	46.4	45.6
Finland	35.2	33.9	43.5	48.7	49.2	53.6
France	64.2	68.2	79.2	82.4	85.8	90.2
Germany	65.4	66.8	74.5	82.4	80.4	81.9
Greece	107.2	112.9	129.7	148.3	170.3	156.9
Ireland	24.9	44.2	64.4	91.2	104.1	117.4
Italy	103.3	106.1	116.4	119.3	120.8	127.0
Netherlands	45.3	58.5	60.8	63.4	65.7	71.3
Portugal	68.4	71.7	83.7	94.0	108.4	123.8
Spain	36.3	40.2	54.0	61.7	70.4	85.9
Sweden	40.2	38.8	42.6	39.4	38.6	38.3
United Kingdom	43.7	51.9	67.1	78.5	84.3	88.8
EU-15 Average	57.5	62.8	73.0	80.0	85.4	89.6
United States	64.4	73.3	86.3	95.2	99.4	102.7
Japan	183.0	191.8	210.2	216.0	230.3	238.0

Note: EU15 averages exclude Luxembourg data.
Sources: IMF Fiscal Monitor, October 2013; Own calculations.

Among the mechanisms to provide financial support to individual EU countries, we should highlight the following ones: two packages of financial assistance to Greece in 2010 and 2011, which consisted in loans, privatization plans and mac-

roeconomic adjustment plans, the European Financial Stabilization Mechanism (EFSM) and the European Financial Stability Facility (EFSF), which were two temporary financial assistance procedures based on guarantees from the EU budget and the euro area Member States respectively, and the European Stability Mechanism (ESM), which is a permanent financial institution designed to provide emergency lending to euro area Member States.

Regarding the measures to enhance fiscal policy coordination among EU Member States, we identify three groups of reforms. A first group consists of reforms on European Legislation, basically a more automatic application of SGP recommendations and sanctions, a new procedure to address the appearance of macroeconomic imbalances in the euro area, and a yearly cycle of economic and fiscal policy coordination within the EU called the European Semester. Among reforms on national fiscal legislation, the most important is the Fiscal Compact, a part of the Treaty on Stability, Coordination and Governance, which requires EU Member States to enshrine key SGP provisions in national law. The third group of reforms is country-specific commitments to meet the Europe 2020 Agenda objectives on employment, innovation, education, social inclusion and climate/energy.

With respect to the country-specific measures to boost sustainable growth, we should note that fiscal coordination within the EU is very small beyond establishing goals for fiscal deficits, and fiscal sustainability is pursued by pension reforms and the management of fiscal policy discussed above. At the same time, some EU Member States are making efforts to break the vicious circle between the perceived solvency of the banking sector and the growing financing costs of the country.

Those reforms constitute a first step towards improving investors' concerns on the fiscal sustainability of the EU as a whole and its Member States. However, as Castañeda (2009) says, the use of fiscal rules is neither a necessary nor a sufficient condition for the development of a fiscal policy that pursues both the sustainability of public finances and the stability of the economic in the medium to long term simultaneously.

The objective of this paper is twofold. On the one hand, we analyze the fiscal behavior of the Spanish economy by estimating fiscal policy rules in which the government reacts to the public debt and the business cycle. Following Afonso and Toffano (2013), we apply Markov-Switching techniques to allow for a shift in the parameters of the fiscal policy rules in order to account for the non-linearity of fiscal policy and its relation to different political preferences. On the other hand, we study the response the Spanish economy to fiscal shocks by estimating a Markov-Switching VAR model that includes macroeconomic, fiscal and financial variables.

The rest of the paper is structured as follows. In Section 2, we briefly review the recent literature on fiscal rules that focus on European countries. In Section 3, we explain the methodology used in this paper, both the analytical and empirical framework and the database. In section 4, we present the results for the different fiscal regimes. Finally, in Section 5, we summarize our findings and conclude.

2. LITERATURE REVIEW

Since the publication of the famous article "Discretionary versus Policy Rules in Practice" by John Taylor in 1993, where he proposed a simple monetary policy rule which gives interest rates as a function of inflation and output deviations, much has been said about the use of rules in policymaking, especially on the monetary side. Among the advantages of policy rules are their simple specification, their potential to differentiate between discretionary and rule-based policy behavior and their use as a benchmark for policy evaluation (Thams, 2007). Nevertheless, their main disadvantage follows from one of their benefits: their simplicity cannot be adequate to manage with complex situations like the current international economic crisis. All in all, policy rules are a tool that can guide the action of economic policymakers, as they explicitly link the instruments to the objectives, but the instruments, the objectives and the links can change over time.

On the fiscal side, many advanced countries introduced fiscal rules over the last 25 years, in the form of golden rules, balanced budget rules or deficit and debts targets; the EU's Maastricht criteria and the SGP are usually put as examples. Following Badinger (2009), two basic reasons support the introduction of fiscal rules: on the one hand, to ensure sustainability of fiscal policy through avoiding excessive deficits and unsound policies and, on the other hand, to improve macroeconomic stability by limiting the room for discretionary fiscal policy. Both academics and policymakers acknowledges that the Maastricht criteria together with the SGP lead to fiscal consolidations in many EU countries in the nineties and thus they serve as a discipline device for fiscal authorities.

This move towards "rules rather than authorities" (in the terminology of Friedman, 1948) reflects a fundamental shift in the paradigm of fiscal policy. In this sense, according to the behavior of fiscal authorities, we can distinguish two types of fiscal policies: an "active" (non-Ricardian) fiscal policy and a "passive" (Ricardian) fiscal policy (Leeper, 1991). Fiscal policy is said to be "active" when is does not stabilize public debt, and "passive" when it does stabilize government debt. In this latter case, primary budget balances react to changes in public debt to safeguard fiscal solvency, because fiscal authorities expect that future fiscal receipts cover the cost of current outstanding government liabilities.

The applied study of fiscal rules has been methodologically developed from two different perspectives: panel analysis and Markov-Switching regressions. Those papers present and test some kind of fiscal policy reaction functions where the primary budget balance reacts not only to the public debt, in order to account for fiscal sustainability motives, but also to the output gap, in order to consider business cycle effects. In this section, we briefly review those recent studies that focus on European countries.

In the first group of studies, Ballabriga and Martinez-Mongay (2005) empirically assess sustainability of public finances in the EU-15 Member States through testing the response of the primary surplus to accumulated debt for the sample period 1977-2002. They find that sustainability was prevalent in many EU countries before Maastricht, but also that the Maastricht criteria induced the shift towards sustainability in some of them.

Afonso (2008) evaluate the empirical evidence concerning the existence of "passive" (Ricardian) fiscal regimes in EU-15 countries using an annual panel data set for the period 1970-2003. The results highlight that the EU-15 governments have a tendency to use the primary budget surplus to reduce the debt-to-GDP ratio, synonym of a "passive" (Ricardian) fiscal regime throughout the sample period.

Marneffe et al. (2011) analyze the effects of fiscal rules on the fiscal stance by estimating panel-regressions for the 16 euro-area countries for the period 1995-2008. They conclude that an increase in debt contributes to a lower total balance, but also to a higher primary balance, which reflects a stabilizing mechanism as a high debt level increases the (perceived) need to improve the primary fiscal balance.

Golinelli and Momigliano (2008) provide an interesting survey on 21 recent empirical papers that analyze the fiscal behavior of EMU countries and try to explain the roots of the differences in their results. They find that differences are driven partly by the choices made in modelling fiscal behavior and in the related notions of fiscal policy cyclicality, but are also affected by data source and vintage.

The second group of studies allows for the endogenous estimation of changes in fiscal policy regimes, which can occur over time, by the use of Markov-Switching regressions. Several types of fiscal rules has been estimated: first, a fiscal rule where the primary budget deficit to GDP ratio adjusts to stabilize the debt to GDP ratio, second, a fiscal rule where one fiscal instrument (public expenditure to GDP ratio or public receipts to GDP ratio) reacts to the other fiscal instrument, the government debt to GDP ratio and the output gap, and third, a fiscal rule which mixes the two last approaches, i.e. where the primary deficit to GDP ratio responds to changes in the public debt to GDP ratio, the output gap and other variables.

For several EU countries, in the aim of the first branch, Claeys (2006) test the fiscal sustainability of Germany, France, Italy, Great Britain, Spain, the Netherlands and Austria, as well as the United States and Japan, with annual data from the 60s or 70s to 2003. He finds that there is a significant stabilizing reaction to debt, but the model is not able to reject insolvency for Germany, France and Japan, and that there are regime shifts in fiscal policy that are mainly related to debt.

In the second branch of Markov-Switching regression papers, Thams (2007) investigate the relationship between fiscal instruments and public debt for Germany (1970:Q1-2003:Q4) and Spain (1986-2003). He finds that both Germany and Spain generally exhibit a positive relationship between government revenues and debt, and that both countries changed their policy behavior at the end of the nineties because of rising debt to GDP ratios. However, this change in policy behavior differs in its characteristics across the two countries and seems to be non-permanent in the case of Germany.

In terms of the third branch, Afonso and Toffano (2013) assess the existence of fiscal regime shifts in the UK, Germany and Italy, using a new fiscal quarterly data set for the periods 1970:Q4-2010:Q4, 1979:Q4-2010:Q3 and 1983:Q3-2010:Q4 respectively. Their results prove that in the UK fiscal policy tended to be more active for the periods 1992-1996 and after 2007, in Germany fiscal regimes have been overall more passive, supporting more fiscal sustainability throughout

the sample period, and in Italy a more passive fiscal behavior is uncovered in the run-up to EMU

For individual European countries, in the first branch of Markov-Switching regression papers, Claeys (2008) test the fiscal sustainability of Sweden using quarterly data from the first quarter of 1970 to the fourth quarter of 2006. He concludes that after the introduction of procedural and numerical rules in response to the severe 1991 fiscal crisis and after the fiscal consolidation of the nineties, those rules did not eradicated destabilizing policies over the period 2000-2002.

In the first and second branch of Markov-Switching regression articles, Afonso, Claeys and Sousa (2011) estimate both primary budget deficit and public expenditure and public receipts rules for the case of Portugal utilizing a new dataset of quarterly fiscal series that ranges from the first quarter of 1978 to the fourth quarter of 2007. They find some evidence for the existence of two fiscal regimes: a pre-1988 period, when fiscal policy was active and a-cyclical, and a post-1988 period, when fiscal policy becomes only slightly more passive and pro-cyclical. Nevertheless, this change is not very significant and fiscal policy continued to be unsustainable.

3. METHODOLOGY

3.1. THE THEORETICAL FRAMEWORK

Following Kirsanova et al. (2006) and Reade (2011), the theoretical model that underlie the specifications of our fiscal rules and our vector autoregressive (VAR) model can be seen as an augmented New Keynesian structural model (see Clarida, Galí and Gertler, 1999) that incorporates not only the usual IS curve, the Phillips curve and the Taylor-type monetary policy rule, but also the government budget constraint and the fiscal policy rule. In detail, the theoretical model can be described as follows:

The first equation is an IS curve that takes the form:

$$\bar{y}_t = \beta_0 + \beta_1 \bar{y}_{t-1} + (1-\beta_1) E_t \bar{y}_{t+1} - \beta_2 [i_t - E_t \pi_{t+1}] + \beta_3 b_t + \beta_4 pd_t + \varepsilon_t^{\bar{y}} \qquad (1)$$

where $\bar{y}_t$ is the output gap, π_t the inflation rate, i_t the nominal interest rate, $[i_t - E_t \pi_{t+1}]$ the real interest rate, b_t the stock of public debt, and pd_t the primary (i.e. net of interest payments) deficit defined as public spending minus receipts. The latter two fiscal variables are defined as a ratio of GDP. $\varepsilon_t^{\bar{y}}$ is an i.i.d. distributed demand shock. E_t is the expectation operator. According to that specification, the output gap is explained by a weighted average of its past and futures values, the contemporary real interest rate, the public debt to GDP ratio and the primary deficit to GDP ratio.

The second equation is a Phillips curve such as:

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_{t-1} + (1-\alpha_1) E_t \pi_{t+1} + \alpha_2 \bar{y}_t + \varepsilon_t^{\pi} \qquad (2)$$

where the variables are defined as above and ε_t^{π} is an i.i.d. distributed inflation shock. Conforming to that equation, the inflation depends on its lagged and expected values and the output gap. Note that neither monetary nor fiscal policy affects inflation, contrary to what happens in the IS curve, where monetary and fiscal policies influence the evolution of the output gap.

The third equation refers to debt accumulation:

$$b_t = (1+\rho_t)b_{t-1} + pd_t \tag{3}$$

where the variables are defined as above and ρ_t is the rate of return on public debt.

The fourth equation is the Taylor-type monetary policy rule, whose form is:

$$i_t = \phi_0 + \phi_1\pi_{t-1} + \phi_2\pi_t + \phi_3 E_t\pi_{t+1} + \phi_4\bar{y}_{t-1} + \phi_5\bar{y}_t + \phi_6 E_t\bar{y}_{t+1} \tag{4}$$

where the nominal interest rate depends on past, present and expectations on the future values of inflation and the output gap. In the words of Leeper (1991), monetary policy is said to be "active" when real interest rates rise in response to a growth in inflation, that is, when nominal interest rates are increased on more than one-for-one basis following a rise in inflation ($\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 > 1$); on the contrary, it is "passive" when $\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 < 1$. According to Svensson (1999), since output is usually considered a predictor of future inflation, interest rates usually rise in response to a positive output gap ($\phi_4 + \phi_5 + \phi_6 > 1$).

The fifth equation is a simple fiscal policy rule, which can be expressed as:

$$pd_t = \delta_0 + \delta_1 b_{t-1} + \delta_2\bar{y}_t + \delta_3\pi_t \tag{5}$$

where the primary deficit to GDP ratio is a function of the past debt to GDP ratio and the current output gap and inflation. Again, in the words of Leeper (1991), fiscal policy is said to be "active" (non-Ricardian) when it does not stabilize the public debt, that is, when the reaction of fiscal policy to debt dynamics (δ_1) is negative or smaller than the real interest rate, monetary policy will have to reduce interest rates in response to an inflation shock in order to stabilize the public debt; on the contrary, it is "passive" (Ricardian) when the reaction of fiscal policy to debt dynamics (δ_1) is positive and greater than the real interest rate.

3.2. THE EMPIRICAL FRAMEWORK

Fiscal rule specification

Once we have explained the theoretical framework of our policy reaction functions, we continue with the estimation of a fiscal rule for the Spanish economy. Basically, a fiscal rule is an equation that links an instrument of fiscal policymakers to some exogenous variables in order to evaluate and recommend some sort of policy be-

havior. In this sense, we follow Afonso and Toffano (2013) who were inspired by Bohn (1998, 2005) to estimate a fiscal policy reaction function which is very similar to the one explained above.

The form of the fiscal policy rule can be expressed as:

$$pd_t = \gamma_0 + \gamma_1 b_{t-1} + \gamma_2 \bar{g}_t + \gamma_3 \bar{y}_t + \gamma_4 \pi_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

where pd_t is the nominal primary deficit to GDP ratio, b_t the nominal debt to GDP ratio, $\bar{g}_t$ the primary (i.e. net of interest payments) expenditure gap defined as the current expenditure minus the trend expenditure, $\bar{y}_t$ the output gap calculated as the current output minus the trend output, π_t the year-on-year inflation, and ε_t a normal mean zero-constant variance error term. For computing the gaps, the trend components are obtained applying the Hodrick-Prescott filter (smoothing parameter equals to 1600) to the log of real expenditure and the log of real GDP respectively, whereas inflation is calculated by using the GDP deflator.

The selection of the variables that are contained in our fiscal rule is not trivial. According to Thams (2007), the inclusion of the lagged debt to GDP ratio is compulsory for econometric and economic reasons: on the one hand, there would be an endogeneity problem if the current debt to GDP ratio were considered and, on the other hand, it would be very strange a prompt reaction of fiscal policy to changes in public debt because of implementation lags. Referring to the optimal taxation theory of Barro (1986), the incorporation of the expenditure gap is based on that temporary rises of government expenditure do not compromise debt stabilization and the inclusion of the output gap is justified on the grounds that fiscal policy usually follows a countercyclical motive. In this sense, γ_2 would be positive because during exceptional circumstances (e.g. in war times) public expenditure increases and therefore deficit grows, and γ_3 would be negative because in bad economic times (i.e. when output is below trend) automatic stabilizers run and so deficit goes up. Finally, as explained in Claeys (2006), the addition of the inflation rate is founded on that fiscal policy can play an inflation-stabilizing role allowing for interaction with monetary policy.

Since fiscal policy is highly influenced by the current phase of the economic cycle and the political sign of the government, we will not only estimate the fixed fiscal policy rule explained in equation (6), but also state-varying ones whose parameters change endogenously. In detail, the Markov-Switching fiscal policy rule takes the following form:

$$pd_t = \gamma_0(S_t^F) + \gamma_1(S_t^F) b_{t-1} + \gamma_2(S_t^F)\bar{g}_t + \gamma_3(S_t^F)\bar{y}_t + \gamma_4(S_t^F)\pi_t + \sigma(S_t^F)\varepsilon_t \quad (7)$$

where $S_t^F \in \{1,...,M\}$ denotes the state of fiscal policy at time *t*, which follows a first order Markov chain with transition matrix $P^F = \left(p_{ij}\right)$ with elements

$p_{ij} = \Pr[s_t = i, s_{t-1} = j]$, for all $i, j \in \{1,...,M\}$, and the other parameters, defined as above, can take different values depending on the fiscal regime of the moment. We should also highlight that the variance of the error term is state dependent. As we have mentioned earlier, fiscal policy is "active" in the sense on Leeper (1991) when the behavior of the fiscal authority is directed towards several objectives ignoring debt stabilization ($\gamma_1 > 0$), and it is "passive" when the behavior of the fiscal authority is concentrated on the stabilization of public debt and therefore decreases the primary deficit level in response to a growth in the debt level ($\gamma_1 < 0$).

Markov-Switching VAR specification

The VAR model that we consider as a basic empirical specification can be seen as the reduced form of a standard structural macroeconomic model or, more generally, as an approximation to the conditional solution (without the restrictions imposed by the theory) of a dynamic stochastic general equilibrium (DSGE) model like the augmented New Keynesian structural model described above. Since the behavior of agents is not constant over time and is affected by the economic environment, the usual VAR representation is replaced by a Markov-Switching VAR model (MS-VAR) whose more general form is as follows:

$$\begin{aligned}\mathbf{X}_t = {} & a_0(S_t^F) + A_1(S_t^F)\mathbf{X}_{t-1} + A_2(S_t^F)\mathbf{X}_{t-2} + ... + A_p(S_t^F)\mathbf{X}_{t-p} \\ & + B_0^*(S_t^F)\mathbf{X}_t^* + B_1^*(S_t^F)\mathbf{X}_{t-1}^* + ... + B_q^*(S_t^F)\mathbf{X}_{t-q}^* + \Sigma(S_t^F)^{1/2}\boldsymbol{\varepsilon}_t\end{aligned} \tag{8}$$

where $\mathbf{X}_t = (\bar{y}_t, \pi_t, pd_t, i_t)$ is a vector of endogenous variables, $\mathbf{X}_t^* = (trend, b_{t-1})$ is a vector of exogenous and predetermined variables, a_0 is a vector of fixed intercepts, A is a matrix of coefficients associated to lagged endogenous variables, B is a matrix of coefficients related to contemporaneous and lagged exogenous variables, p is the lag number of endogenous variables, q is the lag number of exogenous variables, and $\boldsymbol{\varepsilon}_t \approx N(0, \mathrm{I}_4)$ is the vector of normally distributed errors.

Matrices of coefficients and the variance-covariance matrix may switch between the M regimes and, as we said before, S_t^F denotes the state of fiscal policy at time t, $S_t^F \in \{1,...,M\}$, which follows a first order Markov chain with transition matrix P^F with elements $p_{ij} = \Pr[s_t = i, s_{t-1} = j]$. Then, the proposed specification is based on the very general assumption that all the parameters of the VAR model vary according to the state of the economy controlled by the unobserved variable S_t^F.

3.3. THE DATABASE

In this sub-section we briefly explain the database employed in the estimation of the fiscal rules and the fiscal MS-VAR for Spain. Contrary to previous studies, we use a new quarterly dataset of Spanish public finance variables fit for economic analysis (see De Castro et al., 2012). The sample period ranges from the first quarter of 1986 to the fourth quarter of 2012 and so includes some facts that are very important for the analysis of the behavior of fiscal policy in Spain: (a) the accession of that country into the European Economic Community in 1986, (b) the construction of its welfare state in the second half of the eighties, (c) the entry into force of the Treaty on European Union (the "Maastricht Treaty") in November 1993, which created the Economic and Monetary Union (EMU) and forced Member States to respect financial and budgetary discipline, (d) the Spanish economic crisis of 1993-1994, (e) the adoption of the Stability and Growth Pact (SGP) in 1997, which encourages Member States to apply sound budgetary policies (basically, a deficit to GDP ratio below 3 per cent and a debt to GDP ratio below 60 per cent) from the time they enter the third stage of EMU (1 January 1999 for Spain), (f) the international financial and economic crisis, whose beginning dated back to the bankruptcy of one of the largest global financial services firms Lehman Brothers in September 2008, and the bursting of the housing bubble in Spain, whose climax was marked by the collapse of the country's leading real estate company Martinsa-Fadesa in July 2008, and (g) the intensification of the sovereign debt crisis in the euro area since late 2009.

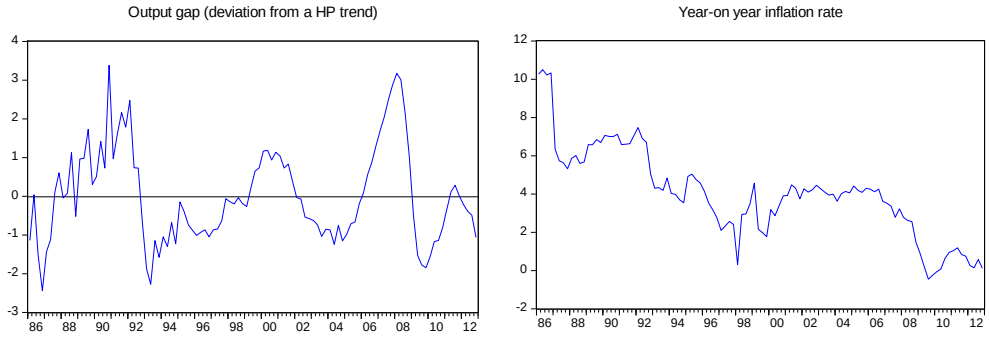


Figure 1. Output gap and inflation rate. Spain. 1986:Q1-2012:Q4

Note: All variables are expressed in percentage terms.
Source: Own calculations.

As Afonso and Toffano (2013) stated, "the choice of using quarterly data is given by the fact that, even if the budget is set annually, infra-annual discretionary adjustments are common in the implementation of fiscal policy".

Figure 1 shows the Spanish output gap and the year-on-year inflation rate for the analyzed period. Note that the estimation of the output gap offers information about the evolution of the economic activity that can be different to the analysis of the economic cycles; in this sense, we try to identify those years when the Spanish economy has been growing above and below trend. Roughly speaking, the country grew above trend from the third quarter of 1987 to the fourth quar-

ter of 1992, from the second quarter of 1999 to the fourth quarter of 2001 and from the first quarter of 2006 to the fourth quarter of 2008; and it grew below trend on the rest of the years. Regarding inflation, this indicator has essentially decreased thorough the sample period, from two-digit values in the middle eighties to around zero at the end of the noughties.

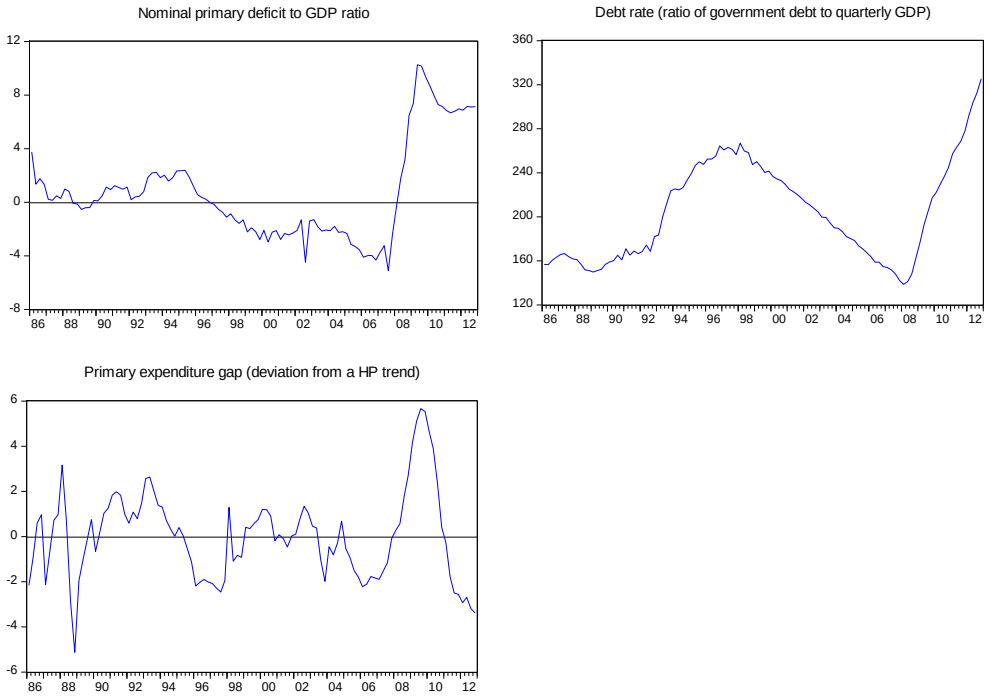


Figure 2. Primary deficit to GDP ratio, debt to GDP ratio and primary expenditure gap. Spain. 1986:Q1-2012:Q4

Note: All variables are expressed in percentage terms.
Source: Own calculations.

In Figure 2 we present the Spanish primary deficit to GDP ratio, the debt to GDP ratio and the primary expenditure gap for the studied period. Spain had a primary surplus to GDP ratio in two periods only: on the one hand, from the third quarter of 1988 to the third quarter of 1989 and, on the other hand, from the fourth quarter of 1996 to the first quarter of 2008. That second phase of primary surplus to GDP ratio was accompanied by a reduction of the debt to GDP ratio, as we can see from the graph. Both facts are related to the commitment of the Spanish government to meet the convergence criteria set out in the Maastricht Treaty to regulate access to the Third Stage of EMU. However, the Spanish economy did not suffered for fiscal consolidation for the whole period 1996-2007, but it was a combination of a reduction in public expenditure especially in the second half of the nineties and an increase in government receipts particularly during the housing bubble of the mid noughties.

4. RESULTS

4.1. FISCAL RULE RESULTS

We report the Ordinary Least Squares estimation results for the fiscal rule denoted in equation (6) for the Spanish primary deficit to GDP ratio in Table 2. All coefficients are statistically significant, except the constant and the parameter associated to the lagged debt to GDP ratio. We observe that past increases in the debt to GDP ratio lead to a growth in the primary deficit to GDP ratio, so fiscal policy seems to be "active". According to our results, countercyclical motives guide the actions of fiscal policymakers: the effects of a rise in the expenditure gap on the primary deficit to GDP ratio are positive, whereas the effects of an increase in the output gap on the primary deficit to GDP ratio are negative. Additionally, Spanish inflation puts downward pressure on the primary deficit to GDP ratio, revealing that fiscal developments improve with price rise.

Table 2. Fixed fiscal policy rule for Spain

γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4
1.7907 (2.3565)	0.0047 (0.0094)	0.6241*** (0.1622)	-0.5987** (0.2565)	-0.5330*** (0.1607)
LL	AIC	SC	HQC	
-264.5431	5.1631	5.0888	0.1316	

Notes: Standard errors in brackets. LL – Log likelihood. AIC – Akaike information criterion. SC – Schwarz criterion. HQC – Hannan-Quinn criterion. *, **, ***, indicates significance at a 10%, 5%, and 1% level.
Source: Own calculations.

We show in Table 3 the Maximum Likelihood estimation results of the Markov-Switching model with two regimes (and constant transition probabilities) for the fiscal reaction function specified in equation (7) for the Spanish primary deficit to GDP ratio.[1] We observe that all parameters are statistically significant, except the parameter associated to inflation rate in regime 1 and the constant in regime 2. Fiscal policy seems to be "active" in both regimes, because the primary deficit to GDP ratio increases in response to a growth in the lagged debt to GDP ratio. In addition, fiscal policy can be also labelled as "countercyclical" in both regimes, but it is less countercyclical in regime 2 than in regime 1. Thus, in times of increasing output gaps, automatic stabilizers make possible higher revenues and lower social transfers, and as a consequence the budget deficit is reduced.

However, the responses of the primary deficit to GDP ratio to primary expenditure gap developments are different; in particular, the expenditure gap pushes up the primary deficit to GDP ratio in regime 2, while it reduces that ratio in regime 1. In both regimes fiscal developments improve with price rise, because the primary deficit to GDP ratio decreases in response to a growth in inflation, although the effect is not significant in regime 1.

[1] Preliminary analysis indicates that a fiscal rule with three regimes was difficult to estimate with a number of local roots exhibiting coefficient singularity.

Table 3. Markov-Switching (with two regimes) fiscal policy rule for Spain

	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	Log(σ)
Regime 1	-7.2523*** (1.1581)	0.0235*** (0.0037)	-0.1501* (0.0901)	-0.5596*** (0.1191)	-0.0176 (0.1362)	-0.4642*** (0.1145)
Regime 2	2.2338 (1.9013)	0.0173** (0.0078)	0.3635*** (0.1203)	-0.3146* (0.1788)	-0.6844*** (0.1044)	0.4100*** (0.0987)
LL	AIC	SC	HQC			
-164.4081	3.3347	3.6844	3.4765			

Notes: Standard errors in brackets. LL – Log likelihood. AIC – Akaike information criterion. SC – Schwarz criterion. HQC – Hannan-Quinn criterion. *, **, ***, indicates significance at a 10%, 5%, and 1% level.

Source: Own calculations.

In Figure 3 we plot the filtered probabilities of each regime. We observe that regime 2 predominates throughout the sample, except in the period that ranges from 1996 to 2007, when fiscal policy was dominated the commitment of the Spanish government to meet the EU fiscal criteria set out in the Maastricht Treaty and the Stability and Growth Pact. In Figure 2 we also show the residual, actual and fitted primary deficit to GDP ratio for the Spanish economy. Our fiscal rule denoted in equation (7) seems to adjust the data fairly well.

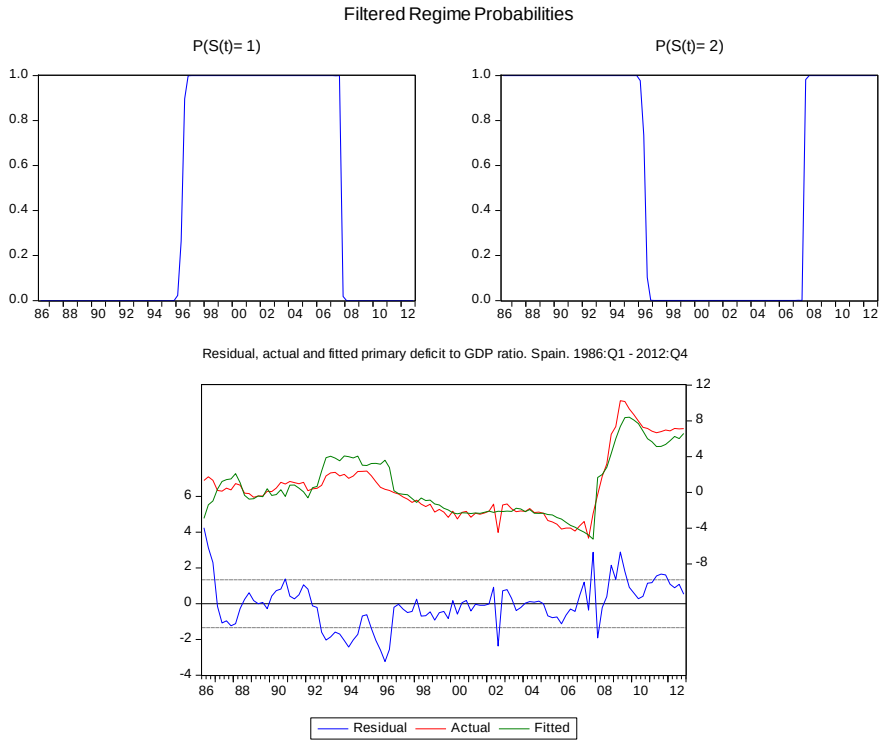


Figure 3. Fiscal regimes (constant transition probabilities) for Spain, 1986Q1-2012Q4

Source: Own calculations.

The probability that regime 1 will be followed by regime 1 is 0.9723, and the probability that regime 2 will be followed by regime 2 is 0.9881; therefore both regimes are very persistent as we can see in Table 4. Additionally, the expected duration of regime 2 is higher than that of regime 1; in detail, regime 1 would last around 36 quarters, whereas regime 2 would go on about 85 quarters.

Table 4. Constant Markov transition probabilities and expected durations for the Markov-Switching fiscal policy rule with two regimes for Spain

Constant transition probabilities P(i, k) = P(s(t) = k | s(t-1) = i) (row = i / column = j)		
	1	2
1	0.9723	0.0277
2	0.0119	0.9881
Constant expected durations (quarters)		
	1	2
	36.1007	84.3504

Source: Own calculations.

To sum up, we can distinguish the existence of two fiscal regimes in Spain: regime 1, which ranges from 1996 to 2007, characterized by an active and countercyclical fiscal policy, and regime 2, which spans between 1986 and 1995 and from 2008 onwards, defined by a marginally less active fiscal policy but a more countercyclical one.[2]

For the sake of comparison, in Table 5 we present the combined estimation results of the Markov-Switching fiscal policy rules, with two regimes (constant transition probabilities), specified in equation (7) for the German, British, Italian and Spanish primary deficit to GDP ratios respectively, taken from Afonso and Toffano (2013) and our paper.[3] From that table, we can conclude that the fiscal policymakers more worried about debt stabilization are the German ones because both regimes are "passive", although the regime 2 is marginally less passive than the regime 1, and that the fiscal policymakers that always focus on multiple objectives ignoring debt stabilization are the Spanish ones because both regimes are "active", although the regime 2 is marginally less active that the regime 1. The behavior of British and Italian fiscal policymakers is somehow between that of Germany and Spain. In detail, the fiscal behavior of the Britishers can be "passive" or "active" depending on the fiscal regime that prevails at every moment, and the fiscal behavior of the Italians can be "passive" or neither passive nor active depending on the

[2] Following the suggestion of Diebold, Lee, and Weinbach (1994), and Filardo (1994), who argue that the probability of switching from one regime to the other cannot depend on the behavior of underlying economic fundamentals, but the transition probabilities can and should vary with fundamentals, we estimate the Markov-Switching two-regime fiscal policy rules denoted in equation (7), using variable-dependent transition probabilities for the case of Spain. The results (not reported here) are very close to those reported in the main text for constant transition probabilities, i.e. Spanish fiscal policy is more active and less countercyclical in regime 1 than in regime 2.

[3] See Afonso and Toffano (2013) for details on the estimation of Markov-Switching fiscal policy rules, data sources and sample periods for Germany, the UK and Italy.

fiscal regime that prevails at every moment. The passive behavior of the euro area countries is related to European issues such as the observance on the Maastricht criteria and the SGP rules, whereas British fiscal policymakers usually adapt their behavior according to the Bank of England decisions. Except for Germany at certain degree, the rest of analyzed countries returned to old patters of fiscal profligacy once that the European impulse was softened by the crisis.

Table 5. Markov-Switching fiscal policy rules -with two regimes- for Germany, the UK, Italy and Spain

Germany					
	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4
Regime 1	0.0000 (0.0018)	-0.0338*** (0.0033)	0.4528*** (0.0233)	-0.4006*** (0.0388)	0.4052*** (0.0238)
Regime 2	0.0000 (0.0018)	-0.0222*** (0.0040)	0.1714*** (0.0826)	-0.8191*** (0.1282)	0.4052*** (0.0238)
The UK					
	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4
Regime 1	0.0000 (0.0050)	-0.0258* (0.0124)	0.7410*** (0.1339)	-0.0616 (0.1196)	0.0136 (0.0395)
Regime 2	0.0000 (0.0050)	0.0859*** (0.0098)	-0.2779 (0.1446)	-1.1396* (0.1065)	0.0136 (0.0395)
Italy					
	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4
Regime 1	0.0000 (0.2060)	-0.0683*** (0.0199)	0.1198*** (0.0357)	-0.2440 (0.1949)	1.1452*** (0.1321)
Regime 2	0.0000 (0.2060)	-0.0348 (0.0220)	0.0838*** (0.0393)	-1.1132* (0.1349)	1.1452*** (0.1321)
Spain					
	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4
Regime 1	-7.2523*** (1.1581)	0.0235*** (0.0037)	-0.1501* (0.0901)	-0.5596*** (0.1191)	-0.0176 (0.1362)
Regime 2	2.2338 (1.9013)	0.0173** (0.0078)	0.3635*** (0.1203)	-0.3146* (0.1788)	-0.6844*** (0.1044)

Notes: Standard errors in brackets. *, **, ***, indicates significance at a 10%, 5%, and 1% level.
Source: Afonso and Toffano (2013); Own calculations.

Another traditional use of fiscal policy has its foundations on countercyclical motives. If that is true, the coefficient of the expenditure gap would be positive because during exceptional circumstances (e.g. in times of deep recession) public expenditure increases and so deficit goes up, and the coefficient of the output gap would be negative because in bad economic times (i.e. when output is below trend) automatic stabilizers run and therefore deficit grows. In this sense, German and to a lesser extent Spanish fiscal policymakers are always guided by countercyclical reasons, since the primary deficit to GDP ratio responds negatively to an increase in the output gap regardless of the regime that prevails at every moment. Moreover, a rise in the primary expenditure gap has a positive effect on the primary deficit to GDP ratio for both regimes in Germany and for the regime 2 only in Spain. To put in other words, in Germany and Spain, fiscal policy is countercyclical in both regimes, but more countercyclical in the regime 2 than in the regime 1. On the other side of the issue, in the UK and Italy, fiscal policy is a-cyclical as proxied by the output gap in the regime 1, whereas it is countercyclical in the regime 2.

4.2. MARKOV-SWITCHING VAR RESULTS

In Table 6 and Figure 4 the transition probabilities and the plot of the filtered probabilities of each regime are presented, respectively.[4] The probability that regime 1 will be followed by regime 1 is 0.9893, the probability that regime 2 will be followed by regime 2 is 0.9677, and the probability that regime 3 will be followed by regime 3 is 0.9356. Additionally, the regime 1 would last around 67 quarters, the regime 2 would go on about 34 quarters, and the regime 3 would go only 4 four quarters (at the beginning of the sample). This is the reason because, from now on, we will only consider regimes 1 and 2 for the next calculations.

Table 6. Constant Markov transition probabilities and expected durations for the Markov-Switching VAR model with three regimes for Spain

Constant transition probabilities P(i, k) = P(s(t) = k | s(t-1) = i) (row = i / column = j)			
	1	2	3
1	0.9893	0.0000	0.0107
2	0.0314	0.9677	0.0009
3	0.0052	0.0592	0.9356
Constant expected durations (quarters)			
	1	2	3
	67.1459	34.8540	4.0000

Source: Own calculations.

Generally, one of the most important purposes of estimating a macroeconometric model is performing counterfactual experiments (simulations) that may explain past events and assist in the formulation of economic policy. These simulations typically take the form of a (one standard deviation) shock to some of the observable variables of the model. Once triggered the shock on the variable of interest, we study the time path of the other endogenous variables that make up the model. Therefore, we analyze the dynamic properties of the model by means of the Generalized Impulse Response Functions (GIRFs), which were proposed in Koop, Pesaran and Potter (1996) for nonlinear models. Specifically, we study the effects of a shock to the primary deficit to GDP ratio on the output gap for the Spanish economy.

4 The estimates of the Markov-Switching VAR model with 3 regimes (states) were obtained by maximum likelihood (ML) The Hamilton filtering algorithm was used to estimate the regimes. The numerical optimization to compute the ML estimates was based on the block-wise algorithm of Sims, Waggoner and Zha (2008).

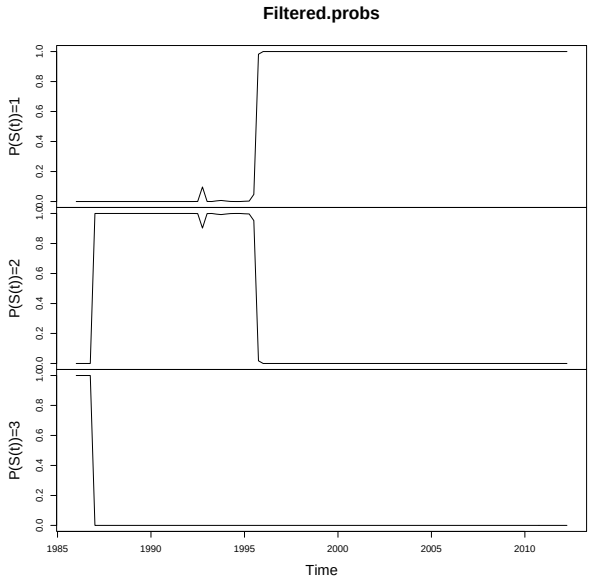


Figure 4. Fiscal regimes (constant transition probabilities) for Spain, 1986Q1-2012Q4

Source: Own calculations.

Unlike other types of impulse response functions, the GIRFs have a balance of advantages and disadvantages which make them suitable for our analysis. On the one hand, the GIRFs are invariant to the order of the variables in the VAR model for the Spanish economy. In particular, the GIRFs do not require the orthogonalization of the residuals of the system and, therefore, any economic-based restrictions, since they take the historical correlations among the variables included in the estimated variance-covariance matrix. On the other hand, the GIRFs do not provide information about the causal relationships among the variables. In this regard, the GIRFs do not require the identification of shocks, so that they cannot be used for economic policy simulations. Thus, it is impossible to interpret those economic shocks in a structural sense, with labels such as “supply shock”, “demand shock” or “policy shock”. In any case, the analysis of the effects of an unanticipated change in one of the observable variables on the other endogenous variables of the model is an essential step to be considered.

Below we present the effects of a positive shock to the primary deficit to GDP ratio on the output gap for the two main states (regimes 1 and 2 in Table 6 and Figure 4) that can be distinguished in the VAR macroeconometric model build for Spain. Bearing in mind that the output gap normally grows in good economic times and decreases in bad times, the effect of the shock on the output gap can be characterized as follows. First, a positive reaction implies a Keynesian effect: deficit reduction harms growth. Conversely, a negative reaction reflects an anti-Keynesian effect where deficit reduction allows stimulation of economic activity. If the fiscal shock has no significant effect on the output gap, then this implies a non-Keynesian effect.

Table 7. Generalized impulse responses of output gap to a 1 standard deviation primary deficit to GDP ratio shock. Spain

Quarters	1	4	8	12
Regime 1	-0.0155 (0.0354)	-0.1718 (0.0697)	-0.1302 (0.0845)	-0.0058 (0.0782)
Regime 2	-0.2548 (0.1347)	0.1812 (0.2481)	0.1155 (0.2314)	0.0117 (0.1145)

Notes: Standard errors in brackets.
Source: Own calculations.

The generalized impulse responses of output gap to a (one standard deviation) positive shock to Spanish primary deficit to GDP ratio are displayed in Table 7 and Figure 5. For regime 1, which spans from the second quarter of 1996 to the fourth quarter of 2012, the shock causes an instantaneous increase of about 0.02 percent in the output gap of the country. Throughout the first year, the negative impact of the disturbance on the output gap is strengthened, reaching a minimum of 0.18 percent in the fifth quarter. From the third year on, the effect of the shock on the output gap is diluted. In summary, from the results of our simulations, in regime 1 we observe an anti-Keynesian effect during the first two years and a non-Keynesian effect from that point forward.

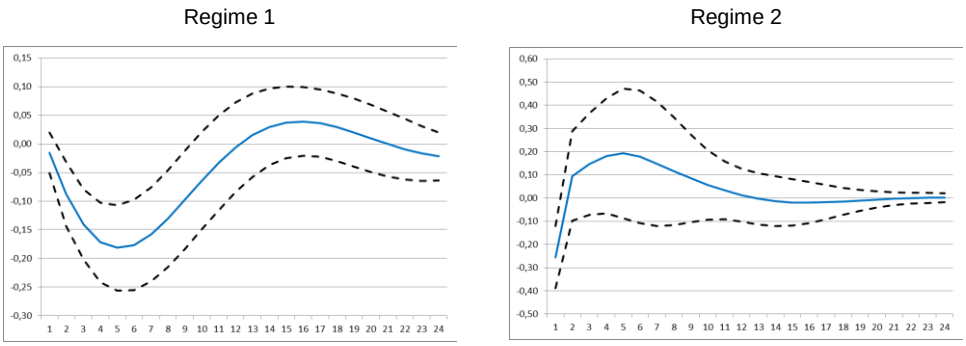


Figure 5. Generalized impulse responses of output gap to a 1 standard deviation primary deficit to GDP ratio shock. Spain

Notes: Solid lines: baseline estimates, dashed lines: ± 1 standard deviation confidence bands.
Source: Own calculations.

For regime 2, which spans from the third quarter of 1987 to the first quarter of 1996, an unanticipated increase in the primary deficit to GDP ratio causes an instantaneous decrease of about 0.25 percent in the output of the country. However, the negative effect on the variable is reversed from the second quarter after the shock, reaching a maximum of about 0.19 in the fifth quarter. Subsequently, the effects of the disturbance on the output gap gradually fade out. Apart from impact, we should note that the responses are not statistically significant throughout the analyzed period. In short, except on impact, when the effect of the shock seems to be anti-Keynesian, regime 2 can be described as non-Keynesian.

5. CONCLUSIONS

In this paper we study fiscal regime shifts for the Spanish Economy, using a new quarterly dataset of Spanish public finance variables fit for economic analysis (see De Castro et al., 2012). In a first step, we estimate fiscal policy rules in which the government reacts to the public debt and the business cycle and so we characterize the behavior of Spanish fiscal policymakers. Those fiscal reaction functions are not ad-hoc, but are derived as optimal rules from an augmented New Keynesian structural model. In a second step, we estimate a vector autoregressive model that includes macroeconomic, fiscal and financial variables and then we present the effects of a positive shock to the primary deficit to GDP ratio on the Spanish economy. The VAR model specification can be seen as an approximation to the conditional solution of an augmented New Keynesian structural model. In both steps, we apply Markov-Switching techniques to allow for a shift in the parameters of the fiscal policy rules in order to account for the non-linearity of fiscal policy and its relation to different political preferences.

Our main results show the existence of two fiscal regimes in Spain: regime 1, which ranges from 1996 to 2007 for the fiscal rule experiment or from 1996 to 2012 for the MS-VAR estimation, and regime 2, which spans between 1986 and 1995 and from 2008 onwards for the fiscal rule experiment or between 1987 and 1996 for the MS-VAR estimation. Differences in time periods that cover the regimes can arise because of the inaccuracy of the HP filter which we use to calculate the output gap at the beginning and the end of the sample. From the results of our simulations, for regime 1 we observe that Spanish fiscal policymakers are not worried about debt stabilization and also that during exceptional circumstances and/or bad economic times they increase public expenditure and/or automatic stabilizers run and consequently public deficit grows; in other words, regime 1 can be defined as "active" and countercyclical. Moreover, an unexpected increase in the primary deficit to GDP ratio harms economic activity (anti-Keynesian effect) during the first two years and has no effect (non-Keynesian effect) from that point forward. For regime 2 we show that the behavior of Spanish fiscal policymakers is marginally less active but more countercyclical. Likewise, the response of the output gap to a positive shock to the primary deficit to GDP ratio is non-Keynesian, except on impact, which is anti-Keynesian.

REFERENCES

AFONSO, A. (2008): "Ricardian Fiscal Regimes in the European Union", *Empirica* **35**: 313-334.

AFONSO, A., AND P. TOFFANO (2013): " Fiscal Regimes in the EU", European Central Bank Working Paper Series, No 1529, April 2013.

AFONSO, A., P. CLAEYS, AND R. SOUSA (2011): "Fiscal Regime Shifts in Portugal", *Portuguese Economic Journal* **10**: 83-108.

BADINGER, H. (2009): "Fiscal rules, discretionary fiscal policy and macroeconomic stability: an empirical assessment for OECD countries", *Applied Economics* **41**: 829-847.

BALLABRIGA, F., AND C. MARTINEZ-MONGAY (2005): "Sustainability of EU public finances," European Commission Economic Papers, No 225, April 2005.

BEETSMA, R., M. GIULIODORI, AND F KLAASSEN (2006): "Trade spill-overs of fiscal policy in the European Union: a panel analysis", *Economic Policy*, October 2006, 639-687.

BLANCHARD, O.J., AND R. PEROTTI (2002): "An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output", *Quarterly Journal of Economics* **117** (4): 1329-1368.

BOHN, H. (1998): "The Behavior of U.S. Public Debt and Deficits", *Quarterly Journal of Economics* **113**: 949-963.

BOHN, H. (2005): "The Sustainability of Fiscal Policy in the United States", CESifo Working Paper Series 1446.

CASTAÑEDA-FERNÁNDEZ, J.E. (2009): "Reglas fiscales activas: el caso de España", Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie economía, Nº 4/09, págs. 3-62

CLAEYS, P. (2004): "Monetary and Budgetary Policy Interaction: An SVAR Analysis of Stabilisation Policies in Monetary Union," Economics Working Papers ECO2004/22, European University Institute.

CLAEYS, P. (2006): "Policy mix and debt sustainability: evidence from fiscal policy rules", *Empirica* **33**: 89-112.

CLAEYS, P. (2008): "Rules, and their effects on fiscal policy", *Swedish Economic Policy Review* **15**: 7-48.

CLARIDA, R., J. GALI, AND M. GERTLER (1999): "The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective", *Journal of Economic Literature* **37**: 1661-1707.

DE CASTRO, F. (2006): "The macroeconomic effects of fiscal policy in Spain", *Applied Economics* **38**: 913-924.

DE CASTRO, F., F. MARTÍ, A. MONTESINOS, J.J. PÉREZ, AND A.J. SÁNCHEZ FUENTES (2012): "Q-ESFIPDB: A quarterly dataset of Spanish public finance variables fit for economic analysis", mimeo.

DIEBOLD, F.X., J.H. LEE, AND G. C. WEINBACH (1994): "Regime Switching with Time-Varying Transition Probabilities," in C. Hargreaves (ed.): Nonstationary Time Series Analysis and Cointegration, Oxford: Oxford University Press, 283-302.

FAVERO, C. (2002): "How do European Monetary and Fiscal Authorities behave?", *IGIER Working Paper Series,* No. 214, May 2002.

FILARDO, A.J. (1994): "Business-Cycle Phases and Their Transitional Dynamics", *Journal of Business and Economic Statistics* **12**: 299-308.

FRIEDMAN, M. (1948): "A Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability", *The American Economic Review* **38**: 245-264

GOLINELLI, R., AND S. MOMIGLIANO (2008): "The cyclical response of fiscal policies in the euro area. Why do results of empirical research differ so strongly?", Banca d'Italia Temi di Discussione, No 652, January 2008.

HAMILTON J.D. (1990): "Analysis of time series subject to changes in regime", *Journal of Econometrics* **45**: 39-70.

HEBOUS, S., AND T. ZIMMERMANN (2010): "Budget Deficit Spillover Effects in the Euro Area", *mimeo*.

KIRSANOVA, T., S. STEHN, AND D. VINES (2006): "Five-Equation Macroeconomics: A Simple view of the Interactions between Fiscal Policy and Monetary Policy", CEPR Discussion Paper 5464.

KOOP, G., M.H. PESARAN, AND S.M. POTTER (1996): “Impulse Response Analysis in Nonlinear Multivariate Models”, *Journal of Econometrics* **74**: 119-147.

LEEPER, E. (1991): “Equilibria under ‘active’ and ‘passive’ monetary and fiscal policies”, *Journal of Monetary Economics* **27**: 129-147.

MARNEFFE, W., B. VAN AARLE, W. VAN DER WIELEN, AND L. VEREECK (2011): “The Impact of Fiscal Rules on Public Finances in the Euro Area”, CESifo DICE Report *Journal for Institutional Comparisons* **9**, 18-25.

PEROTTI, R. (2005): “Estimating the effects of fiscal policy in OECD countries”, *CEPR Discussion Paper*, No. 4842.

PESARAN, M.H., AND Y. SHIN (1998): “Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models”, *Economics Letters* **58**: 17-29.

RAMAJO, J. (2009): “Un análisis SVAR de la efectividad de la política fiscal en España”, *Anales de Economía Aplicada*, N. XXIII, ASEPELT/Delta Publicaciones Universitarias.

READE, J.J. (2011): “Modelling Monetary and Fiscal Policy in the US: A Cointegration Approach”, University of Birmingham Department of Economics Discussion Paper 11-02.

SIMS, C.A., D.F. WAGGONER, AND T. ZHA (2008): “Methods for inference in large multiple-equation Markov-switching models”, *Journal of Econometrics* **146**: 255-274.

SVENSSON, L.E.O. (1999): “Inflation Targeting As a Monetary Policy Rule”, *Journal of Monetary Economics* **43**: 607-654.

TAYLOR, J.B. (1993): “Discretion versus Policy Rules in Practice”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* **39**: 195-214.

THAMS, A. (2007): “Fiscal Policy Rules in Practice”, mimeo.

EL EFECTO REDISTRIBUTIVO DE LOS SALDOS FISCALES. INCIDENCIA DE LOS TRASPASOS DE COMPETENCIAS Y DE LOS CAMBIOS EN LA FINANCIACIÓN AUTONÓMICA.

LUIS ÁNGEL HIERRO RECIO

Departamento Economía e Historia Económica/Universidad de Sevilla
Avda. Ramón y Cajal, 1 41018 SEVILLA

DAVID PATIÑO RODRÍGUEZ

Departamento Economía e Historia Económica/Universidad de Sevilla
Avda. Ramón y Cajal, 1 41018 SEVILLA

PEDRO ATIENZA MONTERO

Departamento Economía e Historia Económica/Universidad de Sevilla
Avda. Ramón y Cajal, 1 41018 SEVILLA

e-mail Pedro Atienza Montero (autor de contacto): atienza@us.es

Resumen

El trabajo que resumimos tiene como objetivo analizar la evolución de la redistribución producida por los saldos fiscales que produce la actividad de la administración pública central y su relación con la financiación autonómica y los traspasos de competencias. Para ello ampliamos la metodología tradicional de cálculo incorporando variables representativas de estos dos últimos factores citados e incorporamos el análisis de la tendencia evolutiva temporal de los efectos redistributivos estimados por diferencia entre la distribución de renta antes y después de la actividad de la administración central. El principal resultado que obtenemos es que el efecto redistributivo de los saldos está relacionado con el sistema de financiación y los traspasos de competencias, al menos cuando estos factores afectan simultáneamente a múltiples CC.AA., tal como ocurrió con el traspaso de competencias a las CC.AA. del artículo 143 en materia de sanidad y la cesión parcial de los impuestos indirectos a partir de 2002.

Palabras clave: Balanzas fiscales, financiación autonómica, efecto redistributivo.

Área Temática: Economía del Sector Público, Administración, Gestión Pública y Gobernanza.

Abstract

We aimed to analyze the evolution of the redistribution caused by fiscal balances that produces the activity of the central public administration and its relationship with regional financing and the transfer of spending powers to Autonomous Communities (ACs). We extend the traditional methodology of calculation incorporating proxies for the latter two factors cited and incorporate the analysis of the temporal evolution trend of the redistributive

effects, estimated by difference between the distribution of income before and after the activity of the central administration . The main result is that the redistributive effect of the balances associated with the finance system and the transfer spending powers, at least when these factors simultaneously affecting multiple ACs, as occurred with the transfer of health services to the Article 143 ACs and the partial transfer of indirect taxes from 2002

Key Words: Fiscal balances, regional financing in Spain, redistributive effect.

Thematic Area: Public Economics.

1. INTRODUCCIÓN

En los estudios sobre balanzas fiscales en España no se ha tenido en cuenta el efecto que tiene tanto la descentralización de competencias y las asimetrías competenciales entre distintas Comunidades Autónomas como el sistema de financiación autonómica sobre el saldo fiscal. Sólo recientemente, en el trabajo de De la Fuente, Barberán y Uriel (2014), que elaboran la metodología para un Sistema de Cuentas Públicas Territorializadas y la aplican a un único año 2005, se desglosa como parte del gasto territorializable de una hipotética "Administración central aumentada" la financiación autonómica a competencias homogéneas y se propone la metodología para estimar su contribución, al igual que la de las demás partidas de gastos e ingresos consideradas, al saldo fiscal agregado.

Pues bien, el objetivo del presente trabajo es analizar la evolución del efecto redistributivo de los saldos fiscales derivados de la actividad presupuestaria del gobierno central en España y la incidencia que en dicha evolución haya podido tener el proceso traspasos de competencias y los cambios producidos en el sistema de financiación autonómica de régimen común, a fin de testar hasta qué punto balanzas fiscales y financiación autonómica son dos cuestiones no separables cuando pretendemos analizar el efecto redistributivo de los saldos fiscales.

El periodo de tiempo que abarca el trabajo es desde 1991 a 2005. Para dicho periodo disponemos de los datos homogéneos que nos ofrece la serie temporal de balanzas fiscales elaborada por Uriel y Barberán (2007) y, si bien este periodo no incluye los inicios del proceso autonómico, sí incluye los principales traspasos de competencias adicionales (educación y sanidad) y las cesiones parciales de las principales figuras tributarias.

En cuanto a la metodología, debemos remontarnos al informe McDougall (1977), que es el estudio pionero sobre saldos fiscales. En este trabajo aparecen dos métodos de medir el impacto redistributivo que produce la actividad del gobierno central: uno basado en la estimación econométrica de la elasticidad de la renta después del saldo fiscal respecto a la renta antes del mismo y el segundo, basado en la medición de la variación del índice de Gini (1912) entre la renta después del saldo y antes del saldo. El objetivo es medir el grado en que se reducen las diferencias de renta de las regiones después de la actuación global del Gobierno central. En ambos casos calculan tanto el efecto del conjunto del presupuesto como el efecto que tienen las distintas partidas de gasto e ingreso.

Pues bien, mientras se ha dado un amplio uso y desarrollo a la primera de las metodologías del informe McDougall, como se comprobará en el apartado 2 del trabajo, este hecho contrasta con la carencia de trabajos que utilizan la segunda alternativa. El abandono de esta segunda metodología supone perder la visión anual de los saldos. Con la estimación econométrica plurianual, mediante modelos de regresión *between* o modelos de datos de panel, se determinan valores promedio para el periodo considerado y, por tanto, se pierde información sobre la evolución temporal del efecto redistributivo de los saldos fiscales. La estimación del efecto redistributivo mediante índices de Gini hace posible estimar tendencias temporales de evolución del efecto redistributivo y cambios en la misma, además

de permitir eliminar los problemas de no aditividad que plantean las metodologías econométricas.

En base a lo anterior y dado que nuestro objetivo es estudiar la evolución del efecto redistributivo de los saldos fiscales y determinar la posible influencia de los traspasos de competencias y de modificaciones en el sistema de financiación autonómica, utilizamos para nuestros cálculos ambos sistemas: una regresión *between* para todo el periodo y una estimación anual de la variación del índice de Gini. En ambos casos hemos introducido variables representativas de los cambios de sistema de financiación y de los traspasos de competencias.

Los principales resultados que obtenemos son: que el traspaso de las competencias que se realizó a la par de la reforma del sistema de financiación acordada en 2001 y que se aplicó a partir de 2002, incidió en el efecto redistributivo de los saldos fiscales aumentándolo; que existe una tendencia temporal que manifiesta que hay un cúmulo de factores, al margen de los sistemas de financiación, que están haciendo que se reduzca el efecto redistributivo de los saldos fiscales; y que es necesario refinar metodológicamente la estimación tradicional de dicho efecto redistributivo.

A efectos del cálculo de balanzas fiscales nuestras principales conclusiones son que es necesario considerar la incidencia de la financiación autonómica en las mismas y que también es necesario homogeneizar los niveles competenciales, ya que de lo contrario estaremos obviando o incorporando indebidamente sesgos en dichos cálculos. A estos efectos la contribución de De la Fuente, Barberán y Uriel (2014) supone una notable mejora metodológica.

En la sección 2 se realiza una revisión de la literatura empírica sobre la cuestión; en la sección 3 describimos la metodología y la fuente de los datos, en la sección 4 presentamos los resultados y finalmente, en el apartado 5, procedemos a su discusión.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA EMPÍRICA SOBRE MEDICIÓN DEL PODER REDISTRIBUTIVO DE LOS PRESUPUESTOS PÚBLICOS CENTRALES

Como se ha dicho anteriormente, la metodología segunda señalada de las aplicadas en el trabajo pionero de MacDougall (1977), la basada en la estimación de la variación del índice de Gini ha tenido un escasísimo uso. Una de las escasas referencias de esta metodología es el trabajo de Hierro, Patiño y Atienza (2008), quienes estiman el efecto redistributivo por este método para la balanza fiscal del gobierno central con las CCAA españolas calculada en Sánchez *et al.* (2002). El resultado que obtienen es que los saldos fiscales producen un efecto redistributivo del 39,04%.

Sin embargo, la primera de las metodologías señaladas es la que ha tenido un mayor desarrollo en la literatura. Sala-i-Martí y Sachs (1991) emplean una metodología similar para evaluar la situación que generaría una futura zona monetaria única en Europa. El trabajo se centra en el papel estabilizador del gobierno central sobre las regiones, concluyendo que la redistribución que genera el presupuesto de la federación actúa como un seguro contra los shocks en las regiones.

La federación compensa la inexistencia de los tipos de cambio diferentes y la imposibilidad de poder aplicar políticas monetarias diferentes. Más adelante Bayoumi y Masson (1995) diferencian el papel de la federación como estabilizador y como redistribuidor de renta mediante especificaciones econométricas diferentes. Este trabajo emplea una regresión similar a la del informe MacDougall a la que suman una cuantificación del efecto estabilizador de la federación similar a la de Sala-i-Martín y Sachs (1991), aunque modificado para calcular de modo directo el efecto estabilizador del presupuesto total y no separando los ingresos y los gastos. Para calcular el efecto redistribuidor utilizan las variables en niveles y para cuantificar la capacidad estabilizadora las toman en diferencias. De esta manera, Bayoumi y Masson (1995) estiman que para EEUU el presupuesto federal tiene un poder redistributivo entre 48 Estados del 22% para el período 1969-1986 y para el caso de Canadá, del 39,2% entre las 10 provincias canadienses para el período 1965-1988.

Obstfeld y Peri (1998) siguen las mismas innovaciones introducidas por Bayoumi y Mason (1995), pero utilizando un método estadístico diferente basado en vectores autorregresivos bivariantes. Encuentran que para EEUU el poder redistributivo central es del 19% para el período 1969-1985, para Canadá del 53% para el período 1971-1995 y para Italia del 8% para el período 1979-1993.

Por su parte, Mélitz y Zumer (1998) aplican las mismas ecuaciones que Bayoumi y Masson (1995) pero introducen algunas variaciones como el uso de datos de panel en lugar de estimaciones individuales o la incorporación de los efectos dinámicos. Obtienen un poder redistributivo central del 16% en EEUU en 1960-1994, del 18,1% en Canadá en 1965-1988, del 38% en Francia en 1973-1989 y, por último, en Reino Unido del 26% en 1971-1993. Decressin (2002), por su parte, encuentran que el impacto redistributivo del gobierno central en Italia es del 25-35% en el período 1983-1992.

Finalmente, el asentamiento de esta metodología se produce con el trabajo de Mélitz y Zumer (2002) en el que se propone un marco teórico general para el problema, que permite aclarar las divergencias entre los resultados de los distintos estudios, se distingue claramente la estimación econométrica de los efectos redistributivo y estabilizador y se aclaran los principios contables para la elección de las variables. Replican el análisis empírico a los mismos casos estudiados en Mélitz y Zumer (1998), obteniendo resultados muy parecidos.

Van Hecke (2010), por su parte, obtiene para Bélgica que el presupuesto central tiene un efecto del 35% para 1995-2006, siendo el mismo del 62% y 68% para los subperíodos 1995-2000 y 2001-2006 respectivamente. Arachi, Ferrario y Zanardi (2010) estiman para Italia en el período 1996-2002 que los ingresos presupuestarios centrales tienen un impacto redistributivo del 5,9%, mientras que el saldo fiscal alcanza un valor del 25,7%. Por último, Hepp y von Hagen (2012) se centran en la parte del presupuesto central referido a la financiación de los *Länder* alemanes y, aplicando, un método secuencial obtienen para 1995-2006 que los impuestos compartidos con el gobierno federal tienen un poder redistributivo del 40,7%; si le añadimos la participación en el IVA (primer elemento de la nivelación alemana) aumenta al 72,9%; si se le suma la transferencia horizontal (segundo elemento) alcanza el 77,4% y, por último, se le agrega la transferencia federal complementaria (tercer elemento) llega a un valor final del 78,3%.

Centrándonos ahora en los estudios empíricos en España, un primer trabajo que aplica los indicadores del informe McDougall (1977) es Castells, Costas y Parellada (1981), que obtienen para 1975 que el conjunto del presupuesto tiene un efecto del 30%, mientras que el gasto público del 22% y el de los ingresos del 7%. En De la Fuente (1999) utiliza una variante de la ecuación de Sala-i-Martín y Sachs (1991) consistente en tomar valores relativizados respecto a la media nacional. En Lago (2001) realiza una estimación similar a la de Bayoumi y Masson (1995) sin tomar logaritmos y referido a tres periodos que abarcan el período comprendido entre 1967 y 1993 con un crecimiento en el papel redistribuidor del Estado de forma que en 1967-1975 alcanza el 10,1%, en 1977-1985 el 22,3% y en 1987-1993 el 26,6%. Por su parte Bosch, Espasa y Sorribas (2002) emplean un panel de datos a partir de la balanza fiscal de Castells *et al.* (2000) para el periodo 1991-1996. Como en el informe McDougall, calculan la capacidad redistributiva de la actuación global del Gobierno central así como la progresividad de los instrumentos de ingreso y gasto que conforman su presupuesto. La progresividad se mide por la elasticidad-renta de ingresos y gastos del presupuesto central en relación a la renta primaria. Las variables dependientes de la regresión son los logaritmos de ingresos o gastos per cápita de las diferentes regiones relativizadas por la cuantía media en el territorio nacional y la variable independiente es la renta primaria per cápita de la CA, de nuevo relativizada respecto de la media nacional y tomada en logaritmos. Los resultados que obtienen son que el poder redistributivo del saldo asciende al 34,58% y para las partidas de ingresos y gastos, respectivamente, el 2,12% y 23,01%. Más tarde Capó y Oliver (2002) realizan una estimación del efecto redistribuidor a largo plazo para el período 1967-1997, empleando una regresión de la renta disponible sobre la renta antes de impuestos y transferencias, utilizando los datos medios de cada uno de los periodos considerados. Utilizan datos per cápita reales relativizados con el valor nacional y encuentran un efecto redistribuidor del 26% en todo el período, con un crecimiento considerable a lo largo del período democrático.

3. METODOLOGÍA Y FUENTES DE DATOS

En este trabajo medimos el efecto redistributivo de los saldos fiscales a través de las dos metodologías expuestas anteriormente, y después desagregamos el mismo para determinar la importancia relativa de ingresos y gastos. Por un lado medimos la capacidad redistributiva media para la totalidad del periodo analizado. Para ello, siguiendo a Bayoumi y Masson (1995) empleamos la técnica de datos de panel de tipo *between* que emplea los promedios anuales de todas las CCAA. El resultado que obtenemos es un promedio para el sistema que da información a largo plazo ignorando las singularidades que se produzcan en cada corte transversal a lo largo del tiempo (lo vamos a denomina “modelo *between”*).

La ecuación estimada es

$$Ln\frac{YF_i}{YFm} = \alpha + \beta \cdot Ln\frac{Y_i}{Y_m} + \sum_{n=1}^{4}\gamma_n \cdot d_n + \varepsilon_i \quad (1)$$

Y_i es la renta media per cápita inicial del período de cada CA *i*, es decir, previa a la acción de la administración central e YF_i es la renta per cápita media final de la CA *i* tras haber sido modificada por la actuación del gobierno central, es decir, la renta inicial más el saldo fiscal, más el gasto total o bien menos el ingreso total. El subíndice *m* representa la media de todas las CC.AA. Las variables *dummies* introducidas, que se explican más adelante, se representan por d_n.

Los coeficientes beta estimados miden el grado en que la actuación del sector público mantiene, amplifica o atenúa las diferencias en renta entre CCAA. Si β = 1 los saldos fiscales no modifican la desigualdad entre CCAA, si son mayores que 1 los saldos fiscales amplifican las diferencias y si son menores que 1 la reducen. Si, por ejemplo, β = 0,8*,* eso significa que la actuación del Sector Público mantiene el 80% de las diferencias de renta inicial entre CCAA, es decir, reduce el 20% esa desigualdad inicial. Por tanto, 1-β indica el efecto redistributivo de la intervención del presupuesto público.

Mientras la estimación del "modelo *between"* mide la variación respecto de la tendencia para las CCAA, o lo que es lo mismo el efecto que tiene la Administración Pública Central (en adelante APC) en la reducción de las desigualdades territoriales, calculando el efecto conjunto en todo el período, los índices de Gini nos ofrecen la medida de ese mismo efecto para cada uno de los años concretos. Analíticamente, el efecto redistributivo estimado mediante índices de Gini viene dado por el denominado en alguna literatura índice de Reynolds-Smolensky (1977):

$$RE = G_{YF} - G_Y \quad (2)$$

Asimismo el índice Pechman-Okner (1974) se define de la siguiente forma:

$$PO = \frac{G_{YF} - G_Y}{G_Y} \quad (3)$$

Donde G_Y expresa el índice de Gini de la renta de las CCAA sin la actuación de la APC, G_{YF} indica el índice cuando tomamos la renta final que está definida como el VAB más el saldo de la actuación de la APC para reflejar el papel que tiene este nivel de gobierno. A esta estimación la vamos a denominar "modelo Reynolds-Smolensky y Pechman-Okner".

El uso de esta segunda metodología ya mencionada, la basada en índices de Gini, permite, además, solucionar el problema de no aditividad de las estimaciones mediante regresiones. Por ejemplo, en los resultados del trabajo de Bosch, Espasa y Sorribas (2002) citados más arriba podemos observar que el efecto redistributivo estimado para el saldo no coincide con la suma de los efectos de los gastos y de los ingresos. Aunque este problema persiste para la estimación de los RE, tal como podemos ver en Hierro, Patiño y Atienza (2008) (Cuadros 5 y 6 donde tampoco la suma de los efectos redistributivos calculados para todos los gastos e ingresos coincide con el efecto redistributivo del saldo total), el reciente trabajo de Hierro, Gómez-Álvarez y Atienza (2012) expone una solución a la no aditividad

aplicando a RE la metodología de Shapley, de forma que el nuevo efecto redistributivo, *RE(sh)*, vendría dado por:

$$RE(sh)^{I}_{Y-I+G} = \frac{1}{2}\left(RE_{Y-I+G} - RE_{Y+G}\right) + \frac{1}{2} RE_{Y-I} \quad (4)$$

para los ingresos

$$RE(sh)^{G}_{Y-I+G} = \frac{1}{2}\left(RE_{Y-I+G} - RE_{Y-I}\right) + \frac{1}{2} RE_{Y+G} \quad (5)$$

para los gastos

Siendo RE(sh) el valor estimado por Shapley del efecto redistributivo para los ingresos (I) o para los gastos (G), de forma que se cumpliría que:

$$RE_{Y-I+G} = RE(sh)^{I}_{Y-I+G} + RE(sh)^{G}_{Y-I+G} \quad (6)$$

Adicionalmente hemos estimado la tendencia lineal de los índices de Pechman-Okner (1974) estimados (PO) (modelo "tendencia de efectos redistributivos") a partir de la siguiente ecuación:

$$PO_t = \alpha + \beta \cdot t + \sum_{n=1}^{2} \gamma_n \cdot d_n + \varepsilon t \quad (7)$$

Donde PO_t es el índice Pechman-Okner estimado en el año t (t=1991…2005) para el saldo total, el gasto total y el ingreso total, de forma que, respectivamente:

$$PO(saldo) = \frac{RE_{Y-I+G}}{G_Y} \quad (8)$$

$$PO(gasto) = \frac{RE(sh)^{G}_{Y-I+G}}{G_Y} \quad (9)$$

$$PO(ingreso) = \frac{RE(sh)^{I}_{Y-I+G}}{G_Y} \quad (10)$$

Como anteriormente, las variables *dummies* introducidas, que se explican más adelante, se representan por d_n.

En cuanto a la definición temporal y espacial del trabajo, los datos que sirven de base a nuestro trabajo son los elaborados por Uriel y Barberán (2007). Las balanzas estimadas por Uriel y Barberán (2007) siguen el enfoque de carga-beneficio según el cual los ingresos y gastos se imputan a quienes soportan efectivamente la carga y quienes reciben la utilidad del gasto.

La serie de Uriel y Barberán tiene como ventajas principales que es la serie más larga disponible (desde 1991 a 2005), que está calculada con una metodo-

logía homogénea para todas las CCAA y que está desagregada en distintas partidas de gasto e ingreso. La mayor parte de las restantes balanzas fiscales para España que se han calculado[1] incluyen estimaciones para menos años y muchas no consideran a todas las CCAA o no desagregan los saldos por partidas. Por su parte, los resultados del trabajo de De la Fuente, Barberán y Uriel (2014), aunque suponen una clara mejora metodológica, como antes se ha explicado, no nos sirve por que se refiere sólo a un año, 2005. Por tanto, para nuestro trabajo es determinante la primera de las ventajas ya que nos permite disponer de una serie temporal lo suficientemente larga como para identificar tendencias y analizar hechos relevantes.

Las partidas de ingresos y gastos utilizadas son las correspondientes a operaciones no financieras, consolidadas para los diferentes organismos que conforman la Administración Pública Central (Estado, Organismos Autónomos de la Administración Central y Seguridad Social) (APC) y calculadas según criterios de Contabilidad Nacional por la IGAE.

En cuanto a las CCAA consideradas excluimos las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla puesto que su distinto nivel de competencias y su singularidad geopolítica alteran sustancialmente el peso de la actividad de la APC en las mismas. Igualmente excluimos al País Vasco y Navarra, ya que su sistema de financiación foral, en el que las Diputaciones Forales recaudan los tributos que en el resto de España recauda la APC, altera sustancialmente el tamaño de los ingresos de la APC en esas CCAA y, en consecuencia, el resultado distributivo de los saldos fiscales, tal como se aprecia en Bosch, Espasa y Sorribas (2002). Precisamente esta discrepancia es la que nos lleva a intuir que otros aspectos de la descentralización y de la financiación de las CCAA de régimen común pueden incidir en el efecto redistributivo de los saldos fiscales y lo que nos lleva a realizar este trabajo. Además, no tiene mucho sentido evaluar el sistema de financiación de régimen común y considerar a las CCAA ajenas al mismo en el trabajo.

Como valor de la actividad económica regional, excluida la actuación de la APC, tomamos el VAB de la Contabilidad Regional de España. Los datos de población corresponden al padrón anual de habitantes.

En cuanto a las variables *dummies* representativas de los traspasos de competencias y los cambios en los modelos de financiación hemos tomado aquellos periodos en los que se producen cambios muy relevantes en cuanto a cesión de tributos y traspasos de competencias. Para el periodo del que disponemos de datos los cambios fundamentales han consistido en el traspaso a las CCAA del artículo 143 de las competencias en educación y sanidad y la cesión parcial a todas las CCAA de régimen común primero de un porcentaje del IRPF y después del IVA y los impuestos sobre consumos específicos. Es decir, hemos incluido en el "modelo *between",* ecuación (1), las siguientes *dummies*: *Educación* y *Sanidad* que toma valor 1 a partir del periodo en que cada CCAA asume el correspondiente traspaso; y *Reforma1996* y *Reforma2001* que toman valor uno durante los años 1997 a 2001 y 2002 a 2005, respectivamente, para todas las CCAA y que pretenden captar los cambios en las cesiones de tributos, primero del IRPF y después

[1] Véase Castells *et al.* (2000), López y Martínez (2000), Sánchez *et al.* (2000), Utrilla, Sastre y Urbanos (1997) o Generalitat de Catalunya (2008, 2012 y 2013).

del IVA y de los consumos específicos, también respectivamente. Por su parte, en el modelo tendencia de los efectos redistributivos, según la ecuación (7) hemos utilizado *Reforma1996* y *Reforma2001.*

4. RESULTADOS

En la Tabla 1 se ofrecen los resultados de la estimación del modelo *between*. Hemos estimado el efecto redistributivo del saldo, del gasto y del ingreso totales. Como se observa, el efecto redistributivo del saldo presupuestario total ronda el 40%, es decir, el presupuesto de la APC, como media en el período, reduce la desigualdad interterritorial de la renta en esa cuantía, que es considerable. Los ingresos totales de la APC, sin embargo, no alteran prácticamente la desigualdad interterritorial de la renta, ya que el aumento es de sólo un 4,5%-5%, hecho que manifiesta una clara proporcionalidad en el reparto de la carga tributaria de la APC a nivel territorial. El gasto total, por su parte, ejerce un poder redistributivo que se sitúa en 32%-33%.

Tabla 1. Efecto redistributivo de los saldos fiscales de la actividad de la Administración Pública Central en España. Estimación modelo *between.* 1991-2005.

		Saldo total				Ingreso total		Gasto total			
		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7	Escenario 8	Escenario 9	Escenario 10
Renta inicial	Coeficiente	0,6012***	0,6002***	0,5952***	0,5956***	1,0455***	1,0484***	0,6796***	0,6714***	0,6747***	0,6712***
	P-value	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Educación	Coeficiente		0,0041		-0,0450				-0,0154	0,0197	
	P-value		0,8350		0,1880				0,5960	0,2430	
Sanidad	Coeficiente			0,0334	0,0942*				0,0674		0,0466*
	P-value			0,2750	0,0950				0,1650		0,0750
Reforma1996	Coeficiente						-0,0028				
	P-value						0,9660				
Constante	Coeficiente	-0,0063	-0,0073	-0,0123*	-0,0123*	0,0107	0,0114	0,0092**	0,0008	0,0044	0,0008
	P-value	0,1220	0,2570	0,0820	0,0740	0,1130	0,5630	0,0170	0,8850	0,4070	0,8820
R^2 between		0,9332	0,9335	0,9398	0,9489	0,9393	0,9393	0,9574	0,9685	0,9621	0,9676

Fuente: Elaboración propia a partir de Uriel y Barberán (2007).

Ahora bien, como se ha explicado anteriormente, nos interesa saber qué efecto tiene sobre el poder redistributivo el proceso de descentralización autonómica, tanto en su vertiente de descentralización de competencias de gasto, como de las reformas de los modelos de financiación autonómica de régimen común. Se observa en la Tabla 1 que de las variables *dummies* no son significativas, salvo en el caso de la *dummy Sanidad* cuando consideramos tanto el saldo como el gasto totales.

En la Tabla 2, por su parte, se presentan los resultados de la estimación del modelo Reynolds-Smolensky y Pechman-Okner. Además, para el gasto y el ingreso se ha estimado el valor de Shapley del efecto redistributivo para resolver el problema de no aditividad, tal como se ha explicado. Se observa que la media del

efecto redistributivo en todo el período es muy similar al obtenido mediante el enfoque de la regresión *between*. En la Figura 1 se presenta la evolución del efecto redistributivo.

Tabla 2. Efecto redistributivo de los saldos fiscales de la actividad de la Administración Pública Central en España. Estimación modelo Reynolds-Smolensky y Pechman-Okner. 1991-2005

	Índice Reynolds-Smolensky			Índice Pechman-Okner		
	Saldo Total	Gasto Total	Ingreso Total	Saldo Total	Gasto Total	Ingreso Total
1991	0,0483	0,0345	0,0138	46,00%	32,84%	13,16%
1992	0,0495	0,0382	0,0113	45,82%	35,37%	10,44%
1993	0,0495	0,0396	0,0099	45,41%	36,34%	9,07%
1994	0,0473	0,0394	0,0078	42,32%	35,30%	7,02%
1995	0,0466	0,0379	0,0088	38,56%	31,31%	7,25%
1996	0,0473	0,0402	0,0071	37,49%	31,84%	5,65%
1997	0,0456	0,0402	0,0055	35,88%	31,58%	4,30%
1998	0,0497	0,0458	0,0039	38,15%	35,18%	2,96%
1999	0,0473	0,0477	-0,0005	35,35%	35,71%	-0,36%
2000	0,0465	0,0458	0,0007	35,02%	34,50%	0,52%
2001	0,0444	0,0445	-0,0001	34,15%	34,23%	-0,08%
2002	0,0450	0,0384	0,0066	36,12%	30,85%	5,27%
2003	0,0433	0,0354	0,0078	36,81%	30,14%	6,67%
2004	0,0442	0,0379	0,0063	38,40%	32,90%	5,51%
2005	0,0409	0,0341	0,0068	36,64%	30,58%	6,06%
Media	**0,0464**	**0,0400**	**0,0064**	**38,81%**	**33,24%**	**5,56%**

Fuente: Elaboración propia a partir de Uriel y Barberán (2007).

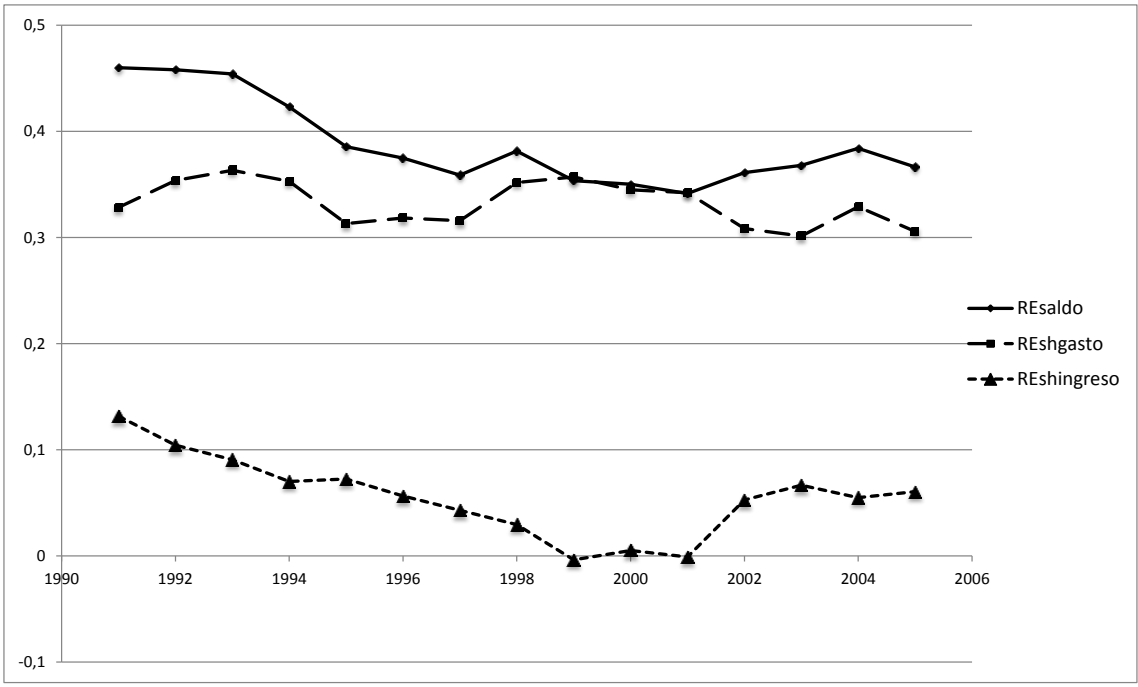


Figura 1.- Efecto redistributivo de los saldos fiscales de la actividad de la Administración Pública Central en España. Estimación modelo Reynolds-Smolensky y Pechman-Okner. 1991-2005.

Fuente: Elaboración propia a partir de Uriel y Barberán (2007).

En la Tabla 3 se presentan los resultados del modelo tendencia de efectos redistributivos, expresado en la ecuación (7), es decir, la regresión del efecto redistributivo respecto a la variable tiempo y a las variables *dummies* relativas a la descentralización de la sanidad y a las reformas de los modelos de financiación autonómica de 1996 y 2001. Se observa que, respecto al saldo e ingreso totales, la reforma de 1996 tiene un efecto de disminución del efecto redistributivo, mientras que la del 2001 de aumentarlo. Respecto al gasto, la descentralización de la sanidad a partir de 2002 tiene un efecto claro de reducción de la del efecto redistributivo.

Tabla 3. Estimación de la evolución temporal del efecto redistributivo de los Saldos fiscales de la actividad de la Administración Pública Central en España. 1991-2005

		Saldo total				Ingreso total				Gasto total			
		Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7	Escenario 8	Escenario 9	Escenario 10	Escenario 11	Escenario 12
Año	Coeficiente	-0,0070	-0,0064	-0,0124	-0,0119	-0,0048	-0,0038	-0,0125	-0,0116	-0,0021	-0,0025	0,0002	-0,0011
	P-value	0,0010	0,0000	0,0000	0,0040	0,0270	0,0030	0,0000	0,0000	0,0810	0,0360	0,8930	0,7390
Reforma1996	Coeficiente		-0,0369		-0,0033		-0,0557		-0,0135		0,0187		0,0101
	P-value		0,0070		0,8770		0,0000		0,3650		0,0790		0,6350
Reforma2001	Coeficiente			0,0679	0,0631			0,0986	0,0794			-0,0307	-0,0162
	P-value			0,0010	0,0970			0,0000	0,0060			0,0800	0,6420
Constante	Coeficiente	14,4114	13,1057	25,0566	24,1832	9,7093	7,7411	25,1681	21,6694	4,7020	5,3645	-0,1115	2,5138
	P-value	0,0010	0,0000	0,0000	0,0030	0,0260	0,0030	0,0000	0,0000	0,0620	0,0270	0,9730	0,7000
R^2 ajustado		0,5642	0,7509	0,8078	0,8357	0,3249	0,7956	0,8920	0,8910	0,1559	0,3002	0,2996	0,2521

Fuente: Elaboración propia a partir de Uriel y Barberán (2007).

5. DISCUSIÓN.

Tal como señalamos al comienzo del trabajo, nuestro objetivo es evaluar la evolución de la redistribución que producen los saldos fiscales y su relación con los cambios en el sistema de financiación. Hasta ahora los trabajos, salvo el de De la Fuente, Barberán y Uriel (2014) como se ha explicado, han analizado los resultados distributivos de los saldos fiscales dejando al margen la relación que éstos puedan tener con los traspasos de competencias y con los cambios en los sistemas de financiación. Esto puede ser correcto si durante el periodo analizado las competencias de las CCAA son homogéneas y no varían y no se ceden tributos, pero cuando ocurre alguna de estas circunstancias perdemos homogeneidad en los datos y, si los cambios son sustanciales, pueden incidir de forma importante en la medición de impacto redistribuidor de los saldos.

Cuando el Gobierno traspasa una competencia de gasto a una o varias CCAA se produce un efecto en el saldo fiscal ya que: primero, desaparece una partida de gasto que se imputaba en la balanza fiscal con un criterio fijado *ad hoc* para el cálculo de la balanza fiscal; segundo, aparece un aumento de la transferencia de la sección 32 que se asigna al coste efectivo y que muy probablemente no coincidirá con el criterio de imputación del gasto en la balanza fiscal; tercero, más tarde se incorporará a la financiación ordinaria, donde la transferencia, para financiar el traspaso, se calcula como un elemento de cierre del sistema que reparte los ingresos según las variables distributivas del modelo de financiación; y cuarto, cuando se incorpore al sistema ordinario puede que lo haga con la cesión de algún tributo, que pasará de ser imputado según el criterio de financiación a ser excluido de la balanza o a ser asignado según un criterio de reparto de la cesión. Es decir cuando hay un traspaso de competencias y/o una ampliación de los tributos cedidos hay un *baile* de partidas en el que unas abandonan la balanza y otras cambian implícitamente de criterio de imputación. Si esto se produce para competencias de gran presupuesto, como por ejemplo son las de educación o sanidad, y para tributos básicos del sistema fiscal, como IRPF, IVA y tributos sobre consumos específicos, y afectando a un número importante de CCAA, la incidencia de los

traspasos de competencias y los cambios en los modelos de financiación se hace evidente.

En el periodo analizado se producen dos traspasos fundamentales a las CCAA del art. 143, la educación y la sanidad y la cesión parcial de importantes tributos como son el IRPF, el IVA y los impuestos sobre consumos específicos, y los resultados muestran que en algunos casos el efecto sobre la redistribución que originan esos cambios ha sido tal que ha cambiado de forma importante la incidencia redistributiva territorial de los saldos fiscales. Es decir, saldos fiscales y cambios en el sistema de financiación autonómica están relacionados.

Esta conclusión es aún más importante si en lugar de valorar, como aquí hacemos, el efecto redistributivo del sistema en su conjunto, en el que lo que hacemos es dar un porcentaje global de redistribución, pasamos a valorar la cantidad en euros que representa el balance fiscal de la APC en una CA. En este caso una variación inapreciable en el porcentaje de redistribución global, porque afecte a una única CA puede suponer decenas de millones de euros en el saldo para la misma.

A nivel agregado nuestro trabajo concluye que al menos el modelo de financiación que se reformó en 2001 y se puso en marcha en 2002 tuvo una clara influencia en el efecto redistributivo de los saldos fiscales. Con dicho modelo la APC traspasó a las CCAA del artículo 143 las competencias en sanidad a todas simultáneamente y cedió parcialmente los tributos indirectos. Esta combinación de factores produjo un cambio en el efecto redistributivo en el que el resultado fue un aumento del mismo.

Al respecto de los resultados de esta reforma hemos de señalar que los dos métodos de estimación discrepan en cuanto al origen de dicho efecto positivo. Mientras que en la estimación del modelo *between* la variable significativa es *Sanidad*, que sólo toma valores 1 para las CC.AA. del 143 a partir de 2002, en la estimación del "modelo de la tendencia de los efectos redistributivos" la variable significativa es *Reforma2001,* que afecta al conjunto del sistema y por tanto a todas las CC.AA. También es relevante que, para el efecto redistributivo del ingreso, la estimación del modelo *between* no considera significativa ninguna variable mientras que la estimación del modelo de la tendencia de los efectos redistributivos considera que ambas reformas del sistema alteraron el efecto redistributivo de los ingresos. Estas discrepancias, que no afectan al resultado global, son sin embargo importantes ya que ponen de manifiesto la posibilidad de que la metodología que más uso ha tenido en la literatura podría necesitar del complemento que aquí incorporamos y que ambas, a su vez, requieren que los cálculos de las balanzas fiscales incorporen un proceso previo de homogenización de los programas de gasto y de las partidas de ingreso, de forma que los diferentes niveles competenciales y los diferentes *estatus* en cuanto a los tributos cedidos no sean decisivos a la hora de determinar el origen de los cambios en la evolución del efecto redistributivo de los saldos fiscales.

Frente a la incidencia detectada para la reforma de 2001 nuestro trabajo no detecta que el cambio de modelo de financiación acordado en 1996 y que estuvo en vigor entre 1997 y 2001 produjese resultados significativos en el efecto redistributivo. Esta conclusión es corroborada por ambas metodologías, no obstante

debemos hacer una salvedad al respecto de este resultado. A diferencia del modelo que entró en vigor en 2002 donde los traspasos y las cesiones se produjeron simultáneamente, en el modelo previo no ocurrió así. Las competencias de educación se fueron traspasando en un proceso que comenzó en 1998 con Baleares y finalizó en 2001 con Asturias, Castilla-La Mancha y Extremadura. Además Andalucía no aceptó el modelo y por tanto no tuvo cesión del IRPF, y Extremadura y Castilla-La Mancha sólo lo aceptaron en el último año con el traspaso de la sanidad (en la balanza, por tanto, figuró que se recaudó mucho más de lo que correspondería por IRPF en las CCAA con menor renta). A lo anterior hay que unir que no a todas las CC.AA, se les cedió el mismo porcentaje de IRPF para evitar el efecto *cupo* y que en ese periodo se produjo la reforma más amplia que se ha realizado al IRPF, que supuso un importante recorte de financiación con una distribución muy irregular por CCAA. Estas circunstancias probablemente impiden apreciar significatividad en los cambios, ya que el número de variables necesarias para capturarlas hace inviable una estimación econométrica con tan solo 15 observaciones.

No obstante, el análisis gráfico que aparece en la Figura 1 nos permite apreciar hasta qué punto este cúmulo de circunstancias influyó en el efecto redistributivo de los ingresos, que llegó a tener signo negativo. Según los datos de la balanza, la desigualdad original de la renta aumentó como consecuencia de que los datos incorporados al cálculo de la balanza fiscal, entre otras cosas, no tienen en cuenta de que las CCAA con menos renta no aceptaron el sistema de financiación.

En cuanto a la evolución temporal de los *RE*, los resultados obtenidos aplicando la metodología de analizar la evolución temporal de los índices de Gini nos permite detectar que, al margen de la incidencia de los modelos de financiación, también existe una tendencia general de reducción del efecto redistributivo de los saldos fiscales. Como se observa en la Tabla 3 para la variable *Año* obtenemos coeficientes negativos cuando se estima su relación en solitario con los tres *RE*, siendo siempre significativos y con una capacidad explicativa que en el caso del *RE* del saldo total es superior al 50%. Si bien también es cierto que dicha capacidad explicativa se reduce de forma importante, sobre todo para el *RE(sh)* del gasto. Conocer el porqué de esa tendencia es algo que debe llevarnos a otro tipo de investigaciones relacionadas con cambios en políticas de gasto e ingreso en materia de Seguridad Social y protección contra el desempleo y de cambios legislativos en materia tributaria.

En definitiva, el trabajo que hemos llevado a cabo pone de manifiesto la necesidad de incorporar el análisis de la evolución de los saldos fiscales, la posibilidad de hacerlo mediante la aplicación de la segunda metodología propuesta por el informe McDougall (1977), y, en lo que es determinante más allá de la mejora en la capacidad de análisis, la necesidad de que la estimación de los saldos fiscales tenga en cuenta el sistema de financiación. No hacerlo significa obviar una cuestión que puede alterar sustancialmente los resultados.

REFERENCIAS

Arachi, G., Ferrario, C. y Zanardi, A. (2010): "Regional Redistribution and Risk Sharing in Italy: The Role of Different Tiers of Government", *Regional Studies*, 44 (1): 55–69.

Bayoumi, T. y Masson, P. (1995): "Fiscal Flows in the United States and Canada: Lessons for Monetary Union in Europe", *European Economic Review*, 39, 253-274.

Bosch, N., Espasa, M., y Sorribas, P. (2002): "La capacidad redistributiva y estabilizadora del presupuesto del gobierno central español", *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 160-(1/2002), 47-76.

Capó, J., Oliver, X. (2002): "Efecto redistributivo, estabilizador y aseguramiento de la política fiscal", *Revista de Economía Aplicada*, X (29), 59-80.

Castells, A., Barberán, R., Bosch, N., Espasa, M., Rodrigo, F. y Ruiz-Huerta, J. (2000): *Las balanzas fiscales de las Comunidades Autónomas (1991-1996). Análisis de los flujos fiscales de las Comunidades Autónomas con la Administración Central*. Editorial Ariel Economía/ Fundació Carles Pi i Sunyer d'Estudis Autonòmics i Locals.

Castells, A.; Costas, J.C. y Parellada, M. (1981): «Efectos redistributivos regionales de las finanzas del gobierno central y flujos de mercancias y servicios en España». *Investigaciones Económicas,* 16, 151-170.

Decressin, J. (2002): "Regional income redistribution and risk sharing: how does Italy Compare in Europe", *Journal of Public Economics*, 86, 287-306.

De la Fuente, A. (1999), "La desigualdad regional en España: la incidencia de la imposición directa sobre las familias y el sistema de protección social", en Maravall, J.M. (ed.), 251-87.

De la Fuente, A., Barberán, R. y Uriel, E. (2014): "Informe sobre la dimensión territorial de la actuación de las Administraciones Públicas. Propuesta metodológica", Instituto de Estudios Fiscales

Generalitat de Catalunya (2008): "La Balanza fiscal de Catalunya con la Administración Central",
http://www20.gencat.cat/docs/economia/Documents/Arxius/Document%20del%20Grup%20de%20Treball%202005%20castellano.pdf

Generalitat de Catalunya (2012): "Balanza fiscal de Cataluña con la administración central 2006 -2009",
http://www20.gencat.cat/docs/economia/70_Economia_SP_Financament/documents/Financament_autonomic/balanca_fiscal_Catalunya_Administracio_Central/Presentacio_2012[1].pdf

Generalitat de Catalunya (2013): "Balança fiscal de Cataluya amb l'Administració central 2010",
http://www20.gencat.cat/docs/economia/70_Economia_SP_Financament/arxius/Presentaci%C3%B3%20balances%2021%20de%20maig%202013%20v9.pdf

Gini, C. (1912): *Variabilità e mutabilità,* Studi Economico-giuridici, Università di Cagliari, III.

Hepp, R. y von Hagen, J. (2012): "Fiscal Federalism in Germany: Stabilization and Redistribution Before and After Unification", *Publius*, 42 (2): 234-259.

Hierro, L. A.; Patiño, D., Atienza, P. (2008): "Un análisis de las diferencias territoriales en los saldos de las balanzas fiscales y de sus posibilidades de corrección", *Revista de Estudios Regionales*, 83, 79-109.

Hierro, Luis A.; Gómez-Álvarez, R. y Atienza, P. (2012): "The Contribution of US Taxes and Social Transfers to Income Redistribution", *Public Finance Review*, 40 (3), 381-400.

Lago Peñas, S. (2001): "Redistribución y estabilización macroeconómica en las regiones españolas: 1967-1993", *Hacienda Pública Española. Revista de Economía Pública*, 158(3).

López Casanovas, G. y Martínez, E. (2000): *La balança fiscal de Catalunya amb Govern Central. Resultats de l'estimatio de la balança fiscal per al periode 1995-1998*. *L'evolució de la balança fiscal per al periode 1987-1998*. Extracto del trabajo original, para la Memoria de la Sociedad Catalana de Economía, correspondiente a la conferencia presentada por sus autores en la sede de dicha sociedad. Mimeo. Barcelona.

MacDougall (1977): "Rapport du groupe de réflexion sur le rôle des finances publiques dans l'integration européenne", Commission des Communautes Europeennes, Serie Economie et Finances,
http://ec.europa.eu/economy_finance/emu_history/documentation/chapter8/19770401en73macdougallrepvol1.pdf

Maravall, J.M. (ed.) (1999): *Dimensiones de la desigualdad*, Fundación Argentaria, Madrid.

Obstfeld, M. y Peri, G. (1998): "Regional non-adjustment and fiscal policy", *Economic Policy*, 26, 207-259.

Mélitz, J. y Zumer, F. (1998). "Regional redistribution and stabilization by the centre in Canada, France, the United Kingdom and the United States: New estimates based on panel data econometrics". Working Paper of the Centre for Economic Policy Research, no. 1829.

Mélitz, J. y Zumer F. (2002): "Regional redistribution and stabilization by the center in Canada, France, the UK and the US: A reassessment and new tests", *Journal of Public Economics*, 86: 263–286.

Pechman, J.A. y Okner, B. (1974): *Who Bears the Tax Burden?,* Brookings Institution, Washington, DC.

Reynolds, M. y Smolensky, E. (1977): *Public Expenditures, Taxes and the Distribution of Income: The United States, 1950, 1961, 1970,* Academic Press, Nueva York.

Sala-i-Martí, X., Sachs, J. (1991): "Fiscal federalism and optimum currency areas: evidence for Europe from the United States", *NBER Working Papers series*, nº 3855.

Sánchez Maldonado, J., Asensio, M., Atienza, P., Avellaneda, P., Gómez Sala, J. S., Guarnido, A., Hierro, L. A., Jaén, M., Molina, A., Patiño, D. y Titos, A. (2002): *Balanzas fiscales de las comunidades autónomas con la Administración Central. 1996*. Departamento de Hacienda Pública, Universidad de Málaga.

Uriel, Ezequiel y Barberán, Ramón (2007): *Las balanzas fiscales de las comunidades autónomas con la Administración Pública Central (1991-2005),* Fundación BBVA, Bilbao.

Utrilla, A., Sastre, M. y Urbanos, R. M. (1997): «La regionalización de la actividad del sector público español por agentes. Análisis y evolución (1987-1995)». Madrid, Fundación FIES, *Documentos de Trabajo,* 131.

Van Hecke, A. (2010): "Revenue Redistribution and Stabilization in the Belgian Federation", *Review of Business and Economic Literature*, LV (4): 378-416.

USANDO LA POLÍTICA MONETARIA PARA GESTIONAR EXPECTATIVAS DURANTE LAS CRISIS DEUDA PÚBLICA

FERNANDO PERERA TALLO

Departamento de Economía Contabilidad y Finanzas/Universidad de La Laguna
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Laguna
Campus de la Hornera s/n 38072 La Laguna. Santa Cruz de Tenerife

MARCOS AFONSO CASADO

Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos /Universidad de La Laguna
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Laguna
Campus de la Hornera s/n 38072 La Laguna. Santa Cruz de Tenerife

e-mail: fperera@ull.es
Teléfono: (+34)922317854

Resumen

"El BCE está dispuesto a hacer lo que haga falta para mantener el Euro. Y créanme, será suficiente". Mario Draghi pronuncio esta frase en el punto más crítico de la crisis de deuda pública que azoló la zona euro en 2012. Después de este anuncio la prima de riesgo de los países afectados cambió de tendencia y se relajo considerablemente. El 2 de agosto de 2012 se anunció el programa de compras monetarias directas para respaldar la deuda pública de los países afectados. El programa tuvo éxito porque afectó a las expectativas, no porque supusiera una compra masiva de deuda pública, que nunca se produjo. Este artículo presenta un modelo en que las crisis de deuda pública se producen debido a predicciones que se autocumplen. El banco emisor anuncia políticas monetarias para respaldar la deuda pública. Dichas políticas no son aplicadas nunca porque el mero anuncio cambia las expectativas de tal manera que la crisis de credibilidad de la deuda pública desaparece y hace esas políticas innecesarias. Por tanto, no tienen ningún coste.

Palabras clave: Crisis de Deuda Pública, Política Monetaria, Expectativas, Predicciones que se autocumplen.

Área Temática: Economía del Sector Público, Administración, Gestión Pública y Gobernanza.

Abstract

"The ECB is ready to do whatever it takes to preserve the Euro. And believe me, it will be enough". This sentence was pronounced by Mario Draghi in the highest point of the sovereign debt crisis in the Euro zone. Following this announcement, government bond spreads changed its tendency and went down considerably. On 2 August 2012, the "Outright Monetary Transactions" was announced to backup public debt of several countries in troubles. This program was effective basically because change expectations. This paper presents a model in which self-fulfilling debt crisis arise. The Central bank announces monetary policies to backup public debt. These policies will never be applied because the mere announcement of these monetary policies will alter expectation in such a way that would prevent the existence of self-fulfilling debt crises to arise and the necessity of applying the monetary policies announced. Thus, these monetary policies have zero cost.

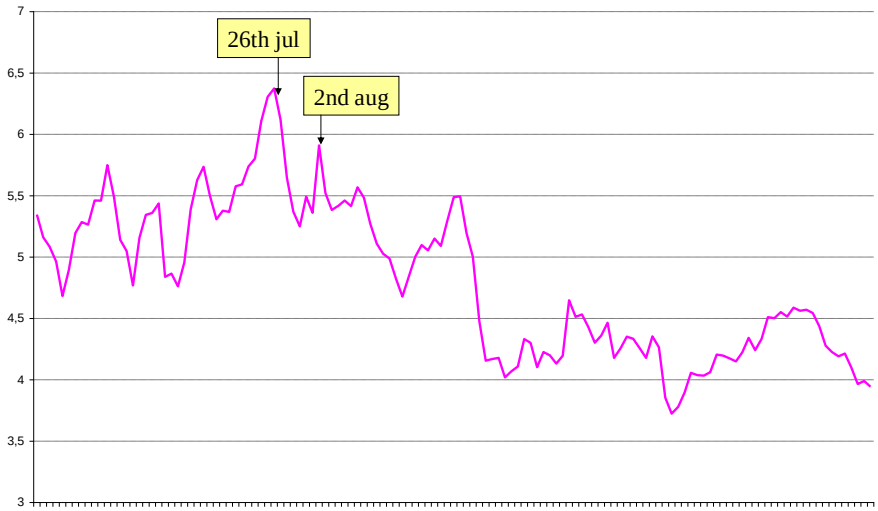
Key Words: Debt Crisis, Monetary Policy, Expectations, Self-fulfilling prophesies.

Thematic Area: Public Sector Economics, Management and Public Governance.

1. Introduction

"The EC is ready to do whatever it takes to preserve the Euro. And believe me, it will be enough". This sentence was pronounced by the president of the European Central Bank, Mario Draghi, in July 26th of 2012, in the highest point of the sovereign debt crisis in the Euro zone. Following this announcement, government bond spreads changed its tendency and went down considerably. On 2 August 2012, the Governing Council of the European Central Bank (ECB) announced the "Outright Monetary Transactions" program (OMT from now on) which consists in purchasing public debt for countries that face problems selling debt bonds, provided that these countries agree to certain domestic economic measures. But the OMT program did not involve any massive purchases of public debt, in fact, the program never made debt purchases. In spite of never being applied, this program was effective to reduce the public debt spread, as we can see in figure 1. Thus, the program never was materialized in purchasing of public debt but it was effective because affected to the expectations or "believes". This type of monetary policies are the ones that this paper focus on: monetary policies that backup public debt but that are never materialized, because the mere announcement of these policies change expectation in such a way that these policies are not longer necessary to guaranty the solvency of public debt. Furthermore, we explore how these monetary policies not only do not relax the incentives of government to reduce the public deficit but provides to the central bank authorities with an incentive tool to induce the government to reduce her deficit under the level that she would have in the absent of monetary policy.

Figure 1:
Risk premium Spanish/German 10 year bonds Jun-Nov. 2012



This paper presents a model in which government sell debt bond. Uncertainty arise due to the fact that it is unknown the amount of funds that buyers want to devote to buy public debt. If the government does not get enough funds to repay her debt and to finance her deficit, he repudiates part of her debt. If the probability of partial repudiation is positive, the public debt has a risk premium. If debt buyers believe that the probability of partial public debt is high, they require a high risk premium, which implies that next period the government need to sell a high amount of public debt to pay

this high risk premium; this increases the probability that government do not collect enough funds to repay her debt and consequently increases the probability of partial debt repudiation. This feedback mechanism generates self-fulfilling debt crisis[1]. However, we show that the Central bank may avoid this self-fulfilling debt crisis using monetary policies to backup public debt. Such policy has zero cost, simply because the mere announcement of these monetary policies will alter expectation in such a way that would prevent the existence of self-fulfilling debt crises to arise and avoid the necessity of applying these monetary policies. That is, this type of monetary policy has the same characteristic of the OMT program: it is announced, it is effective to affect expectations and to wipe out self fulfilling debt crises but it is never materialized, because the mere announcement of this monetary policy change expectations and eradicate bad equilibrium so effectively that it is no longer necessary to apply.

Furthermore we analyze how these monetary policies affects to the incentives of government to reduce the deficit. These monetary policies to backup public debt do not make to relax the incentives of reducing deficit by the government. On the contrary, it provide to the central bank with an incentive tool to induce the government to reduce her deficit. This idea is formalized with a contract between the central bank and the government which induces to the last one to reduce her deficit under the level that she would have in the absent of monetary policy to backup public debt. To induce the government to reduce her deficit, the Central bank uses a threat: this backup monetary policy is "applied" if government reduces her deficit to the levels established in a contract. In fact, the OMT program was never free of commitment. The OMT impose to the countries that join the program certain domestic economic measures so called "conditionality". In the press release of the 6 September 2012, called "Technical features of Outright Monetary Transactions", the European Central Bank makes a clear threat to governments involved in the program in the case these do not fulfill the "conditionality" imposed by the program "The Governing Council will consider Outright Monetary Transactions ... as long as programme conditionality is fully respected, and terminate them ... when there is non-compliance with the macroeconomic adjustment or precautionary programme"[2]. In our model, the central bank may use the backup public debt monetary policy as an incentive mechanism to "encourage" the reduction of the deficit by the government, in spite that this monetary policy is never materialized, just as it happens in the OTM program.

This paper is related with the literature on debt crisis, see among other contributions by Alesina, Prati and Tabellini (1990), Calvo (1988), Cole and Kehoe (2000) and Consesa and Kehoe (2011). The contribution that make this paper different previous literature are basically two: i) Our paper focus in the role that monetary policy has to avoid self-fulfilling debt crisis and as an incentive instrument to reduce the public debt of government; ii) Our paper analyzes the strategic interaction between a government and a central bank with different objectives of economic Policy. This is the reasons why in contrast with other papers which are more macroeconomic and long-run oriented, our paper focus on the debt market, rather than in the economy as a whole, and is more short-run oriented. Díaz and Perera-Tallo (2011) emphasize the role of monetary policy as an incentive mechanism but do not analyze any strategic interaction.

[1] See Grauwe and Ji (2013) for empirical evidence about self-fulfilling debt crises in the Euro zone.
[2] see http://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2012/html/pr120906_1.en.html

The paper is organized as follows: the following section, section 2, presents a model where self-fulfilling debt crisis arises. Section 3 analyzes how monetary policies may deter self-fulfilling debt crisis. Section 4 introduces a contract between the central bank and the government which incentives the last one to reduce the deficit. Finally, conclusions are provided. Proofs and some technical details are relegated in the Appendix.

2. A Model with self-fulfilling debt crisis

In this section we will present a model of self-fulfilling debt crises abstracting from the incentives that the government and the central bank may have. This important issue will be analyzed in next section where we will introduce the objective functions for the government and the central bank and we will focus in incentives that these agents have.

Time is discrete and endless and it is index by $t \in \{0,1,2,...\}$. In fact, the model focus in the short-run and may be easily written as a two period model.

Government:

The government budget constraint is given by:

$$q_t b_{t+1} = d_t + b_t(1-\theta_t) + \phi\chi(\theta_t) \quad (1)$$

where b_t is the stock of public debt at period *t*, q_t is the market price at which new debt is issued at period *t*, d_t is the public deficit and θ_t is the portion of debt repudiated at period t and ϕ is the negotiation costs associated to debt repudiation, being χ_t the following indicator function:

$$\chi(\theta_t) = \begin{cases} 1 & \text{if } \theta_t \in (0,1] \\ 0 & \text{if } \theta_t = 0 \end{cases}$$

Note that θ_t is the portion of debt repudiated at period t of debt at period t, which was purchased at the previous period, period t-1. That is, it does not affect the debt purchase at period t, which is the debt at period t+1, b_{t+1}.

Let's denote by R^b_{t+1} the interest factor of debt bond (one plus the interest rate):

$$R^b_{t+1} = \frac{1}{q_{t+1}}$$

Let's define z_t as the deficit (repudiation cost included) plus public debt (after repudiation) at t:

$$z_t = d_t + \phi\chi(\theta_t) + b_t(1-\theta_t) \quad (2)$$

Then, equation (1) may be rewritten as follows:

$$q_t b_{t+1} = z_t \Rightarrow b_{t+1} = \frac{z_t}{q_t} = R^b_{t+1} z_t \quad (3)$$

Thus, equation (1) may be rewritten as follows:

$$q_t b_{t+1} = d_t + R^b_t z_{t-1}(1-\theta_t) + \phi\chi(\theta_t) \quad (4)$$

The costs associated to debt repudiation are as follows:

$$RC(\theta_t) = \phi\chi(\theta_t) + \varphi\theta_t b_t \quad (5)$$

Repudiation costs have two terms: the "objective" negotiation costs of repudiation $\phi\chi(\theta_t)$ and the "subjective" cost of repudiation associated with the public debt that is repudiated $\varphi\theta_t b_t$ and that may be interpreted as a loss of national prestige.

The objective function of the government is myopic and it is as follows:

$$u^G\left(d_{t+1}, E\left[RC\left(\theta_{t+1}\right)\right]\right) \quad (6)$$

The objective function of the government (her utility) increases with the deficit and decreases with the expected cost of debt repudiation. The intuition of why deficit enters positively in the government utility function is that usually public expenditures and cuts in taxes, which increase the deficit, are popular measures (at less in European countries) and may increase the possibility that the government win future elections. On the contrary, debt repudiation is very costly and reduces the prestige of the country. Thus, voters are likely to punish governments that repudiate their debt. Another possible objective function would be one in which there is an optimal deficit for the government. Such alternative model would deliver exactly the same results as long as this optimal deficit would be higher than the equilibrium one. Note that we are assuming that government is risk neutral, this assumption is adopted for pure expositional motives; the introduction of risk aversion in the utility function of the government would not change at all the results[3]. We assume that the government utility function is continuous and twice differentiable and strictly cuasi-concave.

Asset market:

There are asset markets with two assets: i) the debt bonds issued by the government and ii) the risk free asset. We denote by R_t the return factor (one plus the interest rate) of the risk free asset.

The debt bond may be bought to the government (primary debt marker) or may be trade in the secondary market.

Traders:

Each period there are two types of traders in the asset market: the debt holders from previous period, called "old" traders, and traders that arise in the market in the current period, called "new" traders. New traders may spend up to ε_t unit in assets, where ε_t is a random variable with support on $\left[\underline{\varepsilon}, \bar{\varepsilon}\right]$ and a continuous distribution function $f(\varepsilon)$.

The preferences of the debt traders are multi period version of those by Diamond and Dybvig (1983), which is a standard way to generate a demand for liquidity:

$$V_t = x_n c_n + (1 - x_n)\beta E\left[V_{t+1}\right] \quad (7)$$

where x_n is a random variable which takes value in $\{0,1\}$ with $\Pr(1) = \lambda$. Thus, traders rollover their funds in the asset market until the moment in which $x_t = 1$. In this moment they sell their assets, they consume and quit the asset market (with probability λ). We will consider that traders that do not buy debt, quit from the debt market and buy the risk free asset and rollover[4] on it until $x_t = 1$.

---

[3] We could consider the utility function $u^G\left(d_{t+1}, v^{-1}\left(E\left[v\left(RC\left(\theta_t\right)\right)\right]\right)\right)$, which allows risk aversion when $v(.)$ is a convex function (since RC is a bad not a good). This utility is similar to the Epstein–Zin preferences and the introduction of it would not generate any especial complication and would not affect at all to the results.

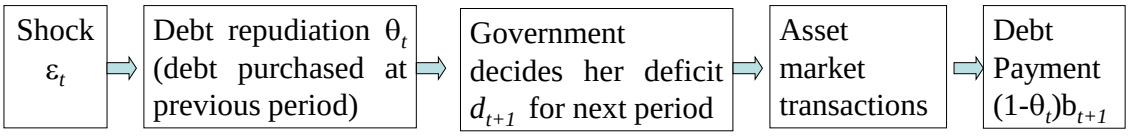
[4] As we will see, the expected return on public debt is the same as the risk free asset at equilibrium. Thus, a trader that buy risk free asset never have any incentive to stop rolling over her risk-free asset and buying a debt bond

When λ is higher, more debt holders quit the market and liquidate their assets. This means that in some sense the higher is λ the higher is the necessity of traders for liquidity. Therefore we will interpret the parameter λ as some index of liquidity needs.
Traders have three important characteristics: i) traders are risk neutral[5], ii) Each period the fraction λ of debt holders quit the asset market and the fraction 1-λ remain in the market, ii) Each period enter new traders with an amount of funds equal to ε_t. This amount is uncertain (it is a random variable). This last characteristic is a key property of the model, since the uncertainty in the amount of traders will generate an uncertainty about the amount of funds that the government may rise to finance her debt and her capability to repay her debt.

Timing:

At the beginning of the period the shock ε_t is realized, the government decides if she repudiates her debt (from the previous period) and the portion of repudiation, then the government decides the amount of deficit for the next period, market transaction takes place and the government collects funds from the debt bonds, and, finally, she pays debt holders from previous periods.

Figure 2: Timing



An important feature of the asset market is that the amount of funds of new traders, ε_t, is a random variable and consequently the amount of fund that the government can collect from public debt is uncertain. More precisely, when the government decides the amount of deficit for the next period, d_{t+1}, she does not known the amount of funds that can collect for financing such deficit, since she does not known the amount of funds from new trader in the next period, ε_{t+1}. Notice that traders know the amount of deficit for the next period and, consequently, they do not know if the government is going to repudiate her debt next period but they can "calculate" the probability of repudiation for next period and the expected return on debt bonds, conditioned to the amount of deficit for the next period.

Demand for public debt

The purchases in the asset market are done after repudiation, therefore the amount of funds that traders from previous period have are equal to $(1-\theta_t)b_{t+1}$. But only the fraction (1-λ) of "old" traders will remain in the market. This means that the maximum amount of funds that old traders will expend in purchasing assets is $(1-\lambda)(1-\theta_t)b_t$. New traders have an amount of funds equal to ε_{t+1}. Thus, the available funds to buy assets in the market at period *t+1* are as follows:

$$\underbrace{\varepsilon_{t+1}}_{\text{new traders funds}} + \underbrace{1-\lambda}_{\text{Portion of old traders remaining in the market}} \underbrace{(1-\theta_{t+1})b_{t+1}}_{\text{funds owned by old traders}} \qquad (8)$$

Let´s denote by R^b_{t+1} the interest factor of debt bond, one plus the interest rate, in the case that debt is not repudiated:

[5] Risk neutrality is assumed in order to simplify the exposition.

$$R_{t+1}^b = \frac{1}{q_{t+1}}$$

The return factor of debt bond is equal to the interest factor R_{t+1}^b multiplied by the portion of debt that is not repudiated $(1-\theta_{t+1})$: $(1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b$. Thus, the expected return factor of the debt bonds is $E\left((1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b\right)$. Since traders are risk neutral, they will buy debt bond if the expected returns of debt bond is equal or higher than the return of the risk free asset. In this case, traders demand debt bonds up to the maximum amount of funds that they have $\varepsilon_t + (1-\lambda)(1-\theta_t)b_t$. Consequently, the demand for debt bonds is as follows:

$$\begin{cases} \varepsilon_t + (1-\lambda)(1-\theta_t)b_t & \text{if } E\left((1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b\right) > R_{t+1} \\ \left[0, \varepsilon_t + (1-\lambda)(1-\theta_t)b_t\right] & \text{if } E\left((1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b\right) = R_{t+1} \\ 0 & \text{if } E\left((1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b\right) = R_{t+1} \end{cases}$$

Since the demand for debt bond is perfectly elastic when the expected return of debt bond is equal to the return of the risk free asset, we conclude that at equilibrium the expected return of both assets should be the same:

$$E\left((1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b\right) = R_{t+1} \qquad (9)$$

Debt Repudiation decision:

Equation (8) shows that the maximum amount of funds that the government may collect from public debt is $\varepsilon_{t+1} + (1-\lambda)(1-\theta_{t+1})b_{t+1}$ (see the equation of demand for debt bonds). Thus, the maximum amount of funds that the government can collect from the sale of debt bonds, $q_{t+1}b_{t+2}$, should be smaller than $\varepsilon_{t+1} + (1-\lambda)(1-\theta_{t+1})b_{t+1}$:

$$\varepsilon_{t+1} + (1-\lambda)(1-\theta_{t+1})b_{t+1} \geq q_{t+1}b_{t+2}$$

Using equation (3) and (4) in the above expression yields:

$$\varepsilon_{t+1} + (1-\lambda)(1-\theta_{t+1})R_{t+1}^b z_t \geq q_{t+1}b_{t+2} = d_{t+1} + R_{t+1}^b z_t(1-\theta_{t+1}) + \phi\chi(\theta_{t+1}) \Leftrightarrow$$

$$\varepsilon_{t+1} \geq d_{t+1} + \phi\chi(\theta_{t+1}) + \lambda R_{t+1}^b z_t(1-\theta_{t+1}) \qquad (10)$$

The meaning of the above constraint is that funds from new traders should be enough to pay the deficit, including the repudiation costs, $d_{t+1} + \phi\chi(\theta_{t+1})$, and to repay old traders that quit the asset market $\lambda R_{t+1}^b z_t(1-\theta_{t+1})$.

When the decision of repudiation is taken, the deficit was already decided (see timing in figure 2). Thus, at the moment of repudiation the government minimizes the repudiation costs:

$$\min_{\theta_{t+1}} \phi\chi(\theta_{t+1}) + \varphi\theta_{t+1}R_{t+1}^b z_t$$

$$s.t.: \varepsilon_{t+1} \geq d_{t+1} + \lambda R_{t+1}^b z_t(1-\theta_{t+1}) + \phi\chi(\theta_{t+1})$$

The solution of the above problem is pretty obvious: government will repudiate her debt only in the case that she cannot raises enough funds to repay her debt, if this happens she will chose the minimum portion θ_{t+1} that satisfied the constraint in her minimization problem. Thus:

- If $\varepsilon_{t+1} \geq d_{t+1} + \lambda R_{t+1}^b z_t$, government do not repudiate her debt.
- If $\varepsilon_{t+1} < d_{t+1} + \lambda R_{t+1}^b z_t \Rightarrow$ government repudiates her debt. The portion of repudiated debt is the minimum possible. That is, government pays to debt holders after paying the deficit, including the fixed cost of repudiation. Thus, in this case the inequality of the minimization problem of the government holds with equality:

$$\varepsilon_{t+1} = d_{t+1} + \lambda R^b_{t+1} z_t (1-\theta_{t+1}) + \phi$$

Thus, the portion of debt repudiated by the government is given by the following function:

$$\theta_{t+1} = \begin{cases} 0 & \text{if } \varepsilon_{t+1} \geq \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1} \\ \dfrac{\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1} + \phi - \varepsilon_{t+1}}{\lambda R^b_{t+1} z_t} & \text{otherwise} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$1-\theta_{t+1} = \begin{cases} 1 & \text{if } \varepsilon_{t+1} \geq \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1} \\ \dfrac{\varepsilon_{t+1} - [d_{t+1} + \phi]}{\lambda R^b_{t+1} z_t} & \text{otherwise} \end{cases} \qquad (11)$$

The probability of repudiation increases with the amount of deficit d_{t+1} at the current period, with the deficit and public debt from the previous period z_t and with the interest factor paid by the debt R^b_{t+1}. This implies that the expected return of public debt is not a monotonic function of the interest rate paid: more interest rate implies more return in case of not repudiation but more probability of repudiation:

$$E\left[(1-\theta_{t+1})R^b_{t+1}\right] = R^b_{t+1}\left[1 - F\left(\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right)\right] + \int_{\underline{\varepsilon}}^{\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}} \frac{\varepsilon_{t+1} - \phi - d_{t+1}}{\lambda z_t} f\left(\varepsilon_{t+1}\right) d\varepsilon_{t+1} =$$

$$= R^b_{t+1}\left[1 - F\left(\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right)\right] + \frac{E\left[\varepsilon_{t+1} / \left[\underline{\varepsilon}, \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right]\right] - \phi - d_{t+1}}{\lambda z_t} F\left(\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right)$$

where $E\left[\varepsilon_{t+1} / \left[\underline{\varepsilon}, \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right]\right]$ denotes the expected value of ε_{t+1} conditional on being in the set $\left[\underline{\varepsilon}, \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right]$:

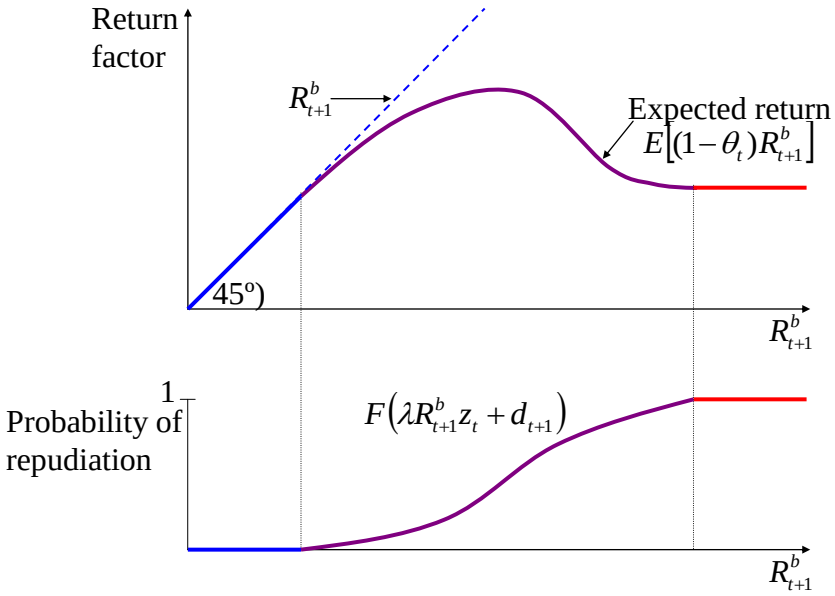
$$E\left[\varepsilon_{t+1} / \left[\underline{\varepsilon}, \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right]\right] = \frac{\int_{\underline{\varepsilon}}^{\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}} \varepsilon_{t+1} f\left(\varepsilon_{t+1}\right) d\varepsilon_{t+1}}{F\left(\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right)}$$

Thus, the expected return on debt bonds are as follows:

$$E\left(R^b_{t+1}(1-\theta_{t+1})\right) = \begin{cases} R^b_{t+1} & \text{if } \tilde{\varepsilon}_{t+1} \leq \underline{\varepsilon} \\ \dfrac{\tilde{\varepsilon}_{t+1}\left[1 - F\left(\tilde{\varepsilon}_{t+1}\right)\right] + \left[E\left[\varepsilon_{t+1} / \left[\underline{\varepsilon}, \tilde{\varepsilon}_{t+1}\right]\right] - \phi\right] F\left(\tilde{\varepsilon}_{t+1}\right) - d_{t+1}}{\lambda z_t} & \text{if } \tilde{\varepsilon}_{t+1} \in \left(\underline{\varepsilon}, \bar{\varepsilon}\right) \\ \dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}\right] - \phi - d_{t+1}}{\lambda z_t} & \text{if } \tilde{\varepsilon}_{t+1} \geq \bar{\varepsilon} \end{cases} \qquad (12)$$

Where $\tilde{\varepsilon}_{t+1} = R^b_{t+1} \lambda z_t + d_{t+1}$ denotes the threshold value of the shock such that below that level the government repudiates her debt. This threshold will be called repudiation threshold from now on.

Figure 3: Relationship between the debt interest and its return



Thus, the expected return on debt bond has three branches: i) when the probability of repudiation is zero, ii) when the probability of repudiation is positive but smaller than one, iii) when the probability of repudiation is one. Note that in the middle interval, when $\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1} \in (\underline{\varepsilon}, \bar{\varepsilon})$, the expected return on debt bond is not monotonic in the interest factor:

$$\frac{\partial E\left(R^b_{t+1}(1-\theta_{t+1})\right)}{\partial R^b_{t+1}} = 1 - F\left(\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right) - \phi f\left(\lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1}\right)$$

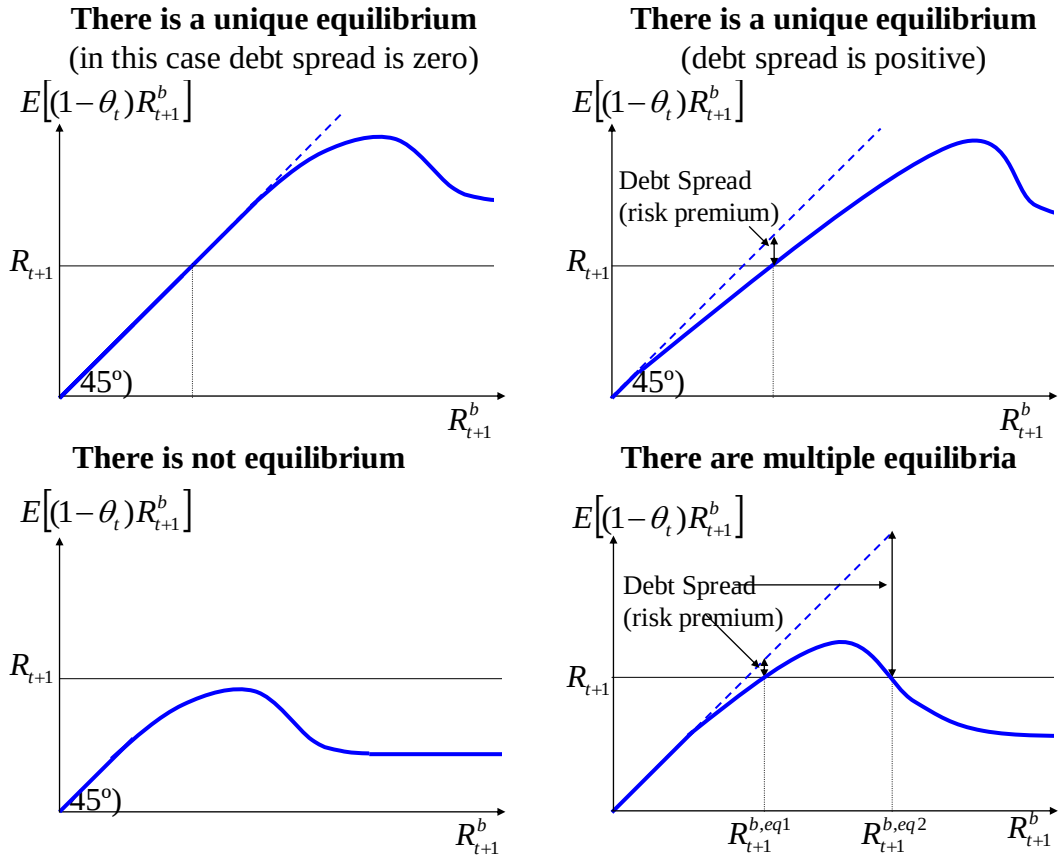
As we explained above, a higher interest rate implies more return in case of not repudiation but more probability of repudiation, which reduces the return on debt bonds. This is the reason why the return on debt bonds is not a monotonic function of its interest rate. In order to simplify[6] we will assume that the Hazard rate, defined as $f(\varepsilon)/[1-F(\varepsilon)]$, is a strictly decreasing function. This assumption implies that the relationship between expected return and the interest on debt bonds is hump-shaped, as figure 3 shows (See lemma A.1 in the appendix).

Given the fact that traders are risk neutral, at the equilibrium the expected return factor on debt bonds should be equal to the interest factor of the risk free asset (see equation 9). It follows from the hump shape of the relationship beween the expected return and the interest on debt bonds that the number of equilibria may be one of the following three cases:

- There is a unique equilibrium.
- There is multiple equilibria
- There is not equilibrium

[6] This assumption is adopted in order that the expected repudiation costs are a continuous function when there are multiple equilibria. The continuity of the expected repudiation costs are needed when we analyze the decision of government concern with the level of public deficit.

Figure 4: Number of equilibria



Graphs 4 displace the three possible cases: The upper graphs displays the case of a unique equilibrium, with or without debt spread[7], the lower left graph displays the case of non existence of equilibrium and the lower right graph displays the case of multiple equilibria. Multiple equilibria may arise due to the following feedback mechanism: If debt buyers believe that the probability of repudiation is high, they require a high interest, which increases the probability of repudiation. We will focus in this last case.

The following proposition formalizes the results from figure 4.

Definition: $\xi(\phi) = \max_{\varepsilon \in [\underline{\varepsilon}, \bar{\varepsilon}]} \varepsilon[1-F(\varepsilon)] + [E[\varepsilon_{t+1} / [\underline{\varepsilon}, \varepsilon]] - \phi] F(\varepsilon);$

$\varepsilon^* = \arg\max_{\varepsilon \in [\underline{\varepsilon}, \bar{\varepsilon}]} \varepsilon[1-F(\varepsilon)] + [E[\varepsilon_{t+1} / [\underline{\varepsilon}, \varepsilon]] - \phi] F(\varepsilon)$

Proposition 1: i) If $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} < E[\varepsilon_{t+1}] - \phi$ there is a unique equilibria. ii) If $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} \in (E[\varepsilon_{t+1}] - \phi, \xi(\phi))$ then there are two equilibria. iii) Finally, if $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} > \xi(\phi)$ there not exist equilibria. Furthermore, $\xi(\phi)$ is strictly decreasing function.

[7] We define debt spread as the difference between the interest rate paid by debt bonds (represented in graph 4 with the braked line) and the interest rate of the risk free asset. Debt spread are popularly called risk premium, but this terminology is not precise. We see that in spite of the risk neutrality of traders, there is debt spread, which is not a risk premium to compensate the risk that traders suffer. Instead, it is the spread needed in order that the expected return on debt bonds, which is lower in case of repudiation, to be equal to the risk free asset.

Thus, the existence of unique equilibrium is more likely when the interest factor R_{t+1}, the deficit and debt from previous period z_t and the deficit from the present period d_{t+1} are low. The higher these variables, the more likely that government has difficulties to repay her debt and the more likely that traders expect a high repudiation probability, which may generate a self-fulfilling debt crisis or even the non existence of equilibria. The higher the repudiation costs ϕ, the higher the portion of debt that should be repudiated by the government in the event of repudiation (see equation 11) and the more likely that a "panic attack" generate a self-fulfilling debt crisis.

3. The role of monetary policy in deterring self-fulfilling debt crisis:

In this section we analyze the role of monetary policy in deterring debt crisis. These policies have two characteristics: i) these policies are purchases of debt bonds contingent on certain circumstances, ii) these policies are never applied at equilibrium. Nevertheless, these policies are effectives to deter debt crisis.

Since this section focus in the role of monetary policy in deterring self-fulfilling debt crisis, we will focus in the case in which there are multiple equilibria, that is, in the case in which $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} \in \left(E\left[\varepsilon_{t+1}\right] - \phi, \xi(\phi)\right)$ (see proposition 1).

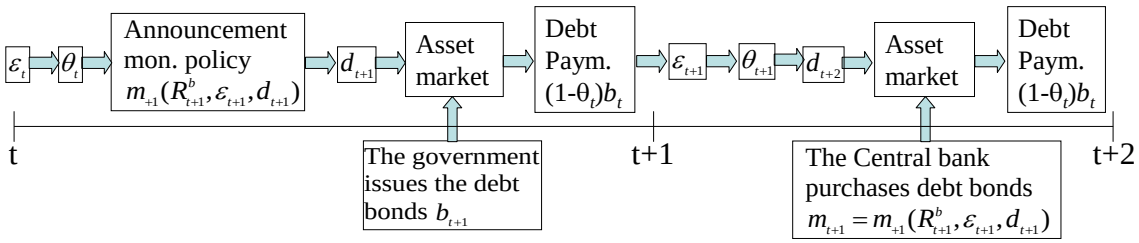
Contingent monetary policy: This policy consist in the announcement of the purchases of debt bonds by the central bank, specifying the quantity of debt purchase by central bank and the circumstances under which the central bank make the purchases. More precisely, the contingent monetary policy consist in a function that specifies the amount of public debt purchased by the central bank contingent on variables such as the realization of the shock ε_{t+1}, the interest factor of debt bonds R^b_{t+1} (the realization of the sunspot shock) and on the public deficit d_{t+1}.

There are two types of contingent monetary policies by the central bank may applied in order to deter self-fulfilling debt crisis:

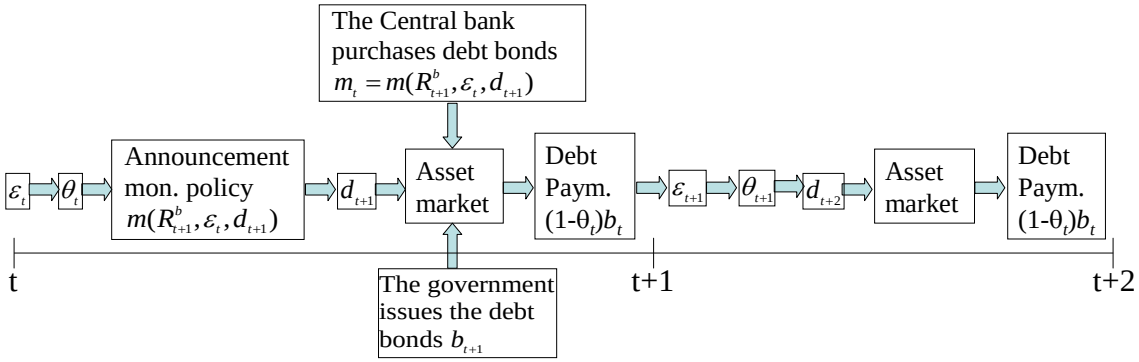
- Purchase of debt bonds in the period in which these mature: this contingent monetary policy tend reduces the probability of repudiation and affect the expected return on debt bonds.
- Purchase of debt bonds in the period in which these are sold: in this case the purchases of debt bonds increase the price of these, reducing its interest rate.

Figure 5

a) Purchase of debt bonds in the period in which these mature:



b) Purchase of debt bonds in the period in which these are sold:



Purchase of debt bonds in the period in which these mature: In this case the contingent policy is announced at the beginning of the period before that the government announces her deficit for next period (see figure 5.a) and is a function that relates the amount of public debt purchased by the central bank in the moment in which the debt bonds mature, denoted by m_{t+1}, with the interest factor paid by debt bonds, R^b_{t+1}, the amount of funds of new traders ε_{t+1} and the public deficit d_{t+1}. That is, it is a function $m_{t+1}(R^b_{t+1}, \varepsilon_{t+1}, d_{t+1})$. The reason to introduce the deficit will be clear in next section: it will allow the central bank to induce the government to reduce the deficit. In this section we will consider the deficit just as an exogenous variable.

As we explained above, the government repudiates her debt if the amount funds collected from the issue of debt bonds are enough to pay the deficit and the debts from previous periods (see equation 11). The difference now is that these funds do not only come from traders but also from the central bank, which implies that the repudiation threshold of the shock is now is smaller:

$$\tilde{\varepsilon}_{t+1} \equiv \lambda R^b_{t+1} z_t + d_{t+1} - m_{t+1}(R^b_{t+1}, \varepsilon_{t+1}, d_{t+1})$$

Thus, monetary policy may reduce the probability of repudiation and the portion of debt that is repudiated, increasing the expected return on debt bonds:

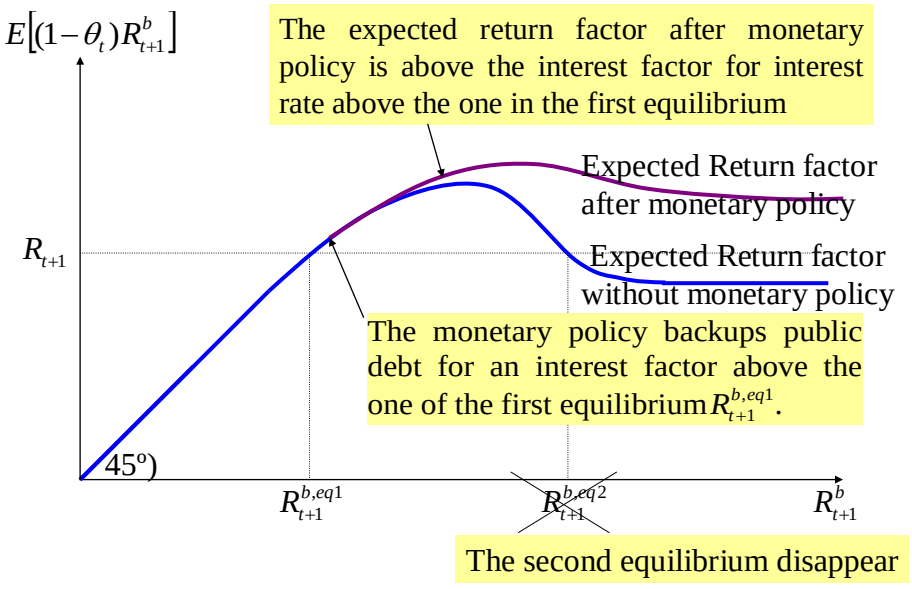
$$E\left(R_{t+1}^{b}(1-\theta_{t+1})\right)=$$

$$\begin{cases} R_{t+1}^{b} & \text{if } \tilde{\varepsilon}_{t+1} \le \underline{\varepsilon} \\ R_{t+1}^{b}\left[1-F\left(\tilde{\varepsilon}_{t+1}\right)\right]+\dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}/\left[\underline{\varepsilon},\tilde{\varepsilon}_{t+1}\right]\right]-\phi-d_{t+1}+m_{+1}(R_{t+1}^{b},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})}{\lambda z_t}F\left(\tilde{\varepsilon}_{t+1}\right) & \text{if } \tilde{\varepsilon}_{t+1} \in \left(\underline{\varepsilon},\bar{\varepsilon}\right) \\ \dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}\right]-\phi-d_{t+1}+m_{+1}(R_{t+1}^{b},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})}{\lambda z_t} & \text{if } \tilde{\varepsilon}_{t+1} \ge \bar{\varepsilon} \end{cases}$$

where $\tilde{\varepsilon}_{t+1} \equiv \lambda R_{t+1}^{b} z_t + d_{t+1} - m_{+1}(R_{t+1}^{b},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})$

When there are two equilibria, it is possible to design a monetary policy to deter the second equilibrium (the one with higher interest rate) without applying this policy at equilibium. That is, at zero cost. Such policy would have two characteristic: i) it increases the expected return on debt bonds in such way that the second equilibrium disappears; ii) this contingent monetary policy it is cero in the first equilibrium.

Equilibrium with monetary policy



The above graph represents the type of contingent monetary policy that would deter multiple equilibria at zero cost. Such policy is never applied when the interest rate is below the interest factor of the first equilibrium ($m_{+1}(R_{t+1}^{b},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})=0$ if $R_{t+1}^{b} \le R_{t+1}^{b,eq1}$)

Example 1: Let's consider that there are two equilibria when there is not monetary policy $R_{t+1} \in \left(\dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}\right]-\phi-d_{t+1}}{\lambda z_t}, \xi\left(\lambda z_t, d_{t+1}, \phi\right)\right)$ (see proposition 1). Let´s denote by $\tilde{\varepsilon}^{eq1}$ the threshold value of the shock, such that if the shock is below this threshold level, government repudiates her debt in the first equilibrium (*eq*1):

$$\tilde{\varepsilon}^{eq1} = \begin{cases} \underline{\varepsilon} & \text{if } \underline{\varepsilon} \ge \lambda R_{t+1}^{b,eq1} z_t + d_{t+1} \quad \text{(Case in which there is not repudiation in } eq1\text{)} \\ \lambda R_{t+1}^{b,eq1} z_t + d_{t+1} & \text{otherwise} \quad \text{(Case in which there is repudiation in } eq1\text{)} \end{cases}$$

where $R_{t+1}^{b,eq1}$ is the interest factor in the first equilibrium (*eq*1). Consider that Central bank applies a monetary policy that implies that the repudiation threshold shock remain constant when the interest rate is above the one in the first equilibrium:

$$m_{t+1}=\begin{cases}\max\left\{\lambda R^b_{t+1}z_t+d_{t+1}-\varepsilon_{t+1},0\right\} & \text{if } \varepsilon_{t+1}\geq\tilde{\varepsilon}^{eq1}\\ 0 & \text{otherwise}\end{cases}$$

Note that this policy is only applied when the interest rate is above the level of the first equilibrium and implies that the repudiation threshold stay constant for interest above the one in the first equilibrium:

$$E\left(R^b_{t+1}(1-\theta_{t+1})\right)=$$

$$\begin{cases}R^b_{t+1} & \text{if } R^b_{t+1}\leq\dfrac{\underline{\varepsilon}-d_{t+1}}{\lambda z_t}\\ R^b_{t+1}\left[1-F\left(\lambda R^b_{t+1}z_t+d_{t+1}\right)\right]+\dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}/\left[\underline{\varepsilon},\lambda R^b_{t+1}z_t+d_{t+1}\right]\right]-\phi-d_{t+1}}{\lambda z_t}F\left(\lambda R^b_{t+1}z_t+d_{t+1}\right) & \text{if } R^b_{t+1}\in\left(\dfrac{\underline{\varepsilon}-d_{t+1}}{\lambda z_t},R^{b,eq1}_{t+1}\right)\\ R^b_{t+1}\left[1-F\left(\tilde{\varepsilon}^{eq1}\right)\right]+\dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}/\left[\underline{\varepsilon},\tilde{\varepsilon}^{eq1}\right]\right]-\phi-d_{t+1}}{\lambda z_t}F\left(\tilde{\varepsilon}^{eq1}\right) & \text{if } R^b_{t+1}\geq R^{b,eq1}_{t+1}\end{cases}$$

Furthermore, the expected return on debt bonds for levels of interest factor above the one in the first equilibrium is increasing in the interest factor and therefore are above the return on risk free asset, which means that there is not any equilibrium with an interest factor above the one at the first equilibrium. That is, the second equilibrium disappear. More in general, any monetary policy with the following characteristics will produce the same effect:

i) If $R^b_{t+1}\leq R^{b,eq1}_{t+1}$ then $m(R^b_{t+1},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})=0$

ii) If $R^b_{t+1}>R^{b,eq1}_{t+1}$ then $m(R^b_{t+1},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})$ is such that:

$$R^b_{t+1}\left[1-F\left(x_{t+1}\right)\right]+\frac{E\left[\varepsilon_{t+1}/\left[\underline{\varepsilon},\tilde{\varepsilon}_{t+1}\right]\right]-\phi-d_{t+1}+m(R^b_{t+1},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})}{\lambda z_t}F\left(x_{t+1}\right)>R_{t+1}$$

where $\tilde{\varepsilon}_{t+1}\equiv\lambda R^b_{t+1}z_t+d_{t+1}-m(R^b_{t+1},\varepsilon_{t+1},d_{t+1})$

That is, any monetary policy that satisfies the above two conditions will deter multiple equilibria, due to the fact that the expected return on debt bonds is always larger than the return on risk free asset for any interest rate above the one in the first equilibrium (characteristic ii). Furthermore, these monetary policies will never be applied (characteristic i), in this sense these policies are free.

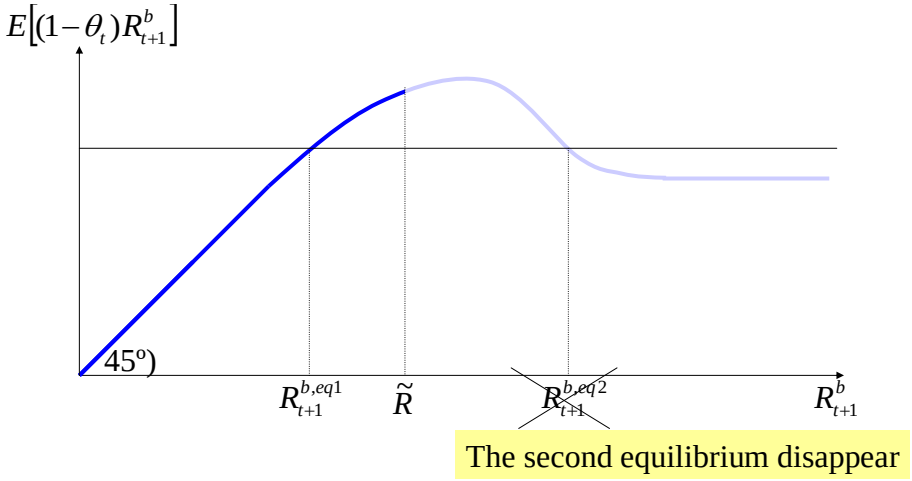
Purchase of debt bonds in the period in which these are sold: An alternative policy would be to backup public debt at the moment in which public debt is sold (see figure 5.b). As before, the contingent monetary policy is a function that relates the amount of public debt purchased by the central bank in the moment in which the debt bonds are sold, denoted by m_t, with the interest factor paid by debt bonds, R^b_{t+1}, the amount of funds of new traders ε_t and the public deficit d_{t+1}. d_{t+1}. That is, it is a function $m(R^b_{t+1},\varepsilon_t,d_{t+1})$.

Example 2: Let´s consider that there are multiple equilibria in the debt market at period t (the period in which the debt bonds that mature in t+1 are sold). That is, according with proposition 1, $R_{t+1}\in\left(\dfrac{E\left[\varepsilon_{t+1}\right]-\phi-d_{t+1}}{\lambda z_t},\xi\left(\lambda z_t,d_{t+1},\phi\right)\right)$. Let´s denote by $\tilde{R}$ an interest factor that is in between the interest factor of the two possible equilibria: $\tilde{R}\in\left(R^{b,eq1}_{t+1},R^{b,eq2}_{t+1}\right)$. Consider the following monetary policy:

$$m_t = \begin{cases} R^b_{t+1} z_t + \eta & \text{if } R^b_{t+1} \geq \tilde{R} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

where η is an arbitrary positive constant. Note that the supply of debt bonds is equal to $b_{t+1} = \frac{z_t}{q_t} = R^b_{t+1} z_t$, therefore if the above monetary policy is announced, there is always excess of demand in the debt bond market when $R^b_{t+1} \geq \tilde{R}$. Thus, the interest factor should be always bellow $\tilde{R}$, which means that the second equilibrium disappears:

Example: The CB announces that she will buy all the public debt that is necessary in order that the interest factor is bellow $\tilde{R}$. If traders believe this announcement the second equilibrium disappears.



Note that also in this case, this policy is never applied, because the contingent monetary policy takes positive values just in the case that the interest factor is above $\tilde{R}$, which is higher that the equilibrium interest factor $R^{b,eq1}_{t+1}$. So, the contingent monetary policy is never materialized. There are not purchases of public debt by the central bank at equilibrium.

Summarizing, contingent monetary policies consisting in the purchases of debt bonds under certain circumstances, either at the period in which debt is sold or at the period in which is matured, may alter expectation in such a way that would prevent the existence of self-fulfilling debt crises to arise. Furthermore, these monetary policies are never applied at equilibrium. That is, the central bank never purchases debt bonds at equilibrium. Thus, these monetary policies have zero cost.

An feature that will play an important role in next section is that the contingent monetary policy depend on the deficit. This feature will play an important role in next section since the central bank may induce to the government to reduce the deficit by threating her with non intervention in the debt market in case that she does not reduce her deficit under certain level.

4. Decisions on deficit and monetary policy

Up to now, we have threated the deficit and the monetary policy as exogenous variables. In this section we analyze how the government and the central bank chose these policies. The basic question that this section analyzes is if this monetary polices induce the government to relax the objective of reducing her deficit. The answer is very clear: no, on the contrary, contingent monetary policies that avoid multiple equilibria will reduce the deficit at equilibrium. The reason behind this result is very clear: the contingent monetary policy will provide to the central bank with an incentive tool to induce the government to reduce her deficit by threating her with the non intervention of the central bank in the debt bond market.

As we explained in last section the objective function of the government, $u^G(d_{t+1}, E[RC(\theta_{t+1})])$, her utility, it is increasing in the deficit and decreasing in the expected repudiation costs, were the repudiation cost were defined as follows: $RC(\theta_t) = \phi\chi(\theta_t) + \varphi\theta_t b_t$.

In order to calculate the expected repudiation costs we need to knows the probability that an equilibrium occurs in the case of multiple equilibria. This is what is called sunspot probability distribution, which assigns to each equilibrium a probability $pr(eq_{1,t+1}), pr(eq_{2,t+1})$, denoting equilibrium 1, $eq_{1,t+1}$, the equilibrium with the lowest debt bond interest rate and equilibrium 2, $eq_{2,t+1}$, the equilibrium with the highest interest rate (see proposition 1). We will do the following assumption in order that the expected repudiation costs are a continuous variable:

Assumption: Let's denote by eq1 the equilibrium with the smallest interest rate. Then:
i) If $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} < E[\varepsilon_{t+1}] - \phi$ then $pr(eq_{1,t+1}) = 1$, (the case of unique equilibrium, see proposition 1)
ii) If $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} \in [E[\varepsilon_{t+1}] - \phi, \xi(\phi)]$ (the case of two equilibria, see proposition 1) then $pr(eq_{1,t+1}) = 1 - \Gamma\left(\frac{R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} - [E[\varepsilon_{t+1}] - \phi]}{\xi(\phi) - [E[\varepsilon_{t+1}] - \phi]}\right)$; $pr(eq_{2,t+1}) = 1 - pr(eq_{1,t+1})$, where $\Gamma : [0,1] \to [0,1]$ is a continuous function such that $\Gamma(0) = 0$ and $\forall x > 0 \quad \Gamma(x) \in (0,1)$.

We will denote by $E[RC(\theta_{t+1})/eq_{1,t+1}]$ and $E[RC(\theta_{t+1})/eq_{1,t+1}]$ the expected repudiation costs respectively when the first equilibrium occurs and when the second equilibrium occurs and by $E[RC(\theta_{t+1})/NMP]$ the expected repudiation cost when there is not monetary policy, that is, when there are self-fulfilling debt crisis (multiple equilibria):

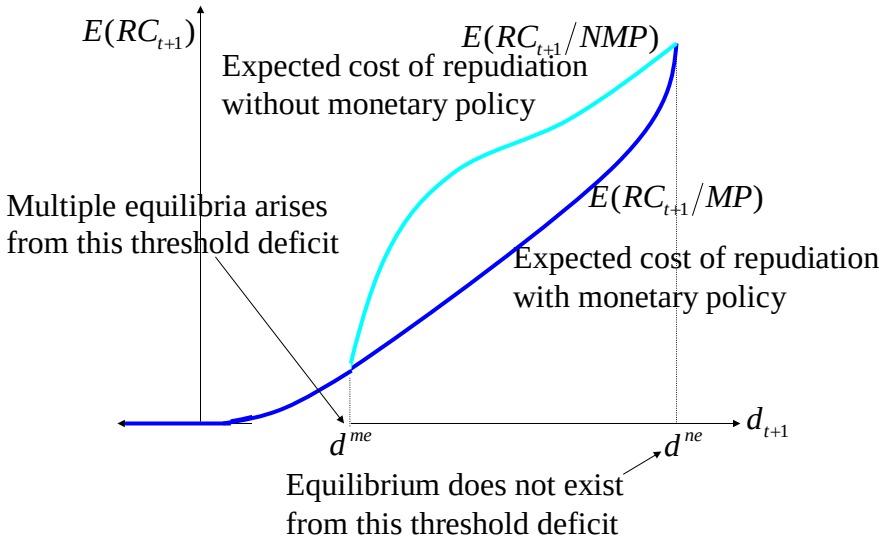
$$E[RC(\theta_{t+1})/NMP] = \begin{cases} E[RC(\theta_{t+1})/eq_{1,t+1}] & \text{if } x_{t+1} \le E[\varepsilon_{t+1}] - \phi \\ pr(eq_{1,t+1})E[RC(\theta_{t+1})/eq_{1,t+1}] + pr(eq_{2,t+1})E[RC(\theta_{t+1})/eq_{2,t+1}] & \text{if } x_{t+1} \in [E[\varepsilon_{t+1}] - \phi, \xi(\phi)] \end{cases}$$

Finally, let's denote by $E[RC(\theta_{t+1})/MP]$ the expected repudiation cost when there is a monetary policy that avoid self-fulfilling debt crisis, that is, when there is a unique equilibrium which coincides with the equilibrium in which the debt bond interest rate is the lowest in the case of multiple equilibria:

$$E[RC(\theta_{t+1})/MP] = E[RC(\theta_{t+1})/eq_{1,t+1}]$$

Lemma 2: the expected repudiation cost with and without monetary policy are continuous functions of $x_{t+1} = R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1}$ and ϕ, denoted respectively by $\psi^{MP}(x_{t+1}, \phi)$ and $\psi^{NMP}(x_{t+1}, \phi)$, being $E[RC(\theta_{t+1})/MP] = \psi^{MP}(x_{t+1}, \phi)$ increasing in x_{t+1}. The expected repudiation cost without monetary policy coincides with the one with monetary policy ($E[RC(\theta_{t+1})/NMP] = \psi^{NMP}(x_{t+1}, \phi) = \psi^{MP}(x_{t+1}, \phi) = E[RC(\theta_{t+1})/MP]$) in the interval $x_{t+1} \in (-\infty, E[\varepsilon_{t+1}] - \phi]$ and it is above ($E[RC(\theta_{t+1})/NMP] = \psi^{NMP}(x_{t+1}, \phi) > \psi^{MP}(x_{t+1}, \phi) = E[RC(\theta_{t+1})/MP]$) in the interval $x_{t+1} \in (E[\varepsilon_{t+1}] - \phi, \xi(\phi))$, coinciding again when $x_{t+1} = \xi(\phi)$.

Expected Cost of repudiation with and without monetary policy: monetary policy will deter multiple equilibria and will reduce the probability of repudiation and the expected cost of repudiation.



The above figure represents the expected repudiation cost with monetary policy $E[RC(\theta_{t+1})/MP]$ (without self-fulfilling debt crisis) and without monetary policy $E[RC(\theta_{t+1})/NMP]$ (with multiple equilibria). Both expected values coincides up to the threshold level of deficit in which multiple equilibria arise, denoted by d_{t+1}^{me} and defined as $d_{t+1}^{me} \overset{Def}{\Leftrightarrow} R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1}^{me} = E[\varepsilon_{t+1}] - \phi \Leftrightarrow d_{t+1}^{me} = E[\varepsilon_{t+1}] - \phi - R_{t+1}\lambda z$. From this point, multiple equilibria arise if there is not monetary policy, as we have seem in section 2, and consequently the expected repudiation cost with monetary policy is below the expected cost without monetary policy since in this last case there are self-fulfilling debt crisis and a higher probability of repudiation. Finally, There is a threshold deficit, denoted by d_{t+1}^{ne}, such that when the deficit is above this threshold level, there is not equilibrium, where d_{t+1}^{ne} is defined as $d_{t+1}^{me} \overset{Def}{\Leftrightarrow} R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1}^{me} = \xi(\phi) \Leftrightarrow d_{t+1}^{ne} = \xi(\phi) - R_{t+1}\lambda z_t$ (see proposition 1). This threshold level is the maximum level of deficit that the government can reach; otherwise no trader will buy debt bonds.

The deficit d_{t+1} is decided before that the shock ε_{t+1} and before the realization of the sunspot shock (see figure 2). Thus, the problem of the government when there is not monetary policy:

$$\max_{d_{t+1},E(RC_{t+1})} u^G(d_{t+1}, E(RC_{t+1}))$$

$$s.t. \quad E(RC_{t+1}) = \psi^{NMP}(R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1}, \phi)$$

We will denote the utility of the government and the deficit at the solution of the above problem as $u_{t+1}^{G,NMP}$ and d_{t+1}^{NMP}. We will take $u_{t+1}^{G,NMP}$ as the reservation utility of the government in order to accept the contract that offer to her the central bank.

Incentive compatibility Contract between the government and the central bank:
The objective function of central bank $u^{CB}(d_{t+1}, E[RC_{t+1}])$ is decreasing in the expected repudiation costs and, at the contrary of the government, it is also decreasing in the defit. Furthermore, we consider that the expected value of the debt purchases should be zero, that is, the central bank do not purchase public debt at equilibrium[8]:

$$E[m(R_{t+1}^b, \varepsilon_{t+1})] \leq 0$$

Incentive compatible optimal monetary policy: The central bank designs the contingent monetary policy such that she maximizes her utility function subject to her constraint and the participation constraint of the government:

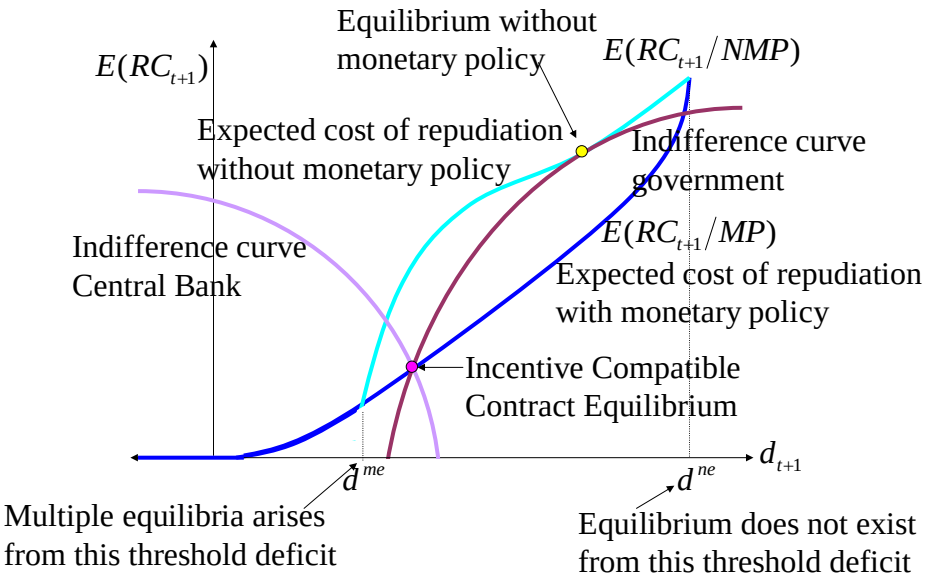
$$\max_{d_{t+1},E[RC_{t+1}]} u^{CB}(d_{t+1}, E[RC_{t+1}])$$

$$s.t. \quad E[RC_{t+1}] = \psi^{MP}(d_{t+1}, \phi)$$

$$u^G(d_{t+1}, E[RC_{t+1}]) \geq u_{t+1}^{G,NM}$$

The solution of the above incentive compatible contract is displayed in the following graph:

Incentive Compatible Contract



It is pretty obvious from the above graph that in the incentive compatible contract equilibrium, public deficit is lower than in the equilibrium without monetary policy.

[8] To generalize our results to the case in which the central bank realize purchases of debt bonds at equilibrium up to a certain amount $\overline{m}$ it is quite straightforward, by introducing the constraint $E[m(R_{t+1}^b, \varepsilon_{t+1})] \leq \overline{m}$.

Proposition: If $R_{t+1}\lambda z_t + d_{t+1} \in \left(E\left[\varepsilon_{t+1}\right] - \phi, \xi(\phi)\right)$ (the case of multiple equilibria, see proposition 1) then $d_{t+1}^{NMP} > d_{t+1}^{MP}$.

Thus, the use of monetary policy does not mean that government have more incentives to increase deficit, on the contrary, the use of monetary policy provide to the Central bank with a incentive instrument to force government to reduce their deficit.

Notice that the contingent monetary policy depends on the deficit (see section 3). Thus, the central bank may threat the government with non intervention in the debt market in case that she does not reduce her deficit under level fixed in the incentive compatible contract. Thus, in spite of the fact that the monetary policy is never applied at equilibrium, the central bank may induce the government to reduce the deficit below the level that she would chose in case of non intervention of the central bank.

5. Conclusions:

This paper has analyze the role of monetary policy in self-fulfilling debt crisis. Monetary policy may deter self-fulfilling debt crisis by affecting the expectation through contingent monetary policies (or announcements) which are never applied due to the fact that the announcement of such policies are strong enough to deter self-fulfilling equilibriums (or debt crisis) in which such policies would be applicable. Thus, deter self-fulfilling debt crisis has zero cost.

Furthermore, we show that such policies do not ease the incentives of government to reduce her deficit, on the contrary, it provides to the central bank with an incentive toll to impose a lower public deficit to government by threating her with non intervention in case that she does not reduce her deficit under certain lever. This lower public deficit is determeined through an incentive compatible constraint contract between the central bank and the government.

References

Alesina, A., Prati, A. and Tabellini. G (1990). "Public Confidence and Debt Managemenl: A Model and a Case Study of Italy", in R. Dornbusch and M. Draghi. (eds.). Public Debt Management: Theory and History (Cambridge: Cambridge University Press). 94-118.

Calvo, G. (1988) "Servicing the Public Debt: The Role of Expectations," American Economic Review, 78, 647–661.

Cole, H. and Kehoe, T. (2000) "Self-Fulfilling Debt Crises," Review of Economic Studies, 67, 91–116.

Conesa, J.C. and T.J. Kehoe (2011) "Gambling for Redemption and Self-Fulfilling Debt Crises" Federal Reserve Bank of Minneapolis Research Department Staff Report.

De Grauwe, P and Y. Ji (2013), "Self-fulfilling Crises in the Eurozone: An Empirical test" Journal of International Money and Finance 34 (2013) 15–36

Diamond, D.W. and P.H. Dybvig (1983) "Bank runs, deposit insurance, and liquidity" Journal of Political Economy 91 (3): 401–419.

Díaz, A. and F. Perera-Tallo (2011) ""Credit and Inflation under borrower´s lack of commitment" Journal of Economic Theory 146 (5), 1888-1914.

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN FINANCIERA PÚBLICA PARA PRESTACIONES SOCIALES: EL CASO DE LA PRESTACION SOCIAL BÁSICA

PEÑA-MIGUEL NOEMI
Dpto. Economía Financiera I/ Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
Avda. Lehendakari Aguirre 83. 48015. Bilbao

DE LA PEÑA ESTEBAN J IÑAKI
Dpto. Economía Financiera I/ Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
Avda. Lehendakari Aguirre 83. 48015. Bilbao

CORRAL LAGE JAVIER
Dpto. Economía Financiera I/ Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
Avda. Lehendakari Aguirre 83. 48015. Bilbao

e-mail: noemi.pena@ehu.es
Telefono: 946013819

Resumen

Hoy en día, la información financiera pública que se presenta sobre las diferentes prestaciones sociales en España se muestra agregada y a la vez dispar. No existe información detallada sobre cuál es el origen y la aplicación de recursos de cada prestación que se destina a éste fin en concreto. Por ello, es difícil cuantificar el coste específico de la totalidad de prestaciones sociales que se abonan para este fin en España. El objetivo de este trabajo es elaborar una propuesta de sistema de información financiera para una única prestación social básica. Esta prestación aúna la mayoría de las actuales prestaciones sociales existentes lo que simplifica el sistema de protección que existe actualmente. El sistema de información propuesto detallaría la evolución de las partidas que deben financiarse así como el origen de los recursos para llevar a cabo esa financiación. Mediante este sistema se lograría aportar la máxima transparencia sobre el coste y la financiación de dicha prestación así como asegurar su viabilidad futura gracias a conocimiento plurianual de tanto su evolución como de las posibles necesidades de financiación.

Palabras clave: modelo información financiera, transparencia, gestión pública, planificación financiera, prestación social.

Área Temática: Economía del Sector Público, Administración, Gestión Pública y Gobernanza

Abstract

Nowadays, the public financial information in Spain concerning social benefits is showed as a whole, but not common for all the benefits. That is, there is not detailed information about what is the source and uses of funds of each particular type of social benefit. For this rea-

son, it is difficult to quantify the specific cost of all social benefits paid in Spain. The aim of this work is to develop a proposal for financial reporting system for a basic social benefit. This one simplifies the protection system available today because it joins many of currents social benefits. The proposed information system will describe the evolution of the accounts which must be financed and the sources of funding. All of this, aimed at achieving maximum transparency in basic social benefit financing and ensuring its future viability due to the knowledge of the financial reporting system´s multiannual evolution and its financing needs.

Key Words: financial reporting model, transparency, public management, financial planning, basic social benefit.

Thematic Area: Public Sector Economics, Management, Public Management and Governance.

1. INTRODUCCIÓN

La propuesta de una prestación social básica (PSB) no sólo pretende ser un instrumento redistribuidor de la renta sino que su validez y necesidad se justifican precisamente por el supuesto, por un lado, de que es moral y racionalmente deseable un contexto en el que cada ciudadano disponga de un grado de autonomía, de libertad efectiva, suficiente para el despliegue de sus aspiraciones vitales; y, por otro lado, que para que esto sea posible es condición necesaria que tenga garantizado su derecho de existencia material (Mundó, 2011).

Como la coyuntura española de crisis económica y social no es única en Europa, diversos organismos internacionales como la OIT (2012) o el Banco Mundial (2005) recomiendan la creación de un nivel de cobertura básico con el fin de proteger a todo ciudadano (pilar "cero" de previsión del Banco Mundial). Éste amplió el esquema de pensiones de tres pilares que había sido difundido en la década de los noventa, hacia uno de cinco pilares añadiendo este "pilar cero" basado en pensiones asistenciales o no contributivas, y un "cuarto pilar" basado en transferencias familiares o informales (Holzmann y Hinz, 2005). Con lo anterior los cinco pilares del sistema recomendado por el Banco Mundial quedan:

1 Pilar 0: garantiza un nivel mínimo de protección sin necesidad de contribuir al sistema. Pensión básica no–contributiva.

2 Pilar 1: un sistema contributivo vinculado a diversos niveles de ingresos para reemplazar parte de los mismos. Pensión pública relacionada con los ingresos.

3 Pilar 2: un ahorro obligatorio en cuentas individuales, como el de los fondos de pensiones privados. Pensión "privada" relacionada con los ingresos (obligatorio).

4 Pilar 3: acuerdos voluntarios de ahorro adicional o patrocinados por el empleador, etc. Pensión voluntaria (personal u ocupacional).

5 Pilar 4: incorporaría formalmente los servicios de salud y de vivienda que los trabajadores retirados reciben de sus familias. Corresponde a otro ahorro voluntario, servicios gubernamentales, apoyo informal de la familia y la comunidad.

Este pilar "cero" estaría constituido por una asignación económica suficiente para que todo ciudadano de un país, en la medida de sus posibilidades y características, pueda hacer frente a las necesidades mínimas de supervivencia.

Recientemente, la Conferencia Internacional del Trabajo (OIT, 2012) ha elaborado un texto sobre la recomendación relativa a los pisos nacionales de protección social, en la

cual reconoce la responsabilidad general y principal de los Estados de poner en práctica la presente recomendación aplicando los siguientes principios:

a) Universalidad de protección, basada en la solidaridad social.

b) Derecho a las prestaciones prescrito por la legislación nacional.

c) Adecuación y previsibilidad de las prestaciones.

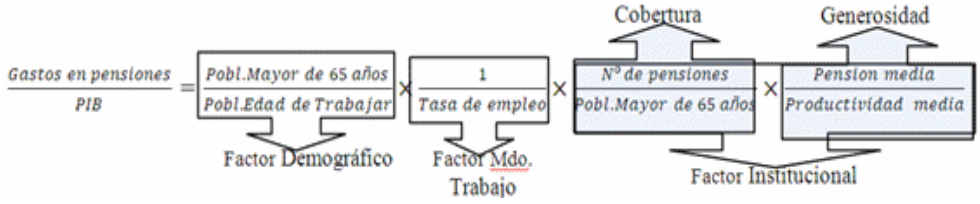
Así como la obligación de establecer las garantías básicas de seguridad social que ofrezca una seguridad básica de ingreso que permita vivir con dignidad por lo menos a todos los residentes y niños y que se financie con recursos nacionales.

Como es obvio que la población actual y futura será diferente, es necesario proceder a comparar inter-temporalmente el estado de ingresos y gastos que se realicen por cada generación y poder apreciar la viabilidad financiera inter-temporal de una determinada decisión, que se supone permanecerá sin cambios en el futuro.

En el presente trabajo se procederá en el apartado segundo a determinar los principios presupuestarios en los que debe basarse la PSB. En el apartado tercero se analizan los principios presupuestarios para la información financiera existentes en la actualidad. En el apartado cuarto se define el concepto de PSB en base a los principios enunciados y por último en el apartado quinto se describen las características que debe cumplir en sistema de información para la PSB.

2. PRINCIPIOS PARA LA PRESTACION SOCIAL BASICA

Sin que en el Estado dedique al gasto público una parte importante del PIB no es posible tener un estado del bienestar. Acorde al estudio de la evolución del gasto en pensiones para España elaborado tras la comparación de trabajos de distintos autores (Conde y Alonso, 2006) lleva a realizar una descomposición de dicho gasto, en tres factores valorándolos como porcentaje del PIB (Producto Interior Bruto): el factor demográfico, el factor del mercado de trabajo y el factor institucional. En dicho trabajo se establece la siguiente relación:



FUENTE: (Conde y Alonso, 2006)

Si se pretende que el gasto en pensiones se mantenga como un porcentaje constante del PIB, será necesario que o bien disminuya el grado de cobertura, o bien el grado de generosidad, o ambos. Sin embargo, es difícil que se produzca, ya que el factor institucional depende de la legislación y por lo tanto no es algo que se pueda modificar fácilmente. Tanto el factor demográfico como el factor del mercado de trabajo se toman como datos, el primero debido a que sus previsiones son muy fiables y el segundo por impredecible, sólo cabe el realizar supuestos sobre su evolución.

Lógicamente pueden haber variaciones demográficas, económicas e institucionales que puntualmente provoquen un déficit excesivo en el sistema, pero una política presupuestaria racional permite que el cociente gasto/PIB vuelva a su nivel original tras un periodo en el

que ha variado de forma importante. Obviamente, esto exige generar superávit primarios importantes tras el periodo de crecimiento del cociente deuda/PIB.

Los gobiernos a través de sus presupuestos económicos asignan recursos para hacer frente a los gastos anualmente estimados. Adicionalmente las empresas y los ciudadanos, en su ámbito, también aportan vía ingresos (impuestos) para hacer frente a los gastos que acometen los estados.

Un gobierno debe tener en cuenta cómo influyen sus decisiones de gasto presupuestado en la sociedad, en sus personas y en las generaciones posteriores, dado que los gobiernos tienen influencia en la distribución de los recursos entre generaciones (OCDE, 2009). Existen tres principios a tener en cuenta sobre la equidad de ingresos/gastos generacionales (Barrell y Weale, 2010):

1 Cada cohorte o generación debe abonar sus propios gastos.

2 El gobierno debe reasignar recursos entre las generaciones a fin de alcanzar un óptimo inter-temporal.

3 Los recursos deben reasignarse de manera que las generaciones vivas tengan estándares de vida similares.

Para cumplir este sistema recomendado por el Banco Mundial, concretamente con el pilar 0, el Estado debe buscar como objetivo socialmente responsable no solo la transparencia en la rendición de cuentas por la administración de los recursos en forma eficiente, sino también la racionalidad presupuestaria. Es decir, realizar las intervenciones necesarias para que la equidad intra e inter generacional sea sostenible.

De las herramientas que disponen los gobiernos para hacer un adecuado seguimiento de los efectos que pueden producirse, la contabilidad generacional proporciona información relevante que, a su vez, determina los principios que deben reunir dichos presupuestos:

1 Información relevante. Los presupuestos deben dar información relevante de la RB a abonar a los ciudadanos, Se debe indicar, por ello, el gasto vital a abonar, tanto la fuente como la finalidad de dicho gasto al que se dedica la Renta Básica.

2 Transparencia de la gestión presupuestaria. Dentro de las fuentes de ingresos se contemplan no sólo las cotizaciones sociales que realicen los trabajadores, sino también los impuestos pagados (y su tipología), transferencias de otras administraciones del estado con autonomía de presupuesto y transferencias del sistema de seguridad social.

3 Transferencia de recursos entre las diversas generaciones en cada momento de tiempo. La población actual y futura es diferente y es necesario proceder a comparar inter-temporalmente el estado de ingresos y gastos que se realicen por cada generación y poder apreciar la viabilidad financiera inter-temporal de una determinada decisión, que se supone permanecerá sin cambios en el futuro. En éste punto mediante la comparación de las cuentas generacionales de las cohortes presentes y futuras es posible valorar el grado de redistribución inter-generacional implícito en el presupuesto público.

3. PRINCIPIOS PARA LA INFORMACION FINANCIERA

Los Principios generales por lo que deben regirse las administraciones públicas y la Tesorería General de la Seguridad Social, organismo encargado de gestionar la prestación social básica, vienen recogidos en La Ley Orgánica 2/2012 de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera debe ser acogida por el sector público entendiendo

como tal la Administración central del Estado y sus organismos, las CCAA, Corporaciones Locales, las administraciones de Seguridad Social y el resto de entidades públicas empresariales, sociedades mercantiles y demás entes de derecho público dependientes de las administraciones públicas (BOE, nº103 de 30/04/2012) y son los siguientes:

1. Principio de estabilidad presupuestaria.
   Se entenderá por estabilidad presupuestaria de las Administraciones Públicas la situación de equilibrio o superávit estructural.

2. Principio de sostenibilidad financiera.
   Se entenderá por sostenibilidad financiera la capacidad para financiar compromisos de gasto presentes y futuros dentro de los límites de déficit y deuda pública, conforme a lo establecido en esta Ley y en la normativa europea.

3. Principio de plurianualidad.
   La elaboración de los Presupuestos de las Administraciones Públicas y demás sujetos comprendidos en el ámbito de aplicación de esta Ley se encuadrará en un marco presupuestario a medio plazo, compatible con el principio de anualidad por el que se rigen la aprobación y ejecución de los Presupuestos, de conformidad con la normativa europea.

4. Principio de transparencia.
   La contabilidad de las Administraciones Públicas y demás sujetos comprendidos en el ámbito de aplicación de esta Ley, así como sus Presupuestos y liquidaciones, deberán contener información suficiente y adecuada que permita verificar su situación financiera, el cumplimiento de los objetivos de estabilidad presupuestaria y de sostenibilidad financiera y la observancia de los requerimientos acordados en la normativa europea en esta materia. A este respecto, los Presupuestos y cuentas generales de las distintas Administraciones integrarán información sobre todos los sujetos y entidades comprendidos en el ámbito de aplicación de esta ley.
   Corresponde al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas proveer la disponibilidad pública de la información económico-financiera relativa a los sujetos integrados en el ámbito de aplicación de esta Ley, con el alcance y periodicidad que se derive de la aplicación de las normas y acuerdos nacionales y de las disposiciones comunitarias.
   Las Administraciones Públicas suministrarán toda la información necesaria para el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley o de las normas y acuerdos que se adopten en su desarrollo, y garantizarán la coherencia de las normas y procedimientos contables, así como la integridad de los sistemas de recopilación y tratamiento de datos.
   Igualmente estarán sometidas a disponibilidad pública las previsiones utilizadas para la planificación presupuestaria, así como la metodología, supuestos y parámetros en los que se basen.

5. Principio de eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos.
   Las políticas de gasto público deberán encuadrarse en un marco de planificación plurianual y de programación y presupuestación, atendiendo a la situación económica, a los objetivos de política económica y al cumplimiento de los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera.
   La gestión de los recursos públicos estará orientada por la eficacia, la eficiencia, la economía y la calidad, a cuyo fin se aplicarán políticas de racionalización del gasto y de mejora de la gestión del sector público.

6. Principio de responsabilidad.

Las Administraciones Públicas que incumplan las obligaciones contenidas en esta Ley, así como las que provoquen o contribuyan a producir el incumplimiento de los compromisos asumidos por España de acuerdo con la normativa europea, asumirán en la parte que les sea imputable las responsabilidades que de tal incumplimiento se hubiesen derivado.
En el proceso de asunción de responsabilidad a que se refiere el párrafo anterior se garantizará, en todo caso, la audiencia de la administración o entidad afectada.
El Estado no asumirá ni responderá de los compromisos de las Comunidades Autónomas, de las Corporaciones Locales y de los entes previstos en el artículo 2.2 de esta Ley vinculados o dependientes de aquellas, sin perjuicio de las garantías financieras mutuas para la realización conjunta de proyectos específicos.
Las Comunidades Autónomas no asumirán ni responderán de los compromisos de las Corporaciones Locales ni de los entes vinculados o dependientes de estas, sin perjuicio de las garantías financieras mutuas para la realización conjunta de proyectos específicos.

7. Principio de lealtad institucional.
   Las Administraciones Públicas se adecuarán en sus actuaciones al principio de lealtad institucional. Cada Administración deberá:
   a) Valorar el impacto que sus actuaciones, sobre las materias a las que se refiere esta Ley, pudieran provocar en el resto de Administraciones Públicas.
   b) Respetar el ejercicio legítimo de las competencias que cada Administración Pública tenga atribuidas.
   c) Ponderar, en el ejercicio de sus competencias propias, la totalidad de los intereses públicos implicados y, en concreto, aquellos cuya gestión esté encomendada a otras Administraciones Públicas.
   d) Facilitar al resto de Administraciones Públicas la información que precisen sobre la actividad que desarrollen en el ejercicio de sus propias competencias y, en particular, la que se derive del cumplimiento de las obligaciones de suministro de información y transparencia en el marco de esta Ley y de otras disposiciones nacionales y comunitarias.
   e) Prestar, en el ámbito propio, la cooperación y asistencia activas que el resto de Administraciones Públicas pudieran recabar para el eficaz ejercicio de sus competencias.

4. CONCEPTO DE PRESTACION SOCIAL BASICA

La finalidad última de toda prestación es ayudar a los ciudadanos a no caer en situaciones de pobreza cubriendo las necesidades mínimas de supervivencia. Por lo tanto, la prestación debe tener una cuantía suficiente que permita hacer frente a los gastos en bienes de primera necesidad en los que incurre el ciudadano (Guio, 2005).
En España, a finales de los años ochenta y comienzos de los noventa las Comunidades Autónomas pusieron en marcha una serie de programas destinados a abonar a personas potencialmente activas las denominadas Rentas Mínimas de Inserción (RMI). En general, estas prestaciones ofrecen una protección de baja intensidad, condicionada al cumplimiento de una serie de requisitos y marcada por cierta discrecionalidad en su aplicación (Arriba, 2010). Los programas autonómicos de las RMI son sólo un programa más dentro del conjunto de prestaciones asistenciales existentes en España (pensiones, desempleo o servicios sociales). Estas prestaciones asistenciales ofrecen, en general, una protección jerarquizada según la relación pasada y presente del receptor con el mercado de trabajo (Arriba y Guinea, 2008).

Por todo ello se propone una propuesta que se basa en el concepto de Prestación Social básica (PSB) definida como una asignación económica sufragada anualmente a cada ciudadano, suficiente para que pueda hacer frente a las necesidades mínimas de supervivencia y acorde a factores que la condicionan y determinan, tales como la edad, el municipio de residencia, la situación laboral del sustentador principal, el número de dependientes y la comunidad autónoma de residencia (Peña-Miguel *et al*, 2013).

Por todo ello y enmarcando la PSB como medida de gasto social se pueden especificar los siguientes objetivos que tendría la implantación de una PSB sobre el conjunto de la sociedad:

1. Mejorar el sistema de protección social existente y cuyo objeto de cobertura sean las personas sin recursos o con carencias y no las personas en paro. De forma que se garanticen rentas adecuadas para la mayoría, sin que supongan un mayor ingreso en familias que disponen de niveles de renta superiores a la media, y no se deje sin protección a quien nada tiene, porque su relación con el mercado de trabajo es más débil.
2. Por ello, gracias a la PSB se impulsará el desarrollo de políticas igualitarias que deberán financiarse fiscalmente y mediante cotizaciones sociales pero también con reducciones de apoyo para las personas en situación económica menos vulnerable. Todo ello con el objetivo de aportar seguridad así como invertir el hecho relevante de que en las épocas de crecimiento económico esta desigualdad no cede (Ayala et al, 2009), porque al concentrarse en las capas de la población con una relación menos intensa y más alejada del sistema de relaciones laborales los procesos de creación de empleo benefician menos y más tarde a los excluidos que a los incluidos.
3. Atender la demanda de seguridad económica ante las contingencias y riesgos de la sociedad moderna todo ello canalizado a través del sector público ya que éste ha demostrado sus ventajas competitivas en términos de eficiencia frente al sector privado para atender este tipo de demanda de gasto en bienestar social (Bandrés, 2012).
4. Dotar a los ciudadanos de un nivel de vida aceptable (Storms & Van den Bosch, 2009) el cual depende del nivel de precios y de la disponibilidad de obtener públicamente bienes y servicios. El problema radica en determinar cuál debería ser dicho nivel (Frazer & Marlier, 2009). Así se ha considerado que podría asemejarse al 60% de la mediana de la distribución de la renta, medida que se considera debe marcar el nivel de Rentas Mínimas (European Parliament, 2010).

5. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE INFORMACION

5.1. Concepto de sistema de información

Un sistema de información contable sigue un modelo básico y un sistema de información bien diseñado, ofreciendo así control, compatibilidad, flexibilidad y una relación aceptable de costo/beneficio.
El sistema contable de cualquier entidad independientemente del sistema contable que utilice, se debe ejecutar en tres pasos básicos:

1. Registro de la actividad financiera: en un sistema contable se debe llevar un registro sistemático de la actividad diaria en términos económicos. En una entidad se llevan a cabo todo tipo de transacciones que se pueden expresar en términos monetarios y que se deben registrar en los libros de contabilidad. Una transacción se refiere a una

acción terminada más que a una posible acción a futuro. Ciertamente, no todos los eventos que se producen se pueden medir y describir objetivamente en términos monetarios.

2. Clasificación de la información: un registro completo de todas las actividades comerciales implica comúnmente un gran volumen de datos, demasiado grande y diverso para que pueda ser útil para las personas encargadas de tomar decisiones. Por tanto, la información se debe clasificar en grupos o categorías. Se deben agrupar aquellas transacciones a través de las cuales se recibe o paga dinero.
3. Resumen de la información:
   Toda la información contable utilizada por quienes toman decisiones debe ser resumida.

Estos tres pasos que se han descrito: registro, clasificación y resumen constituyen los medios que se utilizan para crear la información contable. Sin embargo, el proceso contable incluye algo más que la creación de información, también involucra la comunicación de esta información a quienes estén interesados y la interpretación de la información contable para ayudar en la toma de decisiones.

5.2. Sistema de información para la PSB

La implantación de la prestación social básica reorganizaría el entramado existente de ayudas mínimas que a lo largo de todo el país se están abonando (Peña-Miguel et al, 2012). Esta sustitución no implica que el Estado deje de aportar dichas cantidades (Cuadro 1), por lo que debieran tenerse en cuenta al determinar el porcentaje de contribución para la financiación de la prestación.

Conocidas las aportaciones que realiza el Estado (cuadro 1, segunda columna) para la financiación de la prestación básica y las cuantías de prestación que corresponderían a cada ciudadano (Peña- Miguel et al, 2013), los porcentajes de las actuales aportaciones del Estado que pasarían a financiar la PSB serían (De la Peña y Peña-Miguel, 2014):

- Las actuales aportaciones por RMI autonómicas pasarían a utilizarse íntegramente para financiar la PSB ya que ésta se sitúa en todos los casos por encima de las RMI autonómicas.
- Todas las pensiones no contributivas que existen son inferiores a la PSB por lo que quedarían absorbidas por ella y por lo tanto la aportación total que el Estado realiza en este concepto debería destinarse a financiar la PSB.
- Del importe que el Estado destina a la cobertura de las prestaciones contributivas se destinaría un 35% del mismo a la financiación de la PSB ya que este es porcentaje o peso que tiene PSB media sobre la pensión media del año 2010.
- Del importe que el Estado destina a la cobertura del desempleo se destinaría un 85% del mismo a la financiación de la PSB ya que este es el porcentaje o peso que tiene la PSB media que corresponde a un desempleado sobre la prestación media de desempleo del año 2010.

Finalmente y en relación con la partida cupo pensiones no contributivas dado que todas las pensiones no contributivas que existen son inferiores a la PSB y éstas quedarían absorbidas por ella, debería destinar.

Cuadro 1: Aportaciones del Estado durante el 2010

Concepto	Aportación (€) 2010	Aportación (€) 2010 necesaria para financiar PBS
RMI autonómicas	766.731.832,18	766.731.832,18
Pensiones No Contributivas, LISMI, SOVI y otros subsidios	13.828.125.845,88	13.828.125.845,88
Pensiones Contributivas (35%)	105.364.820.000,00	36.877.687.000,00
Desempleo: Nivel contributivo (85%)	24.652.000.000,00	20.954.200.000,00
Cupo Pensiones No Contributivas	142.576.820,00	142.576.820,00
AE_{2010}	144.754.254.498,06	72.569.321.498,06

FUENTE: IGAE. Elaboración propia con datos de Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. 2010

El sistema que se propone facilita la información sobre la evolución del origen y aplicación de fondos para la financiación y gestión de una posible prestación social básica. El objetivo es su utilización como herramienta de contabilidad de gestión de manera que proporcione:

a) Información suficiente para la toma de decisiones tácticas y operativas. Por ejemplo en relación a la dotación del fondo de nivelación de la prestación y del fondo de reserva en lo relativo a su cuantía y horizonte temporal. Todo ello con el fin de que este sistema de información financiero sea capaz de transmitir información adecuada y relevante para la toma de decisiones estratégicas.

b) Máxima transparencia de la rendición de cuentas (accountability) relativa a la prestación social básica objeto de estudio. Esta transparencia se fundamenta en la elaboración de un modelo de información financiero-contable que facilite los datos de manera fácilmente accesibles, comprensibles y comparables acerca del origen y aplicación de fondos que haga posible la financiación de dicha prestación.

Se trata de un sistema de información financiero que permite el control de las prestaciones y la rendición de cuentas sobre el modo de gestionarlas. Facilita la medición, control y seguimiento de la evolución de la gestión de la prestación básica con el objetivo final de dar a conocer el origen y la aplicación de los recursos necesarios a toda la sociedad. Con este sistema se llevaría a cabo una divulgación responsable, transparente, clara y legítima de la información económico-financiera y social con el fin de cumplir las obligaciones que demanda la Sociedad del Conocimiento.

Este sistema de información se debe presentar de manera plurianual. Unas partidas que componen las fuentes de financiación las conforman las aportaciones realizados por el Estado y las Comunidades Autónomas por diversos conceptos que actualmente abonan y que se destinarían a cubrir la PSB. Así como los cotizaciones sobre los salarios necesarias para hacer frente al pago de dicha prestación. Además de la financiación en base a las aportaciones del estado es de recibo dotar un sistema de previsión que sirva como fondo de reserva para así generar recursos en unas épocas que eviten desfases o déficits de otras. Se considera un fondo de reserva de dos mensualidades. Así mismo se dotará un fondo de nivelación o de estabilización que atenúe el efecto adverso de la economía en un corto plazo.
En relación al origen de fondos lo conforman los distintos perceptores de la PSB divididos en pensionistas, desempleados, ocupados y otros.

Este sistema de información ofrece incentivos positivos para la mejora de la gestión, al eliminar o al menos reducir la tradicional divergencia entre el horizonte de planificación de los electores y de los políticos y el del propio sistema en sí. Ya que frecuentemente la visión a corto plazo de los políticos no coincide con la realidad económica de un sistema con horizonte indefinido en el tiempo.

6. CONCLUSIONES

La implantación de una PSB con el fin de hacer frente a los gastos de primera necesidad del ciudadano implica que tal decisión ha de manifestarse en decisiones gubernamentales. Éstas, deben tener reflejo en los presupuestos de los gobiernos y más concretamente en el diseño de un sistema de información especial y concreto para dicha prestación. Este sistema debe reflejar los recursos necesarios para la financiación de la PSB.

Este sistema de información dado su carácter plurianual y el desglose de las partidas que incluye mejora la información sobre los fondos que se destinan a cubrir la protección social en España al detallarse las aplicaciones de fondos que supondría esta prestación en función de la situación laboral del perceptor. En relación al origen de los fondos, el desglose realizado en función de la procedencia de los mismos así como del horizonte temporal abarcado, permite reducir el riesgo político, entendido este como el referido a las decisiones tomadas por los políticos, ligadas tradicionalmente a un horizonte de planificación de únicamente cuatro años cuando no anual dado el carácter y horizonte informativo actual que presentan los actuales sistemas de información contables, es decir, los presupuestos públicos.

El sistema funciona como un elemento que proporciona transparencia, a su vez como indicador de la solvencia, sostenibilidad o solidez financiera del sistema de financiación de esta prestación básica.

El sistema podría utilizarse para conseguir no solo la transparencia en la rendición de cuentas deseada sino para el control y gestión de las fuentes de financiación necesarias para hacer frente a una posible prestación social básica.

Este sistema de información pretende ofrecer:

1. Información relevante. Los presupuestos deben dar información relevante de la PSB a abonar a los ciudadanos. Se debe indicar, por ello, el gasto vital a abonar, tanto la fuente como la finalidad de dicho gasto.
2. Transparencia de la gestión presupuestaria. Dentro de las fuentes de ingresos se contemplan no sólo las cotizaciones sociales que realicen los trabajadores, sino también los transferencias de otras administraciones del estado con autonomía de presupuesto y transferencias del sistema de seguridad social.
3. Transferencia de recursos entre las diversas generaciones en cada momento de tiempo. La población actual y futura es diferente y es necesario proceder a comparar inter-temporalmente el estado de origen y aplicación de fondos que se realicen por cada generación y poder apreciar la viabilidad financiera inter-temporal de una determinada decisión, que se supone permanecerá sin cambios en el futuro.

BIBLIOGRAFIA

ARRIBA, A. (2010), "Rentas Mínimas de Inserción de las Comunidades Autónomas: una visión conjunta de su evolución y alcance". Gestión y Análisis de Políticas Públicas, 2.

ARRIBA, A. Y GUINEA, D. (2008), "Protección social, pobreza y exclusión social: el papel de los mecanismos de protección de rentas", en VVAA, VI Informe sobre exclusión y desarrollo social en España 2008. Madrid: FOESSA.

AYALA, L., JURADO, A., PÉREZ, J. (2009): Income, poverty and multidimensional deprivation: Lessons from cross-regional analysis. Papeles de trabajo del Instituto de Estudios Fiscales. Serie economía, 3, 3-43.

BANDRES, E. (2012): "La aritmética del Estado de bienestar en España". *Ekonomiaz*, 81. 3º cuatrimestre.

CONDE-RUIZ, J. I., ALONSO, J. (2006): "El Sistema de Pensiones en España ante el reto del Envejecimiento", *Presupuesto y Gasto Público* nº 44. Instituto de Estudios Fiscales. Ministerio de Economía y Hacienda.

DE LA PEÑA, J.I., PEÑA-MIGUEL, N. (2014) Coste de un nivel básico de previsión social en España. *Economía Española y Protección Social*, VI, 159-197.

EUROPEAN PARLIAMENT (2010). Role of minimun income in combating poverty and promoting an inclusive society in Europe. European Parliament resolution 2010/2039 (INI).

FRAZER, H., MARLIER, E. (2009): Minimum income schemes across EU member states: Synthesis report. EU Network of National Independent Experts on Social Inclusion. Brussels: European Commission.

HOLZMAN, R., HINZ, R. (2005): "Old-Age Income Support in the 21st Century. An International Perspective on Pension Systems and Reform". Washington CD. World Bank.

GUIO, A. (2005). "Material deprivation in the EU". En EUROSTAT.Statistics in Focus. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo.

LEY ORGANICA 2/2012 DE 27 DE ABRIL, DE ESTABILIDAD PRESUPUESTARIA Y SOSTENIBILIDAD FINANCIERA. BOE, nº 103 de 30/04/2012.

MUNDÓ, J. (2011): "Renta Básica, polarización económica e incertidumbre social". *Sin permiso* nº 10 de diciembre 2011.

OCDE (2009). Barrell Ray and M. Weale, Fiscal Policy, Fairness between Generations and National Saving, National Institute of Economic and Social Research. Paper was presented at the OECD meeting of National Economic Research Organizations on 21st September 2009 in Paris.

OIT (2012): Social protection floors for social justice and a fair globalization. International Labour Conference, 101st Session, 2012.

PEÑA MIGUEL, N.; DE LA PEÑA, J I.; FERNANDEZ-SAINZ, A. (2013): Factores determinantes de una renta básica a través del análisis del consumo familiar. *Revista internacional de Ciencias Sociales Interdisciplinares*, 2 (2).

PEÑA MIGUEL, N; DE LA PEÑA J I; FERNANDEZ, C; (2012). Principios presupuestarios públicos para una propuesta de renta básica para el ciudadano. *Revista internacional de Ciencias Sociales Interdisciplinares*, 1(2).

STORMS, B.,VAN DEN BOSCH, K. (2009): What income do families need for social participation at the minimun? A budget standard for Flanders? UA/Berichten, Antwerp, Herman Deleeck Centre for Social Policy.

ECONOMIA DE RECURSOS DO SETOR PÚBLICO: A DESMATERIALIZAÇÃO NA CONTABILIDADE E NA FISCALIDADE

FÁTIMA DAVID
Instituto Politécnico da Guarda
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 50; 6300-559 Guarda, Portugal

RUTE ABREU
Instituto Politécnico da Guarda
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 50; 6300-559 Guarda, Portugal

LILIANE SEGURA
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Rua da Consolação, 930; 01302-907- São Paulo, SP - Brasil

e-mail: sdavid@ipg.pt
e-mail: ra@ipg.pt
e-mail: liliane.segura@mackenzie.com.br

Resumo
Esta investigação tem por objetivo analisar a importância da economia de recursos do setor publico, por um lado, para o Estado, através da utilização das novas tecnologias de informação e comunicação. Por outro lado, para as empresas na desmaterialização das suas obrigações declarativas de natureza contabilística, fiscal e estatística. Como metodologia de investigação pressupõe-se, numa primeira fase, uma revisão da literatura do normativo legal aplicável para cumprimento do pressuposto da desmaterialização da Informação Empresarial Simplificada (IES). Numa segunda fase, uma análise estatística exploratória longitudinal, com painel de dados relativos à prática empresarial no período 2006-2012, tendo por base os quadros setoriais. Os resultados evidenciam que a entrega da informação contabilística e fiscal por via eletrónica tem cumprido plenamente as quatro obrigações legais para que foi criada, em concreto: 1) Depósito das contas anuais no Instituto dos Registos e do Notariado (IRN); 2) Entrega da declaração anual de imposto sobre o rendimento à Autoridade Tributária e Aduaneira (AT); 3) Entrega de informação anual ao Instituto Nacional de Estatística (INE) para fins estatísticos; e 4) Entrega de informações ao Banco de Portugal (BdP).

Palavras-chave: Informação Empresarial Simplificada, Contabilidade, Fiscalidade, Portugal.

Área Temática: Economía del Sector Público, Administración, Gestión Pública y Gobernanza.

Abstract
This research aims to examine the importance of the resources economy of the public sector, on the one hand, for the State, through the use of new information technologies and communication. On the other hand, for companies related with the dematerialisation of their accounting, taxation and statistical disclosure obligations. As a research method it is assumed, initially, a literature review of the legal applicable regulations to meet the assumption of dematerialization of Simplified Business Information (SBI). In a second phase, and exploratory longitudinal statistical analysis related with panel data of business practice, in the period 2006-2012, based on the sector frameworks. The results show that the accounting and tax information electronically has fully complied with the four legal obligations for which it was created, specifically: 1) Deposit of annual accounts at the Institute of Register and Notaries (IRN) ; 2) Delivery of the annual declaration of the income tax to the Tax and Customs Authority (TA); 3) Delivery of annual reports to the National Statistics Institute (INE) for statistical purposes; and 4) Delivery of information to the Bank of Portugal (BdP).

Key words: Simplified Business Information, accounting, taxation, Portugal.

Thematic Area: Public Sector Economy, Administration, Public Management and Corporate Governance.

1. INTRODUÇÃO

O sistema de Informação Empresarial Simplificada (IES), criado pelo Decreto-Lei n º 8/2007, de 17 de janeiro (MJ, 2007), tem por objetivo que toda a informação a prestar pelas empresas relativamente às suas contas anuais seja transmitida num único momento e perante uma única entidade. Ora, este objetivo por si só já constitui um exemplo de boa prática no âmbito do Sistema Estatístico Europeu, pelo que esta investigação tenta fornecer uma compreensão da adoção do processo de desmaterialização, uma vez que o desenvolvimento da atividade empresarial e as alterações na contabilidade e na fiscalidade exigem novas atitudes em relação à divulgação das informações.

Esta investigação tem por objetivo analisar a importância da IES, por um lado, para o Estado, na economia de recursos do setor público através da utilização das mais recentes tecnologias de informação e comunicação. Por outro lado, para as empresas na desmaterialização das suas obrigações declarativas de natureza contabilística, fiscal e estatística, uma vez que estas cumprem, de uma só vez, quatro obrigações diferentes: 1) Depósito das contas anuais no Instituto dos Registos e do Notariado (IRN); 2) Entrega da declaração anual de imposto sobre o rendimento à Autoridade Tributária e Aduaneira (AT); 3) Entrega de informação anual ao Instituto Nacional de Estatística (INE) para fins estatísticos; e 4) Entrega de informações ao Banco de Portugal (BdP).

Esta realidade vem de encontro à literatura dos sistemas de informação, que recomenda a exploração das mais recentes tecnologias de informação e comunicação (TIC) para que as empresas obtenham vantagens competitivas, consigam o desenvolvimento de novas arquiteturas e ambientes criativos da informação contabilística e fiscal, o aproveitamento dos recursos diretos e indiretos de gestão e o alinhamento entre os investimentos e os custos com os objetivos do negócio (Earl, 1993; Porter, 2001; Chen et al., 2010).

Como metodologia de investigação pressupõe-se, numa primeira fase, uma revisão do normativo legal aplicável para cumprimento do pressuposto da desmaterialização da IES, para, numa segunda fase, se analisarem estatisticamente os dados relativos à prática empresarial dos últimos anos, tendo por base os quadros setoriais. Os dados correspondem a uma série longitudinal do período 2006-2012, justificando-se o ano de 2012 por ser o período económico mais recente com dados disponíveis e definitivos, enquanto o ano de 2006 satisfaz o requisito de recolha de informação para um período, recomendável, de mais de 5 anos para poder desenvolver uma análise evolutiva empresarial (Penman, 2013).

A estrutura da investigação apresenta, depois desta primeira secção, mais três secções distintas, mas interligadas entre si. Na secção 2 efetua-se uma revisão, numa primeira parte, do sistema fiscal e, numa segunda parte, do sistema contabilístico, para contextualizar as temáticas da contabilidade e fiscalidade, em geral. Na secção 3 aborda-se a aplicação da IES em Portugal, por um lado, em termos dos normativos legais que a regulam e, por outro lado, em relação aos resultados obtidos dos quadros setoriais do período 2006-2012. Na secção 4 apresentam-se as considerações finais, enquanto corolário da investigação realizada.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. SISTEMA FISCAL

O sistema fiscal em Portugal é administrado pela Autoridade Tributária e Aduaneira (AT) e, geralmente, o ano fiscal segue o ano civil, encerrando em 31 de dezembro. Contudo, o sistema fiscal português tem a sua génese na Constituição da República Portuguesa (CRP) de 1976, onde estão tipificados os princípios orientadores, essencialmente no que respeita ao tipo de impostos e aos direitos e garantias dos contribuintes. O artigo 103.º da CRP (AR, 2005) determina que os impostos são criados por lei, logo, são da competência da Assembleia da República (AR), que estabelece entre outras matérias a incidência e a taxa. O artigo 104.º da CRP (AR, 2005) estabelece o modo como são distribuídos os impostos pelos contribuintes, ou seja, as pessoas coletivas e pessoas singulares. Sendo que:

> "*O Estado com os impostos visa, para além dos objectivos de arrecadação de receita, a redistribuição e a estabilização económica. Os impostos são um elemento estruturante da noção de Estado democrático, de uma sociedade de direito, bem como um imperativo de cidadania*" (Silva, 2010b: 5).

Uma visão geral do sistema fiscal Português evidencia distintos impostos, em concreto sobre: o rendimento; o património; a despesa; e outros, como o Imposto do Selo e os Benefícios Fiscais (AICEP, 2012). Em Portugal o rendimento é tributado pelo Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares (IRS), aprovado pelo Decreto-lei n.º 442-A/88, de 30 de novembro (MF, 1988a), e o Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas (IRC), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 442-B/88, de 30 de novembro (MF, 1988b). O IRS é um imposto que incide sobre o rendimento das pessoas singulares tendo em conta o seu agregado familiar. O IRC é um imposto que incide sobre o lucro das sociedades ou o rendimento global das pessoas coletivas, obtido em determinado período económico, que normalmente coincide com o ano económico.

No âmbito da reforma da tributação do património, existem atualmente em Portugal dois impostos sobre o património: o Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI), que incide sobre o valor patrimonial tributário dos prédios rústicos e urbanos situados em território português; e o Imposto Municipal sobre as Transmissões Onerosas de Imóveis (IMT), que incide sobre as transmissões, a título oneroso, do direito de propriedade sobre bens imóveis situados no território nacional e é devido pelas pessoas singulares ou coletivas, para quem se transmitem os bens imóveis. Estes impostos entraram em vigor em 1 de dezembro de 2004, tendo sido aprovados pelo Decreto-Lei n.º 287/2003, de 12 de novembro (MF, 2003).

Na tributação da despesa incluem-se o Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA), bem como o Regime do IVA nas Transmissões Intracomunitárias (RITI), para em relação aos impostos especiais sobre o consumo se considerarem: Imposto sobre os Produtos Petrolíferos; Imposto sobre o Tabaco; Imposto sobre o Álcool e as bebidas alcoólicas; Imposto Automóvel; Imposto Único de Circulação (IUC); entre outros. O IVA foi introduzido em 1 de Janeiro de 1986 no sistema fiscal português pelo Decreto-Lei n.º 394-B/84, de 26 dezembro (MFP, 1984), constituindo um importante passo na reforma do sistema de tributação indireta. Por seu lado, o RITI foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 290/92, de 28 de dezembro (MF, 1992), por transposição para a legislação nacional da Directiva 91/680/CEE, de 16 de dezembro (CEE, 1991), com o objetivo de harmonizar as regras do IVA por toda a UE, abolindo as fronteiras físicas entre os diferentes Estados-membros.

Ao nível dos outros impostos, destaca-se o Imposto de Selo (IS), aprovado pela Lei n.º 150/99, de 11 de setembro (AR, 1999) e republicado pelo Decreto-Lei n.º 287/2003, de 12 de Novembro (MF, 2003), o qual, para além de incidir sobre atos e contratos, incide sobre o património, sobre as transmissões gratuitas de bens. Neste contexto surge o sistema de Informação Empresarial Simplificada (IES), que inclui informações sobre alguns dos impostos referenciados anteriormente, nomeadamente: rendimento (IRS e IRC); despesa (IVA); e outros (Imposto do Selo).

2.2. SISTEMA CONTABILISTICO

Atualmente existem cinco organismos reguladores do sistema contabilístico em Portugal: o Banco de Portugal (BdP); a Comissão de Normalização Contabilística (CNC); a Comissão de Normalização Contabilística da Administração Publica (CNCAP); a Comissão de Mercado de Valores Mobiliários (CMVM); e o Instituto de Seguros de Portugal (ISP) (Santos, 2002). Na sua generalidade, é possível identificar quatro fases no seu processo de normalização/harmonização (Morais, 2013).

A primeira fase ocorreu entre 1976 e 1988, reportando-se à criação da CNC e do primeiro Plano Oficial de Contabilidade (POC/77). A segunda fase verificou-se entre 1989 e 1991 fazendo referência à adesão à Comunidade Económica Europeia (CEE) e consequente ajustamento do sistema de práticas e princípios contabilísticos português às IV e VII diretivas comunitárias. A terceira fase teve o seu período de ocorrência entre 1992 e 2005, referindo-se à emissão das Diretrizes Contabilísticas (DC) e Interpretações Técnicas (IT) por parte da CNC e clara aproximação às Normas Internacionais de Contabilidade/Normas Internacionais de Relato Financeiro (NIC/NIRF, ou do inglês IAS/IFRS), emitidas pelo *International Accounting Standards Board* (IASB). A quarta fase, iniciou-se em 2003, contemplando as linhas de orientação do Sistema de Normalização Contabilística (SNC).

Através do Decreto-Lei nº 158/2009, de 13 de julho (MFAP, 2009b), aprovou-se o SNC, com entrada em vigor em 1 de janeiro de 2010, tendo por objetivo a utilização generalizada das NIC pelas empresas, de forma a cumprir o objetivo de harmonizar a prática contabilística a nível europeu, de acordo com o

Regulamento (CE) nº 1606/2002, de 19 de julho (CE, 2002). Para o efeito, Portugal aprovou as Normas Contabilísticas e de Relato Financeiro (NCRF), as quais constituem o:

> *"(…) núcleo central do SNC, adaptadas a partir das normas internacionais de contabilidade adoptadas pela UE, cada uma delas constituindo um instrumento de normalização onde, de modo desenvolvido, se prescrevem os vários tratamentos técnicos a adoptar em matéria de reconhecimento, de mensuração, de apresentação e de divulgação das realidades económicas e financeiras das entidades" (MFAP, 2009b: 4376).*

As NCRF, apesar de serem uma adaptação das normas internacionais de contabilidade adotadas pela União Europeia (UE), têm em conta o tecido empresarial português e o facto de algumas entidades aplicarem, por obrigação ou por opção, as citadas normas internacionais, nos termos do Regulamento (CE) nº 1606/2002, de 19 de julho (CE, 2002). Assim, o conjunto das NCRF pode não contemplar algumas normas internacionais e algumas NCRF podem dispensar a aplicação de determinados procedimentos e divulgações exigidos nas correspondentes normas internacionais, embora garantindo, no essencial, os critérios de reconhecimento e de mensuração contidos nessas normas (MFAP, 2009b).

O SNC abrange três níveis de normalização de acordo com as necessidades de relato financeiro e dimensão da respetiva entidade (MFAP, 2009b). O primeiro nível é obrigatório para as contas consolidadas de grupos com valores mobiliários cotados no mercado regulamentado e para empresas cotadas que não sejam grupos (IAS/IFRS). O segundo nível é obrigatório para as empresas dos setores não financeiro que não sejam obrigadas a usar as IFRS e não sejam pequenas entidades e não sujeitas à Certificação Legal de Contas (CLC). O terceiro nível é opcional para entidades que não pertencem a grupos económicos e entidades não sujeitas à certificação legal de contas por razões legais ou estatutárias, estando limitadas a que a sua dimensão não exceda dois dos três limites seguintes: o volume de negócios e outros rendimentos: €3.000.000; total do ativo: €1.500.000; e número médio de empregados: 50.

Mais recentemente, a Lei n.º 35/2010, de 2 de setembro (AR, 2010), veio criar um regime especial simplificado das normas e informações contabilísticas aplicáveis às microentidades. Para o efeito, o Aviso n.º 6726-A/2011, de 14 de março (MFAP, 2011c) aprovou a Norma Contabilística para as Microentidades (NCM), tendo por objetivo estabelecer os aspetos de reconhecimento, mensuração e divulgação, tidos como os requisitos contabilísticos aplicáveis às microentidades, estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 36-A/2011, desde que não optem por aplicar o disposto no Decreto-Lei n.º 158/2009, exceto se estiverem sujeitas a certificação legal de contas ou integrem perímetros de consolidação.

Um outro grupo de entidades é abrangido pelo regime de normalização contabilística para as Entidades do Setor Não Lucrativo, aprovado pelo Decreto-lei n.º 36-A/2011, de 9 de março (MFAP, 2011b), o qual faz parte integrante do SNC. Para o efeito, o Aviso n.º 6726-B/2011, de 14 de março (MFAP, 2011d) aprovou a Norma Contabilística para as Entidades do Setor Não Lucrativo (NC-ESNL). Este regime veio estabelecer regras contabilísticas próprias para as entidades que prossigam, a título principal, atividade sem fins lucrativos e que não possam distribuir aos seus membros qualquer ganho económico ou financeiro direto. A razão para a criação deste normativo é justificado pela crescente disseminação destas entidades e do importante papel que desempenham na economia, implicando medidas de transparência em relação às atividades que desenvolvem e os recursos que utilizam. Outra questão tem a ver com a finalidade destas entidades, que transcendem a atividade produtiva e a venda de produtos ou a prestação de serviços.

De acordo com o artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 158/2009 (MFAP, 2009b), as entidades obrigadas a aplicar o SNC são: Sociedades abrangidas pelo Código das Sociedades Comerciais (CSC); Empresas individuais reguladas pelo Código Comercial (CC); Estabelecimentos individuais de responsabilidade limitada; Empresas públicas; Cooperativas; Agrupamentos complementares de empresas e agrupamentos europeus de interesse económico; Outras entidades, tal como previsto no n.º 2 do mesmo artigo. No entanto, o SNC não é aplicável aos bancos, às seguradoras e a outras entidades do setor financeiro para as quais estejam previstos planos de contabilidade específicos, nem às entidades que, por obrigação ou opção, utilizem as normas internacionais de contabilidade adotadas pela UE (MFAP, 2009b).

Genericamente, o artigo 11.º do Decreto- Lei n.º 158/2009, de 13 de julho (MFAP, 2009b: 4379) determina quais as demonstrações financeiras aplicáveis às entidades sujeitas ao SNC, em concreto:

"Um conjunto completo de demonstrações financeiras inclui normalmente um balanço, uma demonstração dos resultados, uma demonstração das alterações na posição financeira e uma demonstração de fluxos de caixa, bem como as notas e outras demonstrações e material explicativo que constituam parte integrante das demonstrações financeiras."

No caso das pequenas entidades, que adotam a NCRF-PE, as mesmas podem apresentar modelos reduzidos de Balanço e de Demonstração de Resultados, estando dispensadas da apresentação da Demonstração de Alterações no Capital Próprio e Demonstração de Fluxos de Caixa (MFAP, 2009b). Por exemplo, também a Portaria n.º 104/2011, de 14 março (MFAP, 2011e), veio determinar a obrigatoriedade das microentidades apresentarem as seguintes demonstrações financeiras reduzidas: Balanço para microentidades; Demonstração de Resultados por natureza para microentidades; Anexo para microentidades (divulgação das bases de preparação e políticas contabilísticas adotadas e divulgações exigidas pela NCM). Na mesma data, a Portaria n.º 105/2011, de 14 de março (MFAP, 2011f), aprovou os modelos para as ESNL.

Por conseguinte, segundo Barroca (2011), a implementação do SNC veio potenciar a redução do risco de informação (tendo em conta o aumento de transparência), a obtenção de um relato financeiro mais moderno, a melhoria da organização interna, sem descurar a vertente facilitadora de negócios, face à utilização de uma linguagem "internacional". Neste contexto se aplica a Informação Empresarial Simplificada.

3. INFORMAÇÃO EMPRESARIAL SIMPLIFICADA

3.1. REGULAMENTAÇÃO

A Informação Empresarial Simplificada foi aprovada através do Decreto-Lei n º 8/2007, de 17 de janeiro (MJ, 2007), permitindo às empresas cumprir quatro obrigações de informação para quatro entidades públicas distintas, através de uma única submissão eletrónica e num único momento no tempo (Figura 1). As normas relativas ao envio da IES, por transmissão eletrónica de dados, foram aprovadas através da Portaria n.º 499/2007, de 30 de abril (PCM, 2007), com alterações posteriores dadas pela Portaria n.º 245/2008, de 27 de março (PCM, 2008). Nestes termos, a IES é apresentada anualmente até ao 15º dia do 7º mês posterior à data do termo do período económico, independentemente de esse dia ser útil ou não útil.

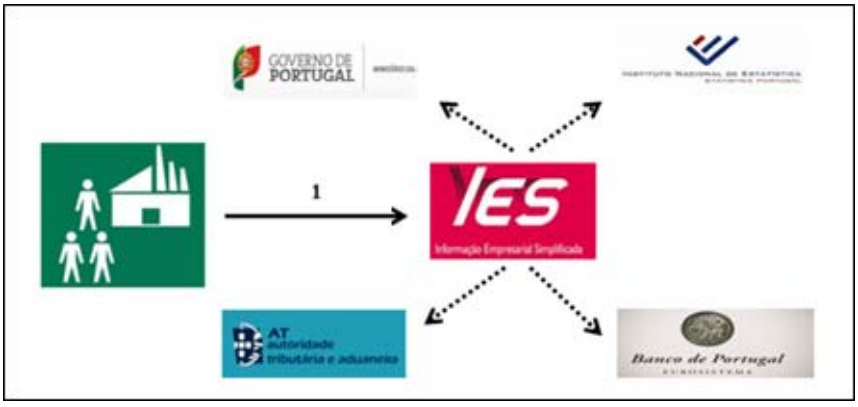


Figura 1. Desenho da submissão eletrónica da IES

Deste modo, uma atuação conjunta entre diferentes entidades (AT, IRN, INE e BdP) permite: 1) recepcionar o envio da respetiva informação pelo Ministério das Finanças, por transmissão eletrónica de dados (conforme nº1 do artigo 4º do Decreto-Lei n º 8/2007); 2) o membro do Governo responsável pela área da Justiça aplica a taxa devida pelo registo da prestação/depósito das contas anuais, que constitui receita própria do IRN (conforme artigo 7º); 3) os membros do Governo responsáveis pela área da Justiça e pelo INE disponibilizam ao INE a informação de natureza estatística (conforme nº 2 do artigo 9º); e 4) a entidade titular da base de dados das contas anuais (BDCA) também disponibiliza ao BdP informação de natureza estatística (conforme nº 3 do artigo 9º).

Para dar cumprimento ao anterior, a Portaria n.º 562/2007, de 30 de abril (MJ, 2007), que altera as Portarias n.º 657-A/2006, de 29 de junho (MJ, 2006a), e 1416-A/2006, de 19 de dezembro (MJ, 2006b), fixou os termos e as taxas devidas pelo registo automático e eletrónico da prestação de contas, no âmbito da IES, bem como regula o acesso à base de dados das contas anuais. A prestação de contas é obrigatória, em alinhamento com as regras do SNC, para as seguintes entidades: Sociedades abrangidas pelo CSC; Empresas individuais reguladas pelo CC; Estabelecimentos individuais de responsabilidade limitada; Sociedades anónimas europeias; Empresas públicas; Sociedades com sede no estrangeiro e representação permanente em Portugal (nestes casos, as contas a apresentar respeitam à própria representação permanente e não à sociedade estrangeira).

Não obstante, as Associações, as Fundações, as Cooperativas, os Agrupamentos complementares de empresas, os Agrupamentos europeus de interesse económico e as Sociedades civis (como sociedades de advogados ou de solicitadores) apesar de não estarem sujeitas à obrigação de registo de prestação de contas, também devem entregar a IES, devendo, para o efeito, preencher e entregar o correspondente anexo. Os modelos de impressos destes anexos, que fazem parte integrante do modelo declarativo da IES, foram aprovados pela Portaria n.º 208/2007, de 16 de fevereiro (MFAP, 2007), com as alterações introduzidas pela Portaria nº 8/2008, de 3 de janeiro (MFAP, 2008), Portaria nº 333-B/2009, de 1 de abril (MFAP, 2009a), Portaria n.º 64-A/2011, de 3 de fevereiro (MFAP, 2011a) e Portaria n.º 26/2012, de 27 de janeiro (MF, 2012). Por exemplo, a introdução de novos modelos de anexos da IES é resultado das alterações legislativas introduzidas no âmbito dos Códigos do IRS e do IRC.

Especificamente, este último Código foi submetido a várias alterações desde que foi publicado pela primeira vez, sendo o Decreto-Lei nº 159/2009, de 13 de julho (MFAP, 2009c) o último, por via da entrada em vigor em 1 de Janeiro de 2010 do Sistema de Normalização Contabilística. Como já se referiu anteriormente, o SNC tem por objetivo adaptar o normativo contabilístico português às normas internacionais de contabilidade tal como adoptadas pela UE, sendo por isso necessário que o regime de tributação das entidades acompanhe essa mesma realidade.

Pese embora as sucessivas alterações legislativas, a vida das empresas está mais simplificada, na medida em que a IES veio evitar deslocações e eliminar a entrega de documentos em formato papel. Por outro lado, a economia portuguesa também está mais competitiva, porque passou a haver mais transparência e a existir mais informação disponível sobre o mercado nacional, possibilitando uma tomada de decisões mais fundamentada por parte dos investidores, ao possuírem informação estatística fidedigna e completa sobre a totalidade das empresas em Portugal.

Nestes termos, a IES representa um bom exemplo de uma medida concreta de simplificação do reporte contabilístico, fiscal e estatístico e, assim, de redução da carga sobre as empresas no contexto da prestação de informação sobre as suas contas anuais (BdP, 2008a). Este sucesso deve-se, em larga medida, à excelente cooperação institucional entre as diferentes entidades públicas envolvidas na iniciativa (BdP, 2008a), podendo as mesmas ter acesso a um conjunto completo de informação devidamente certificada sobre todas as empresas.

3.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Segundo o BdP (2008a), a produção estatística e o depósito legal de contas são as duas áreas que mais benefícios retiraram do sistema IES. No caso das estatísticas, todas as empresas (sobretudo as empresas não financeiras) passaram a estar cobertas e a informação reportada, sendo na maior parte dos casos certificada, oferece mais qualidade. No caso do depósito legal das contas, o número de empresas cobertas por esta obrigação aumentou significativamente (Quadro 1).

Assim, com a IES registaram-se melhorias significativas em termos da produção de estatísticas (BdP, 2008a), uma vez que:

- permite um conhecimento com detalhe da situação económica e financeira de todas as empresas portuguesas, uma vez que um conjunto abrangente de informações são reunidos através do sistema;

- a informação obtida pode ser usada para aumentar a qualidade das estatísticas existentes; por exemplo através do cruzamento dos dados individuais da IES com os dados das bases já existentes, como a da balança de pagamentos;
- os dados da IES podem ser usados para a definição da população inquirida em questionários específicos e contribuir para a extrapolação de determinados fenómenos;
- a produção de estatísticas finais pode ser realizada diretamente a partir da IES, dado que o reporte passou a cobrir todo o universo.

Quadro 1. Situação antes e depois da implementação da IES

Banco de Portugal (Dados estatísticos)	**Antes**	**Depois**
Empresas (Taxa de cobertura)	5%	100%
Suporte	Maioritariamente eletrónico	Totalmente eletrónico
Prazo de disponibilização	10/12 meses	6 meses
Nível de detalhe	+ 600 variáveis	+ 1800 variáveis
Ministério da Justiça (Depósito das contas anuais)	**Antes**	**Depois**
Nível de cumprimento	23%	100%
Processo	Totalmente em papel	Totalmente eletrónico
Pontos de acesso	312 Conservatórias	Acesso online
Monitorização / Fiscalização	Praticamente impossível	100% possível
Sistema	Um dos mais atrasados	Provavelmente dos mais avançados da Europa

Fonte: Adaptado de BdP (2008a).

A produção destas estatísticas respeita, por exemplo, aos quadros setoriais publicados anualmente pelo Banco de Portugal (BdP, 2007; 2008b; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013) que estão na base da presente investigação. Assim, segundo Hair et al. (2005) e Wooldridge (2010), metodologicamente analisaram-se estatisticamente os dados relativos à série longitudinal do período 2006-2012), justificando-se o ano de 2012 por ser o período económico mais recente com dados disponíveis e definitivos, enquanto o ano de 2006 satisfaz o requisito de recolha de informação para um período, recomendável, de mais 5 anos para poder desenvolver uma análise evolutiva empresarial (Penman, 2013).

No Quadro 2 observa-se a localização geográfica dos estabelecimentos que entregaram IES no período 2006-2012, verificando-se a sua concentração apenas em 3 dos 18 distritos em Portugal, em concreto: Lisboa (com valor máximo de 29%, em 2006); Porto (com valor máximo de 18%, em 2012); e Braga (com valor máximo de 8%, em 2012). Importa referir que, ao longo do período não se registaram alterações significativas na sua distribuição.

Quadro 2. Distrito de localização dos estabelecimentos, 2006-2012

	Número de estabelecimentos (%)						
	2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Lisboa	29	28	28	28	28	28	28
Porto	17	17	17	17	17	17	18
Braga	7	7	7	7	7	7	8
Outra	47	48	48	48	48	48	46
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de BdP (2007; 2008b; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

No Quadro 3 reflete-se a natureza jurídica das empresas que entregaram IES no período 2006-2012, registando-se uma concentração nas «Sociedades por Quotas», pese embora a diminuição do seu peso na estrutura empresarial nacional, ao passar de uma importância de 92% em 2006 para 88% em 2012. Apesar de não poder haver uma ligação direta entre o desaparecimento das sociedades por quotas e o

aparecimento de empresas de «Outras Naturezas», pois juridicamente elas não são a mesma entidade, pode concluir-se que existe o surgimento na tecido empresarial nacional de novas formas de formação de empresas.

Quadro 3. Natureza jurídica das empresas, 2006-2012

	Número de empresas (%)						
	2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Sociedade por Quotas	92	92	92	92	90	89	88
Sociedade Anónima	5	5	6	6	6	6	6
Outras Sociedades	1	1	1	1	1	1	1
Outras Naturezas	2	2	1	1	3	4	5
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Adaptado de BdP (2007; 2008b; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

No Quadro 4 apresentam-se alguns indicadores da média do agregado de empresas em Portugal que entregaram IES no período 2006-2012. Assim, em relação ao Balanço apresentam-se os valores do «Ativo» e «Capital Próprio»; em relação à Demonstração de Resultados por naturezas são os valores do «Volume de Negócios» e do «Resultado Líquido do Período»; e do relatório de gestão é retirado o «número de pessoas ao serviço».

Quadro 4. Indicadores da média do agregado de empresas, 2006-2012

	Média do agregado						
	2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Ativo (euro)	1.326.613	1.280.360	1.347.304	1.390.473	1.586.704	1.503.180	1.378.347
Capital Próprio (euro)	483.292	513.616	495.189	481.312	538.929	488.042	408.379
Volume de Negócios (euro)	949.918	928.393	964.412	861.129	930.112	899.351	839.159
Resultado Líquido período (euro)	39.132	49.017	16.980	19.686	50.925	14.194	-2.117
Pessoas ao serviço (Nº médio)	8	8	8	8	8	7	7

Fonte: Adaptado de BdP (2007; 2008b; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

De acordo com a estrutura conceptual do SNC (MFAP, 2009d: 36230), um «Ativo» é definido como:

> *"um recurso controlado pela entidade como resultado de acontecimentos passados e do qual se espera que fluam para a entidade benefícios económicos futuros".*

Logo, na generalidade, este tipo de recursos vinha a aumentar ao longo do período em análise para a média do agregado de empresas nacionais até 2010, para a partir de 2011 baixar drasticamente.

No que concerne ao «Capital Próprio», o mesmo pode definir-se como o interesse residual nos ativos da entidade depois de deduzir todos os seus passivos (MFAP, 2009d: 36230), sendo o passivo:

> *"uma obrigação presente da entidade proveniente de acontecimentos passados, da liquidação da qual se espera que resulte um exfluxo de recursos da entidade incorporando benefícios económicos".*

Deste modo, o capital próprio da média do agregado de empresas nacionais também regista a mesma tendência do ativo.

Para a realidade anterior terá contribuído, possivelmente, a tendência do «Resultado Líquido do Período» (RPL), o qual também se justifica pela evolução do «Volume de Negócios». Assim, apesar das oscilações registadas ao longo dos anos, a média do agregado de empresas nacionais sempre conseguir apresentar valores dos RLP positivos, exceto no ano de 2012, refletindo a conjuntura económica e financeira recessiva da economia nacional dos últimos anos. Também nos 2 últimos anos, se verificou uma diminuição do número médio de pessoas ao serviço das empresas, como forma de contenção de custos.

Não obstante, para a prossecução dos seus objetivos de eficiência, eficácia e economia, as empresas devem procurar cumprir os principais equilíbrios financeiros, especificamente: o Fundo de Maneio; as Necessidades/Recursos de Fundo de Maneio; e a Tesouraria Líquida (Quadro 5). Assim, no período 2006-

2012 verifica-se que, para a média do agregado de empresas nacionais, o «Fundo de Maneio» (FM) é sempre positivo, ou seja, os capitais de médio/longo prazo financiarem o ativo da mesma natureza durante o período que este permanece à disposição da empresa, bem como parte da atividade operacional, pese embora apresente uma tendência decrescente (globalmente, - 34%). Como defende Lima Santos (2003) e Vernimmen *et al.* (2009), o FM reflete uma ótica de financiamento do investimento.

Quadro 5. Equilíbrio financeiro da média do agregado de empresas, 2006-2012

	Média do agregado						
	2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Fundo de Maneio (FM)	140.227	133.554	119.673	117.207	118.003	126.095	92.964
Necessidades (+) / Recursos (-) FM	242.658	249.095	264.276	246.714	223.286	208.645	194.127
Tesouraria Líquida (TL)	-102.431	-115.543	-144.603	-129.506	-105.282	-82.550	-101.163

Fonte: Adaptado de BdP (2007; 2008b; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

As «Necessidades (+) / Recursos(-) de Fundo de Maneio» (NFM) traduzem a vivência da atividade operacional e mostram:

> *"os impactos dos aspetos normativos relacionados com o negócio (prazos médios de recebimentos e pagamentos, rotações), bem como a forma como os gestores operacionais executam as suas atividades" (Borges et al., 2008: 318-319).*

Em relação à média do agregado de empresas nacionais, as NFM apresentam a mesma tendência decrescente do FM.

Relativamente à «Tesouraria Líquida» (TL), dada pela diferença entre o FM e as NFM ou pela diferença entre os ativos e os passivos financeiros, verifica-se que a mesma reflete a falta em todos os anos de meios financeiros para fazer face às exigibilidades correntes (de curto prazo). Deste modo, os valores apresentados pela média do agregado de empresas em Portugal correspondem a dificuldades em cumprir compromissos de curto prazo, sendo necessário apoios financeiros, para que as mesmas prossigam com as suas atividades.

Também interligado com o anterior se encontra a análise de rácios económico-financeiros da média do agregado de empresas em Portugal que entregaram IES no período 2006-2012 (Quadro 6): autonomia financeira; endividamento; solvabilidade; rendibilidade do volume de negócios; rendibilidade do ativo; e rendibilidade dos capitais próprios. A importância desta análise justifica-se, na opinião de Couttolenc e Zucchi (1998: 70), no facto de:

> *"Para a tomada de decisões, é necessária a elaboração de relatórios gerenciais que interpretem a informação contábil e de outras fontes, a analisem e apresentem as conclusões dessa análise de maneira sintética e clara, colocando em evidência os pontos mais importantes".*

Quadro 6. Rácios económico-financeiros da média do agregado de empresas, 2006-2012

	Média do agregado						
	2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Autonomia Financeira (%)	36,43	40,11	36,75	34,61	33,97	32,47	29,63
Endividamento (%)	63,57	59,89	63,25	65,39	66,03	67,53	70,37
Solvabilidade (%)	57,31	66,99	58,11	52,94	51,44	48,08	42,10
Rendibilidade do Volume de negócios (%)	4,12	5,28	1,76	2,29	5,48	1,58	-0,25
Rendibilidade do Ativo (%)	2,95	3,83	1,26	1,42	3,21	0,94	-0,15
Rendibilidade dos Capitais Próprios (%)	8,10	9,54	3,43	4,09	9,45	2,91	-0,52

Fonte: Adaptado de BdP (2007; 2008b; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

Em relação ao rácio de «Autonomia financeira», Borges et al. (2008) consideram que o mesmo determina o financiamento dos investimentos com recurso aos capitais próprios, ou seja, fornece informação sobre a dependência/independência relativamente aos capitais alheios. Face aos valores do Quadro 6, pode concluir-se que a média do agregado de empresas nacionais tem vindo a baixar os seus níveis de autonomia face a terceiros, estando no último ano em 29,63%, quando em 2006 estava com 36,43%.

Segundo Jorge (2010), o rácio de «Endividamento» permite determinar a proporção com que a empresa utiliza os capitais alheios, no financiamento da sua atividade. Os dados registados pela média do agregado de empresas em Portugal evidenciam o excessivo endividamento, relativamente a terceiros, havendo um elevado risco associado. Enquanto, o rácio de «Solvabilidade» apresenta, consequentemente, uma capacidade para solver os compromissos/responsabilidades a médio/longo prazo decrescente, refletindo um elevado risco para os credores, uma vez que o indicador se encontra abaixo dos 100,00%.

Se os anteriores rácios correspondem à análise da solidez financeira da média do agregado de empresas em Portugal, os rácios de rendibilidade permitem analisar o seu desempenho (Vernimmen *et al.,* 2009). Neste sentido, o rácio de «Rendibilidade do Volume de negócios» determina a capacidade das empresas em gerar resultados a partir do mesmo, pelo que se verifica uma diminuição ao longo do período 2006-2012, sendo que no último ano a média do agregado de empresas em Portugal registou uma rendibilidade negativa, ou seja, gerou um prejuízo de 0,25% por cada euro de vendas efetuadas (Quadro 6), em consequência direta do resultado líquido do período ter sido negativo, confirmando a conjuntura económica recessiva da economia nacional.

Por seu lado, a «Rendibilidade Líquida do Ativo», isto é, o Return On Assets (ROA), avalia o desempenho dos capitais totais (próprios e alheios) investidos na empresa (Penman, 2013). Neste caso, a média do agregado de empresas em Portugal demonstrou capacidade em obter margens de lucro, por cada euro investido, até 2011, situação que se inverteu em 2012, apresentando um prejuízo de 0,15% por cada unidade monetária investida, pela mesma razão já apresentada anteriormente.

Enquanto, a «Rendibilidade dos Capitais Próprios», ou seja, o Return On Equity (ROE), mede a eficiência com que os capitais estão a ser utilizados, o mesmo é dizer que determina a capacidade da empresa em gerar lucros a partir dos capitais próprios investidos (Penman, 2013). A tendência deste rácio vem no seguimento dos rácios anteriores (Quadro 6), apresentando uma taxa de remuneração negativa para os investidores em 2012 de 0,52%.

Em suma, os rácios anteriores permitem a obtenção de informação de forma sistematizada, com elevada rapidez e facilidade. De facto, os rácios são o método “mais prático, mais fácil de usar e o mais rico em conclusões” (Pais, 2005: 7); pese embora nesta investigação se tenham utilizado dados agregados, os quais podem constituir uma limitação da mesma. Não obstante, estes resultados podem servir de referência para cada empresa, de forma individual, no seu processo de tomada de decisões os utilize por comparação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação permitiu destacar a importância da economia de recursos do setor público, por um lado, para o Estado, através da utilização das novas tecnologias de informação e comunicação que racionalizou os custos da informação financeira e fiscal. Por outro lado, para as empresas, porque permitiu uma análise prospetiva, com detalhe da situação económica e financeira, quer em termos individuais, quer em termos comparativos, dada a abrangência e extensão de dados reunidos num novo sistema de informação.

Nestes termos, este sistema de informação teve implicações significativas ao nível contabilístico e fiscal, em Portugal. A par do que sucedeu na generalidade de outros Estados-membros, o SNC resolveu questões e problemáticas que o anterior normativo contabilístico já não conseguia solucionar e veio de encontro às necessidades de informação financeira, principalmente para as empresas, os stakeholders da informação financeira, os profissionais de contabilidade e, fundamentalmente, para o próprio sistema fiscal.

Também, é possível desenvolver uma análise do sistema fiscal em Portugal, que evidencia as reformas evadas a cabo ao longo dos últimos anos e a vasta legislação que lhes está associada, exigindo em termos profissionais uma constante atualização técnica, para além de se reconhecer que o mesmo procura garantir os princípios de equidade e capacidade contributiva consagrados na CRP. Neste âmbito surgiu a informação empresarial simplificada, através do Decreto-Lei nº 8/2007, de 17 de janeiro (MJ, 2007), a qual, embora não tenha por objetivo o pagamento de impostos, uma vez que a única obrigação fiscal é a entrega da Declaração Anual (sujeita ao pagamento de uma taxa única), veio facilitar e reduzir os custos de apresentação da informação para cumprimento das obrigações legais, bem como melhorar a análise financeira e supervisão do sistema pelas entidades do sector público.

Importa, reforçar da análise empírica realizada, que os resultados evidenciam que a entrega da informação contabilística e fiscal por via eletrónica tem cumprido plenamente as quatro obrigações legais para que foi criada, em concreto: 1) Depósito das contas anuais no Instituto dos Registos e do Notariado (IRN); 2) Entrega da declaração anual de imposto sobre o rendimento à Autoridade Tributária e Aduaneira (AT); 3) Entrega de informação anual ao Instituto Nacional de Estatística para fins estatísticos (INE); e 4) Entrega de informações ao Banco de Portugal (BdP). Deste modo, através da desmaterialização das obrigações declarativas das empresas existe uma melhor produtividade ao nível da contabilidade, através da redução de burocracia, e um melhor planeamento da fiscalidade, através da diminuição da evasão fiscal.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a José Ángel López Pérez da Universidad de Sevilla (España), bem como o apoio do projeto PEst-OE/EGE/UI4056/2014 UDI/IPG, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT). Os membros pertencem ao Centro de Investigação de Contabilidade e Fiscalidade.
As ideias expressas no artigo são dos autores e não devem ser atribuídas a nenhuma organização.

REFERÊNCIAS

Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal (AICEP, 2012). *Portuguese Tax System*. Lisboa: AICEP.

Assembleia da República (AR, 1999). Lei nº 150/99, aprovou o Código do Imposto do Selo. *Diário da República,* 213, I Série, 11/09: 6264-6275.

Assembleia da República (AR, 2005). Lei Constitucional n.º 1/2005, aprova a Sétima revisão constitucional. *Diário da República*, 155, I-A Série, 12/08: 4642-4686.

Assembleia da República (AR, 2010). Lei nº 35/2010, aprovou a simplificação das normas e informações contabilísticas das microentidades. *Diário da República*, 171, I série, 02/09: 3857.

Banco de Portugal (BdP, 2007). *Quadro do Setor 2006: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Banco de Portugal (BdP, 2008a). Simplified Reporting: inclusion of IES in the Statistics on Non-Financial Corporations from the Central Balance-Sheet Database. *Statistical Bulletin,* Supplement 1 (May): 1-45.

Banco de Portugal (BdP, 2008b). *Quadro do Setor 2007: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Banco de Portugal (BdP, 2009). *Quadro do Setor 2008: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Banco de Portugal (BdP, 2010). *Quadro do Setor 2009: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Banco de Portugal (BdP, 2011). *Quadro do Setor 2010: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Banco de Portugal (BdP, 2012). *Quadro do Setor 2011: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Banco de Portugal (BdP, 2013). *Quadro do Setor 2012: Todas as Atividades – Todas as Empresas.* Lisboa: BdP.

Barroca, C.A. (2011). *Subsídios do Governo no âmbito do SNC – NCRF 22.* Dissertação de Mestrado. Aveiro: Instituto Superior de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro

Borges, A.; Rodrigues A. e Morgado J. (2008). *Contabilidade e Finanças para a Gestão*. Lisboa: Overgest/ISCTE.

Chen, D.; Mocker, M.; Preston, D. e Teubner, A. (2010). Information systems strategy: reconceptualization, measurement, and implications. *MIS Quarterly*, 34 (2): 233-259.

Comunidade Europeia (CE, 2002). Regulamento (CE) n.º 1606/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Julho de 2002, relativo à aplicação das normas internacionais de contabilidade. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 243, 11/09: 1-4.

Couttolenc, B. e Zucchi, P. (1998). *Gestão de Recursos Financeiros*. São Paulo: Fundação Peirópolis.

Earl, M. (1993). Experiences in strategic information systems planning. *MIS Quarterly*, 17 (1): 1-24.

Greene, W. (2012). Econometric Analysis. London: Prentice Hall Inc.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. e Black, W. (2005). Análisis Multivariante. Madrid: Prentice-Hall

Helay, P. e Palepu, K. (2013). Business analysis & valuation: using financial statements. Ohio: Thomson Learning.

Jorge, J. (2010). *Avaliação do Desempenho de uma Empresa Através de Rácios Financeiros: Caso da Indústria Hoteleira*. Tese de Mestrado. Lisboa: ISEG

Lima Santos, L. (2003). *Fluxos de Caixa*. Porto: Vida Económica

Ministério da Justiça (MJ, 2006a). Portaria n.º 657-A/2006, regula o regime da promoção electrónica de actos de registo comercial e cria a certidão permanente. *Diário da República,* 242, I Serie, 2º Suplemento, 19/12: 8500-(38)-8500-(42).

Ministério da Justiça (MJ, 2006b). Portaria n.º 1416-A/2006, aprova o Regulamento do Registo Comercial. *Diário da República*, 124, I-B Serie, Suplemento, 29/06: 4632(2)-4632(6).

Ministério da Justiça (MJ, 2007). Decreto-Lei nº 8/2007, cria a Informação Empresarial Simplificada (IES). *Diário da República*, 12, I Serie, 17/01: 378-388.

Ministério da Justiça (MJ, 2007). Portaria n.º 562/2007, altera as Portarias n.º 657-A/2006, de 29 de Junho, e 1416-A/2006, de 19 de Dezembro, fixando os termos e a taxa devida pelo registo automático e electrónico da prestação de contas, no âmbito da IES e regulando o acesso à base de dados das contas anuais. *Diário da República*, 83, I Serie, 30/04: 2918-2921.

Ministério das Finanças (MF, 1988a). Decreto-Lei n.º 442-A/88, aprova o Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares (IRS). *Diário da República*, 277, I Série, 2º Suplemento, 30/11: 4754(2)-4754(35).

Ministério das Finanças (MF, 1988b). Decreto-Lei n.º 442-B/88, aprova o Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Colectivas (IRC). *Diário da República*, 277, I Série, 2º Suplemento, 30/11: 4754(38)-4754(71).

Ministério das Finanças (MF, 1992). Decreto-Lei n.º 290/92, aprova o regime do IVA nas transacções intracomunitárias (RITI). *Diário da República*, 298, 1º Suplemento, I Série, 28/12: 5966-5979

Ministério das Finanças (MF, 2003). Decreto-Lei n.º 287/2003, no uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º 26/2003 de 30 de Julho, aprova o Código do Imposto Municipal sobre Imóveis e o Código do Imposto Municipal sobre as Transmissões Onerosas de Imóveis, altera o Código do Imposto do Selo, altera o Estatuto dos Benefícios Fiscais e os Códigos do IRS e do IRC e revoga o Código da Contribuição Predial e do Imposto sobre a Indústria Agrícola, o Código da Contribuição Autárquica e o Código do Imposto Municipal de Sisa e do Imposto sobre as Sucessões e Doações. *Diário da República*, 262, I-A Série, 12/11: 7568-7647.

Ministério das Finanças (MF, 2012). Portaria nº 26/2012, aprova os novos modelos de impressos relativos a anexos que fazem parte integrante do modelo da IES. *Diário da República*, 20, I Série, 27/01: 492-493.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2007). Portaria n.º 208/2007, aprova o modelo declarativo da IES e respectivos anexos. *Diário da República*, 34, I Série, 16/02: 1192-1221.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2008). Portaria n.º 8/2008, aprova os novos modelos de impressos relativos a anexos que fazem parte integrante do modelo declarativo da IES. *Diário da República*, 2, I Série, 03/01: 66-82.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2009a). Portaria n.º 333-B/2009, aprova os novos modelos de impressos relativos a anexos que fazem parte integrante do modelo declarativo da IES. *Diário da República*, 64, I Série, 01/04: 2040(2)-2040(16).

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2009b). Decreto-Lei n.º 158/2009, aprova o Sistema de Normalização Contabilística e revoga o Plano Oficial de Contabilidade. *Diário da República*, 133, I Série, 13/07: 4375-4384.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2009c). Decreto-Lei n.º 159/2009, no uso da autorização legislativa concedida pelos n.º 1 e 2 do artigo 74.º da Lei n.º 64-A/2008, de 31 de Dezembro, altera o Código do IRC, adaptando as regras de determinação do lucro tributável às normas internacionais de contabilidade tal como adoptadas pela União Europeia, bem como aos normativos contabilísticos nacionais que visam adaptar a contabilidade a essas normas. *Diário da República*, 133, I Série, 13/07: 4384-4448.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2009d). Aviso n.º 15652/2009, homologa a estrutura conceptual do Sistema de Normalização Contabilística, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 158/2009, de 13 de Julho. *Diário da República*, 173, II Série, 07/09: 36227-36234.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2011a). Portaria n.º 64-A/2011, aprova os novos modelos de impressos relativos a anexos que fazem parte integrante do modelo da IES. *Diário da República*, 24, I Série, 03/02: 674(2)-674(30).

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2011b). Decreto-Lei n.º 36-A/2011, aprova o regime simplificado para as microentidades que a Lei n.º 35/2010 instituiu. *Diário da República,* 48, I Série, 09/03: 1344(2)-1344(11).

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2011c). Aviso nº 6726-A/2011, aprova a Norma Contabilística para microentidades. *Diário da República*, 51, II Serie, 14/03: 12226(2)-12226(8).

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2011d). Aviso nº 6726-B/2011, aprova a Norma contabilística de relato financeiro para as entidades do setor não lucrativo. Diário da República, 51, II Serie, 14/03: 12226(8)-12226(20).

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2011e). Portaria nº 104/2011, aprova modelo das demonstrações financeiras para as microentidades. *Diário da República*, 51, I Serie, 14/03: 1422-1425.

Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP, 2011f). Portaria nº 105/2011, aprova o Modelos das demonstrações financeiras para as entidades do setor não lucrativo. *Diário da República*, 51, I Serie, 14/03: 1425-1430.

Ministério das Finanças e do Plano (MFP, 1984). Decreto-Lei n.º 394-B/84, aprova o Código do Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA). *Diário da República*, 297, I Série, 1º Suplemento, 26/12: 3924(12)-3924(44).

Morais, A.C.S. (2013). *Avaliação de Empresas: Uma Investigação Aplicada ao Setor dos Laticínios da Região da Serra da Estrela*. Projeto Aplicado de Mestrado. Guarda: IPG.

Pais, C. (2005). *Análise Financeira*. Lisboa: Verlag Dashofer Portugal.

Penman, S. (2013). Financial Statement Analysis and Security Valuation. London: McGraw-Hill/Irwin.

Porter, M.E. (2001). Strategy in the Internet. *Harvard Business Review*, March: 62-78.

Presidência do Conselho de Ministros (PCM, 2007). Portaria n.º 499/2007, estabelece as normas relativas ao envio da IES por transmissão electrónica de dados. *Diário da República*, 83, I Série, 30/04: 2798-2799.

Presidência do Conselho de Ministros (PCM, 2008). Portaria n.º 245/2008, altera a Portaria n.º 499/2007, de 30 de Abril, que estabelece as normas relativas ao envio da IES por transmissão electrónica de dados. *Diário da República*, 61, I Série, 27/03: 1769.

Santos, L. (2002). *A estrutura conceptual da contabilidade em Portugal*. Porto: IX Congresso de Contabilidade, 1-21.

Silva, E. (2010a). *Gestão Financeira – Análise dos Fluxos Financeiros*. Porto: Vida Económica

Silva, V.L.G. (2010b). *A Actual Estrutura do Sistema Fiscal Português.* Dissertação de Mestrado. Aveiro: Instituto Superior de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro.

Vernimmen, P; Quiry, P; Dallocchio, M.; Le Fur, Y. e Salvi, A. (2009). Corporate Finance: Theory and Practice. Cichester: John Wiley & sons.

Wooldridge, J. (2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. Harvard: MIT Press.

LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA: una perspectiva Schumpeteriana para la incidencia en política pública.

JUAN CARLOS MIRANDA MORALES

Director de Investigaciones Corporación Universitaria Americana
e-mail: direcciondeinvestigaciones@coruniamericana.edu.co
Teléfono: 5753851027 Ext. 420
Calle 72 No. 41C-64
Barranquilla. Colombia. Sur América

VICTOR HIGUERA HOJITO

Centro de Investigaciones de la Corporación Universitaria Americana
vhiguera@coruniamericana.edu.co
Teléfono: 5753851027 Ext. 420
Calle 72 No. 41C-64
Calle 72 No. 41C-64
Barranquilla. Colombia. Sur América

LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN EDUCATIVA: una perspectiva Schumpeteriana para la incidencia en política pública.

RESUMEN

Desde finales de los años sesenta y a partir del *Coleman Report* se ha desarrollado una corriente del campo de la economía aplicada, *Economia de la Educación* al estudio de la función de producción educativa, con el propósito de poder contar con instrumentos de política educativa eficaz.

El presente artículo tiene como propósito establecer la función de producción educativa de un conjunto de escuelas oficiales de la región caribe colombiana. Se tiene como novedad que se aborda una función de producción desde una perspectiva shumpeteriana rompiendo el tradicional enfoque neoclásico que desconoce la participación de otros factores como el capital organizacional, social e institucional, los cuales como se aprecia en los resultados juegan un papel importante en el progreso educativo.

Metodológicamente, se identifica la escuela como unidad de análisis; la aproximación se realiza mediante un estudio de corte transversal para 96 instituciones educativas del sector oficial en el Caribe Colombiano, con base en una base de datos con más de 200 variables que dan cuenta de los detalles sobre las organizaciones escolares. Esto permitió un ejercicio reducción de variables realizado mediante distintas técnicas de análisis multivarado para poder utilizar la regresión múltiple.

PALABRAS CLAVE: Función de producción, eficacia escolar, gestión educativa, economía de la educación

ABSTACT

From ends of the sixties and from the Coleman Report has developed a current of the field of the economy applied to the study of the function of educational production, for the purpose of being able to include instruments of efficient educational politics.

The present article has as purpose to establish the function of educational production of an assembly of official schools of the Colombian caribbean region. It has as news that a function of production since a perspective is undertaken shumpeteriana breaking the traditional neoclassical focus that does not know the participation of other factors like the capital one organizacional, social and institutional, which as is appreciated in the results plays an important role in the educational progress.

Methodologically, the school is identified like unit of analysis; the approximation is carried out by means of a study of cross section for 96 educational institutions of the official sector of Colombian Caribbean, based on a database with more

than 200 variables that the details on the school organizations realize. This permitted an exercise re by means of different reduction of variables carried out techniques of analysis multivarado to be able to utilize the multiple decline.

1. ASPECTOS TEORICOS

El punto de referencia más importante en cuanto al diseño de una función de producción educativa es la presentada en el Informe Coleman en 1966, el cual identificó a los determinantes del rendimiento académico (San Segundo, 2001. Pág. 144).

La función de producción educativa a pesar de ser muy poco conocida por la gente del común, ha sido uno de los tópicos más importantes en la teoría de la educación (Carnoy 2006).

La producción educativa consiste en la manera como la escuela utiliza los recursos (inputs) que posee para producir un bien educativo como salida (ouputs) que puede ser expresada en términos de rendimiento, matrícula (Carnoy 2006.), pero en el caso de la escuela con objetivos múltiples, pueden ser los establecidos en el plan de producción.

La calidad de la educación, en la educación moderna consiste en la consecución por parte de los estudiantes de las competencias necesarias para tener éxito en la vida. Se cree que una vida exitosa es aquella en la cual el individuo es capaz de autorealizarse y conseguir su felicidad (Carnoy 2006, pag. 136). Sin embargo, el concepto de calidad es relativo a la perspectiva desde la cual se mire; por ejemplo, desde la dimensión del sistema educativo la cuestión es formar hombres buenos para una sociedad justa, equtativa y libre a partir del desarrollo autónomo de sus individuos; para la dimensión del sistema escolar es contar con organizaciones educativas que no solo contribuyan al ideal formativo de hombres buenos, sino asegurar que los procesos con que lo hacen sean de calidad y representen el beneficio no solo de los estudiantes, sino de todos lo miembros de la comunidad educativa; por tanto, lo importante resaltar aquí no solo es formar sino hacerlo en un ambiente agradable, viable y sostenible para hacerlo cada vez con mejor efectividad. Finalmente el escenario del aula de clase es mas simple, porque en el ejercicio se restringe a la relación enseñanaza-aprendizaje que ha sido la tradición de estudios desde la pedagogía.

En este trabajo el esfuerzo se centra en el segundo enfoque que esgrime a la organización escolar como centro y que admite la posibilidad de varios outputs derivados del proceso de producción del servicio educativo y permite una mayor riqueza analítica y obvia algunos sesgos que hacen parte de las criticas a los modelos basados en el individuo como unidad de análisis.

Según Carnoy el marco conceptual básico de una función de producción educativa sigue como trayectoria el siguiente esquema:

Entradas ---------→ proceso ----------→ Salidas

1.1 Entradas (Inputs) educativas

Los estudios sobre producción educativa consideran como inputs de la escuela: la dimensión de la escuela, cantidad de libros, alumnos por aula, autoridad de la directora; para el caso de la clase: calidad de docentes, cantidad tiempo enseñanza, materiales escolares; lo relacionado con la familia: libros en casa, apoyo de los padres en los deberes escolares; por parte del alumnado: edad, etnia, raza género; y en cuanto al contexto social: tasa de criminalidad, desempleo, etc. (Carnoy 2006, pag. 175).

San segundo (2001, pag. 146), agrega como inputs la renta de los hogares, profesión de los padres y tamaño del hogar, gasto educativo y características de los profesores, incluso factores de orden administrativo con ingerencia en el logro académico.

1.2 Las Salidas (Outputs)

Los outputs están relacionados con el cumplimiento de los objetivos de producción obtenidos por la organización escolar como resultado de la ejecución de un plan de producción. (Carnoy 2006, pag. 171). Dado la distribución de responsabilidades en el proceso de toma de decisiones y los objetivos múltiples de la producción educativa la función de producción es compuesta por varias subfunciones cada una de ellas respondiendo objetivos que tradicionalmente han sido los resultados académicos, pero otros autores (San Segundo, 2001. Pág. 140) amplían el espectro de productos educativos considerando la tasa de graduación como otra variable de referencia en este caso.

Otros autores, consideran que la educación debe entregar dos productos en general: formar capital humano (Becker) para el crecimiento económico y formar para la vida que se podría concretar en la formación de capital social para mantener la estabilidad social (Carnoy, 2006 pag 172).

1.2 Los Mercados Competitivos

Las principales críticas que se hacen de las escuelas oficiales es sobre su poder monopolista, a lo que aducen los altos costos e ineficiencia. Sin embargo, Carnoy aduce que las escuelas oficiales en sentido estricto y técnicamente hablando no conforman un monopolio y el efecto de altos costos e ineficiencia, responde a las altas barreras de entradas y de salida que se establecen en el mercado (Carnoy 2006, pag. 165).

La prueba que el mercado educativo se acerca al de competencia perfecta es que su tasa de beneficio es tan baja que limita las probabilidades de abrir nuevas escuelas (Carnoy 2006, pag. 167).

Por las razones expuestas Carnoy considera que a la luz de la teoría económica de la producción educativa el costo de la educación es superior al que tendría que ser, la calidad inferior a la que debería y la eficiencia

(expresada mediante la baja velocidad de la innovación) inferior a la debida (Carnoy 2006, pag. 167).

Precisamente el argumento de la ineficiencia presente en el mercado educativo da pie para considerar argumentos a favor de la existencia de fallos de mercado, que justifican la intervención del estado mediante políticas públicas que compensen dichos fallos que se manifiestan a manera de externalidades (Friedman, 1962, citado San Segundo, 2001. Pag. 161), problemas de información (N Barr, 1993, citado San Segundo, 2001. pag 162), etc.

Un enfoque a partir de la Teoría de la Producción Clásica concibe la escuela como empresa y el Sistema Escolar como la industria (Carnoy 2006).

Como toda organización empresarial, la escuela cuenta con un objetivo consistente en maximizar beneficios –en este caso beneficios sociales para el caso de la escuela oficial- a partir de maximizar la producción y minimizar los costos basados en un plan de producción que podría entenderse como el Proyecto Educativo Institucional. (Carnoy 2006, Ibidem).

La organización escolar cuenta además de los factores de producción clásicos como son capital y trabajo, con la dirección que puede considerarse como la manifestación de capital organizacional (Carnoy 2006, pag.), el capital social que le provee la comunidad y el capital institucional que le regula implícitamente su accionar.

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

Uno de los aspectos novedosos de este trabajo consiste en que toma a la escuela como la unidad de producción del servicio educativo. Generalmente los estudios dirigen su centro de acción a la educación y toman como unidad de análisis la escuela para considerar los inputs, pero para establecer para los outputs utilizan solamente al estudiante, lo cual es evidentemente una inconsistencia puesto que no considera para todo efecto a la escuela como unidad de análisis.

Además estos enfoques tradicionales, reducen los outputs de la escuela al rendimiento académico de los estudiantes, cuando la escuela como unidad de producción no tiene como único fin el rendimiento académico, usando como variables los resultados de pruebas estándarizadas. La calidad educativa implica la adquisición de competencias que difícilmente se pueden medir mediante pruebas estandarizadas.

El trabajo dirige su atención exclusivamente a escuelas oficiales, que funcionan bajo una lógica diferente a los colegios privados. A su vez se tomó una muestra de las escuelas oficiales homogéneas en cuanto a: población (estratos 2 y 3), condiciones administrativas, técnicas y de recursos. El estudio no es valido para escuelas oficiales dotadas especialmente como “megacolegios”, los cuales son casos excepcionales.

El presupuesto teórico de la estructura de mercado del servicio educativo en el sector oficial es considerado como un mercado de competencia perfecta según Carrnoy. Aquí el gobierno subsidia el precio que es igual para todos (se paga por capitaciones, MEN).

Respecto al tipo de bien se considera la educación como un bien multiforme, que expresa en su calidad tres formas de capital: capital intelectual, capital social y capital humano. De esta manera las escuelas tienen por lo menos tres opciones sobre las cuales edificar su concepto sobre la calidad de educativa, dependiendo de su contexto.

2.1 **Outputs**

Como salida del modelo se consideran:

Índice De Eficacia Escolar: A diferencia de los estudios tradicionales que consideran como resultado de logro académico los resultados de pruebas estandarizada de conocimientos o "competencias"[1], la novedad de este trabajo es: considerar un índice de eficacia que pondera los productos escolares. Esto es la educación debe responder además del conocimiento o capital intelectual propio para insertar al estudiante en estudios superiores, la escuela debe promover la formación de capital social necesario para la estabilidad social y capital humano en la formación para el trabajo y el emprendimiento necesario para alcanzar el emprendimiento): pero además de estos aspectos relevantes de la educación, existen fines específicos que hacen pertinente la educación en una escuela de acuerdo con su contexto.

El índice de eficacia se mide de 1 a 100 y considera, tanto las pruebas ICFES, como el acceso considerando la tasa de promoción (que indirectamente considera la deserción y la reprobación), la formación de capital social y pertinencia se establece mediante la cantidad de proyectos sociales medido por el índice de generación de proyectos socio ambientales.

2.2. Inputs

Capital Físico (Cf): considera la infraestructura que deben tener los centros escolares y que configuran en conjunto el ambiente escolar, el cual debe ser propicio para aplicar los procesos pedagógicos. La dotación en Infraestructura esta conformada por los espacios destinados a aulas de clase, recreación, administrativa, baños sociales, etc.

Existe la normatividad en torno a la calidad de adecuación de los espacios físicos destinados al ejercicio del proceso educativo. A su vez el SICIED nos proporciona el dato de las áreas destinadas por las escuelas en cada uno de los ambientes escolares.

[1] Lo que es poco probable, con todas las limitaciones que tienen las pruebas tipo test para medir las competencias.

Para el caso de esta investigación utilizaremos el área construida como variable Proxy de infraestructura (medida en m2), dado que las escuelas no tienen una media real del valor de su infraestura y capital fijo.

Capital Humano: La capacidad de una persona para contribuir al proceso de producción de bienes y servicios. En la escuela el Capital humano tiene dos acepciones: uno como insumo (Ch) representado por el saber docente, que se encarna en los profesores y que genera capacidad de formativa. Esta dimensión del Ch presenta la dificultad para su medición dado que las escuelas, no cuentan con registros completos de la calificación de los docentes.

Por tal razón en este se tomará como variable Proxy la relación alumnos por docente. De esta manera cuantos más alumnos tiene un docente menor es el capital humano destinado a formación.

La segunda dimensión del capital humano como salida del proceso educativo (Ch*), se debe entender que a partir del insumo de capital humano centrado en los docentes, los estudiantes deben desarrollar competencias para su desempeño en el proceso de producción social (bien sea en el trabajo y en la empresarialidad). Por tanto la medida del Ch* producido por la escuela será el conjunto de proyectos productivos en los cuales se evidencie el desarrollo de competencias laborales o empresariales.

Capital Organizacional: (Co) representado por la capacidad de gestión organizativa de manera similar como lo concibe Schumpeter en su interpretación del emprendimiento (interpreneurschip capital).

La medición del capital organizacional se hará mediante la existencia del Proyecto Educativo Institucional (PEI), planes de mejoramiento, la existencia de manuales de procedimientos, etc.

Capital Institucional (CI): Es considerada como una de las variables exógenos (están por fuera de control de la organización escolar) y hace referencia al conjunto de fuerzas ajenas al proceso de aula que incide en la gestión educativa por parte de la comunidad académica. Entendida esta última como el conjunto de agentes de la escuela y su contexto que contribuye al desarrollo escolar.

Marco institucional que se expresa como Capital institucional y se puede medir mediante el numero de reuniones de los estamentos directivos, normas y regulaciones emanadas de los órganos de dirección y administración.

Capital Social (Cs): Igual que el capital humano, el capital social es insumo y producto en el proceso educativo.

En el primer caso, como insumo, el Cs hace referencia al grado de interacción de la escuela con su entorno. El mayor o nivel grado de capital social de una escuela esta relacionado con su capacidad de vincularse a redes sociales que apoyen su desarrollo, por eso una forma de medirla es considerando los convenios interinstitucionales efectuados.

Dado que la escuela también debe reproducir el capital social entregado como insumo por la comunidad, es decir devolverlo con valor agregado (Cs*) como producto social representado en competencias de los estudiantes para configurar redes sociales y generar estabilidad social. Esta forma de Cs* se puede medir mediante el numero de proyectos sociales efectivamente desarrollados por la escuela.

La Presión Innovativa (Ti): esta variable representa el grado de avance de la implementación de innovaciones tecnológicas sobre la gestión educativa, que representaría el grado de innovación en las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en la escuela.

Para efecto de su medición se tendrá en cuenta la relación de computadores por estudiante, la existencia de salas de idiomas, laboratorios y acceso a sistemas de información.

3. ESPECIFICACION DEL MODELO

El estudio parte considerando una función de producción educativa de la forma Cobb-Douglas para una escuela como se expresada anteriormente:

$$Y = CI\ Cs\ (Co^{\alpha} Cf^{\beta} Ch^{\gamma} e^{(\lambda+\mu Ti)t})$$

Expresándola en términos estocásticos queda:

$$Y = CI\ Cs\ (Co^{\alpha} Cf^{\beta} Ch^{\gamma} e^{(\lambda+\mu Ti)t}) + U$$

donde U es el error estadístico correspondiente

Considerando la agregación de todas las escuelas oficiales que conforman el mercado educativo se tiene:

$$\sum_{i=1}^{n} Y = \sum_{i=1}^{n} CI_i\ [Cs_i\ (Co_i^{\alpha} Cf_i^{\beta} Ch_i^{\gamma} e_i^{(\lambda+\mu Ti)t})] + U$$

donde i corresponden a cada una de escuelas del sector oficial que hacen parte de la muestra

Las consideraciones empíricas para abordar formalmente la función Cobb douglas consideran que la forma funcional que mejor se justa a este tipo de funciones es el doble logaritmo, mediante el cual se linealiza la función y permite aplicar el modelo de regresión lineal múltiple.

Así pues que aplicando logaritmo a lo anterior, para linealizar la función y conseguir las elasticidades se tiene:

$Ln\ Y = \ln \{(CI)\ (Co^{\alpha}\ Cf^{\beta}\ Ch^{\gamma}\ e^{(\lambda+\mu Ti)t}\ Cs^{€})] + U\}$

$Ln\ Yi = \ln CI_i + \alpha \ln Co_i + \beta\ \ln Cf_i + \gamma \ln Ch_i + (\lambda+\mu Ti)t\ ln\ e\ ++\ € \ln Cs_i + \ln U$

Para efecto de correr el modelo se denotaron las variables así:

VAR 29 = lnYi ; VAR171=(λ+μTi) que representa la innovación tecnológica; VAR168= ln Ch relación estudiante docente ; VAR169= ln Co relación estudiante administrativo; VAR226= Ln Cs considera el número de reuniones Consejo Directivo ; VAR258= ln Cf representado por la relación área construida por estudiante (en m^2).

4. **RESULTADOS DEL MODELO**

El informe presenta los avances provisionales de un modelo que esta perfeccionándose y que hace parte de un programa de investigación trata de construir un modelo social de “escuelas para el desarrollo”.

Análisis de Regresión Múltiple

Variable dependiente: VAR29

Parámetro	Estimación	Error estándar	Estadístico T
CONSTANTE	12,9696	6,5982	1,96563
Var171	0,064124	0,174392	0,367701
var168	-2,58746	1,85724	-1,39318
var169	-0,40874	0,124608	-3,28022
var226	-0,473595	0,201381	-2,35174
var258	2,35844	0,742802	3,17506

Análisis de Varianza

Fuente	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	Cociente-F
Modelo	1,33956	5	0,267912	10,73
Residuo	0,287081	4	0,0717702	
Total (Corr.)	1,62664	9		

R-cuadrado = 32,3513 porcentaje
R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 60,2905 porcentaje
Error estándar de est. = 0,2679
Error absoluto medio = 0,127267
Estadístico de Durbin-Watson = 2,01427 (P=0,4764)
Autocorrelación residual en Lag 1 = -0,0840668

Según los resultados del modelo se estimó lo siguiente:

VAR 29= 12,96 + 0,064 VAR171 - 2,58 VAR168 – 0,409 VAR169 + 0,4736 VAR226 + 2,359 VAR258

Según los hallazgos encontrados se puede decir que el modelo alcanzó una significatividad global (prueba F) superior al 94%, y cada una de las variables del modelo resultaron significativas al menos al 92%. Lo cual muestra el modelo como un modelo con capacidad explicativa.

A nivel de resultados el modelo, el R^2 indica que las variables consideradas explican aproximadamente el 32% de la eficacia (y el ajustado es cercano al 61%)de las instituciones educativas del sector oficial. Esto último coincide con los resultados de otras investigaciones que asignan cerca del 30% del logro académico a las condiciones internas de la escuela. El restante 68% es explicado por los factores exógenos a la escuela (aspectos socioeconómicos), por las dotaciones naturales de los estudiantes y los procesos de aula.

Dado que la suma de los coeficientes es superior a 1 se puede decir que, según el modelo considerado la función de producción de educación es de rendimientos crecientes a escala $((\beta + \gamma + \lambda) > 1)$.

El factor que tiene un papel más importante en que estas instituciones educativas sean exitosas al conseguir una educación de calidad, relevante y pertinente de tal manera que contribuya al mejoramiento del capital humano y social, son en su orden el: Capital Humano y Físico; les siguen el capital institucional y el capital organizacional. El componente de innovación tecnológica tiene el menor peso en sus efectos sobre los logros de las escuelas oficiales.

Especificando los resultados, se puede decir que en las instituciones oficiales el peso relativo del capital humano es fundamental, es decir entre menor sea la relación estudiantes por docente es más probable que pueda alcanzar los resultados que pretenden en términos de mejorar la calidad de la enseñanza, extensión social y producción de conocimiento. El caso es que un caída del 10% en la carga docente repercutiría favorablemente en la calidad e la enseñanza y los propósitos del proyecto educativo institucional aproximadamente en un 26%, es decir en una proporción de más del doble.

De igual manera, la infraestructura física es un elemento importante para alcanzar las metas en torno al acceso, rendimiento académico y promoción del desarrollo social del entorno de la escuela. Si el uso de la infraestructura educativa aumenta en un 10% las instituciones educativas oficiales consideradas en la muestra pueden incrementar a su vez su eficacia en un 24%, algo menor a lo que se reportó con el capital humano.

La presión innovativa o capacidad técnica prácticamente no tiene un efecto importante sobre la eficacia (relación de 1: 0,06). Por lo menos en lo relacionado con las instituciones oficiales que tienen una baja composición de capital innovativo. Basta aclarar que esta variable no es componente tecnológico de una institución educativa, sino que hace referencia al componente técnico.

Para el caso del capital Social y el capital organizacional según la forma funcional del modelo cumplen un papel multiplicador de los efectos de la función de producción propiamente dicha. Ellos conjuntamente tienen un efecto de 0,47 y 0,40 respectivamente.

De esta manera, un aumento del 10% en la del capital social tendrá un efecto multiplicativo cercano al 5% sobre la eficacia y para el caso del capital organizacional una reducción de la carga de alumnos por personal administrativo en la misma cuantía deja un impacto en la eficacia para el caso de las escuelas del 4%.

Si consideramos que la variable institucionalidad esta representado por la constante se encuentra un hallazgo importante que aplicaría un factor multiplicativo realmente importante de cerca del 12, lo que quiere decir que cualquier mejora en el ambiente institucional proclive a la calidad podría multiplicar por doce los efectos en los factores productivos mencionados anteriormente.

CONCLUSION

El presente estudio en su fase preliminar, entrega algunos elementos considerados importantes para efecto de política educativa como, los cuales fueron insumo para la elaboración de este artículo.

En lo fundamental los resultados permiten reconocer el papel fundamental del docente, tanto desde la perspectiva cuantitativa, como cualitativamente. Efectivamente invertir en el capital humano en las instituciones educativas es la mejor alternativa para el desarrollo escolar. Sin embargo, cabe resaltar que no todo tipo de capacitación tiene estos efectos, es fundamentalmente la cualificación en maestrías y doctorados.

Por otro lado las instituciones deben asignar una carga de estudiantes por docente tal que permita al docente su práctica docente en condiciones óptimas. De hecho los colegios no oficiales que reportan mejores resultados del aprendizaje mediante las pruebas estandarizadas de calidad, cuentan en promedio tamaños de la clase menor en cuanto a número de estudiantes. Esto también deja en evidencia que la educación a nivel de la clase se comporta como un bien privado desde el punto de vista económico, es decir que evidencia la característica de la agotabilidad. Lo que no se hace extensivo al sistema educativo, que es otro nivel de análisis donde es un bien público y meritorio, sobre lo cual se podrá discutir en otro espacio.

En el caso del el capital físico o infraestructura aparece como especialmente importante en el logro o desempeño de las escuelas oficiales. Lo que quiere decir que existen muchas posibilidades de mejoramiento en los logros de las instituciones educativas si se considera el mejoramiento de la infraestructura educativa en este tipo de instituciones. Esto puede ser explicado a partir de la gran depreciación que tienen en este momento las escuelas oficiales, las

cuales desde principios de los años noventas y algunos desde hace mas de 30 años de su construcción no han sido remodeladas, por tanto una inversión en su adecuación o renovación puede tener un gran impacto. También puede deberse a lo precario de la información que tienen las instituciones oficiales sobre su base computacional y al uso inadecuado de ella, la cual esta además obsoleta por lo menos cuando se realizó la recolección de la información.

De esta manera los factores capitales y trabajo siguen siendo los factores determinantes del progreso escolar a nivel de los capitales productivos, como en la empresa neoclásica. Esto se explica por el precario estado de la modernización del sector educativo oficial, la baja utilización de equipo técnico y la pobre capacitación de los docentes para utilizar estos elementos.

No obstante lo anterior, lo que resulto muy importante en esta investigación fue encontrar la superlativa importancia que tiene en el proceso de producción educativa configurar un ambiente escolar proclive la calidad. Ello tiene un factor multiplicativo realmente grande sobre otros factores de la producción educativa como El capital humano, el Físico, el Organizacional y los demás anteriormente mencionados. Este resultado es perfectamente coincidente con los resultados de factores asociados realizados a partir de las pruebas PISA, que señala el ambiente escolar como una variable clave para alcanzar el éxito en el logro académico.

Con todo esto se demuéstrala función de producción educativa para el caso de un amuestra en el Caribe colombiano como una función de rendimientos crecientes a escala, validando la hipótesis de un efecto shumpeteriano tipo spillovers, el cual estuvo presente en el modelo.

Es necesario considerar la ampliación del modelo utilizando una variable dummy que permita separar el efecto socioeconómico sobre la escuela, sobre todo para también identificar el residuo tecnológico y su peso específico y otras formas funcionales para afinar el modelo, ya que estos resultados son una aproximación inicial a la realidad de la producción educativa.

BIBLOGRAFIA

ARNOVER, . et a/. (1999): Education in Latin America at the end ofthe 1990s, en R. F. ARNOVEy C. A. TORRE(SE ds.), Comparative Education. The dia/ectic of the g/oba/ and the /oca/, pp. 305-328 (Lanham, Rowman & Litt1efie1d Pub1ishers).

CALVO E. Haroldo y MEISEL R. Adolfo (1999). El rezago de La Costa Caribe Colombiana. Editores. BANCO DE LA REPUBLICA, FUNDESARROLLO, INIVERSIDAD DEL NORTE, UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO. Impreandes.

CALVO E. Haroldo y MEISEL R. Adolfo (1999). El rezago de La Costa Caribe Colombiana. Editores. BANCO DE LA REPUBLICA, FUNDESARROLLO, INIVERSIDAD DEL NORTE, UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO. Impreandes.

CAMARGO (1999). Dos posiciones encontradas sobre el papel de la Escuela. Marco teórico. Estudio de caso sobre Gestión Escolar. Corpoeducación.

CONVENIO ANDRES BELLO (CAB), CENTRO DE INVESTIGACIÒN Y DOCUMENTACION EDUCATIVA (CIDE): investigación sobre eficacia escolar en Iberoamérica. Bogotá, 2003.

CROUCH, Luís. Algunas lecciones aprendidas en Sudáfrica: la interrelación estándares, rendición de cuentas y apoyo. Memorias del Foro sobre Gestión escolar. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia.2005.

Giraldo. (2005). Las Finanzas Públicas en América Latina: la economía política. ESAP.

Gomez Buendía Hernando.(1998) Educación : la agenda del siglo XXI. PNDU. Tercer Mundo Editores.

GOMEZ Buendía, Hernando. EDUCACION: agenda del siglo XXI. Hacia un Desarrollo Humano. PNUD 1998. Tercer Mundo Editores. 366 p.

LABORATORIO LATINOAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN EDUCACIÓN. (1998): Primer estudio internacional comparativo sobre Lenguaje, Matemática y factores asociados en tercero y cuarto grado (Santiago, UNESCO).LLECE, 1998

Martín Carnoy y Claudio de Moura Castro¿Qué rumbo debe tomar el mejoramiento de la educación en América Latina?. Seminario sobre Reforma Educativa. Banco Interamericano de Desarroll. Pag.2.

MARTÍNEZ Maria. (1999). La Educación en el pensamiento Económico. Investigación del Centro de Estudios Universitarios. Grupo Editorial Norma.

MEN (2006). BALANCE DEL PLAN DECENAL DE EDUCACION 1996-2005. Edición virtual.

MIRANDA M. Juan Carlos (2006). LA EDUCACIÓN EN EL CARIBE COLOMBIANO: una aproximación a las brechas, rezagos y avances del sector. Informativo De Investigaciones UNNORTE.

MIRANDA M. Juan Carlos (2006). LA EDUCACIÓN EN EL CARIBE COLOMBIANO: una aproximación a las brechas, rezagos y avances del sector. Informativo De Investigaciones UNNORTE.

Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo . Colombia: al filo de la oportunidad. Informe conjunto. Santa Fe de Bogotá. Editorial Magisterio.190.

MISION DE CIENCIA, EDUCACION Y DESARROLLO. Colombia: al Filo de la Oprtunidad. Infrme Conjunto. 1ª Edición. Editorial Magisterio. Santa Fe de Bogotá. 179 p.
Murillo Torrecilla, F. Javier.(2007). Investigación iberoamericana sobre eficacia escolar / F. Javier Murillo Torrecilla, et al. Bogotá: Convenio Andrés Bello.376 p.
PIÑEROS, Jaime. Dimensiones del mejoramiento escolar: la escuela alza el vuelo. Convenio Andrés Bello. Editorial Nomos. Colombia, 2004.
POSADA, Rodolfo. Calidad de la educación y organizaciones escolares inteligentes. Fundación Visión sin Fronteras y Fundación Formar Caribe. Barranquilla, Colombia. 2005.
REPLAD, red del PPE (Proyecto Principal de Educación para América Latina y El Caribe). «Medición de la calidad de la educación: Resultados de siete países». Volumen III. UNESCO/OREALC, Santiago, Chile. 1994.
RIVERO, J. (1999): Educación y exclusión en América Latina. Reformas en tiempos de globalización (Madrid, Miño y Dávi1a Editores).
SCHIFELBAIN, Ernesto. Repensar la institución educativa hacia una educación de calidad. Foro Regional sobre mejoramiento escolar: una ruta hacia la calidad. Septiembre de 2005. Universidad del Norte, Barranquilla. Septiembre de 2005.
SCHIFELBAIN, Ernesto. La enseñanza de la calidad en América Latina: el caso de la educación secundaria. Fundación FES. Bogotá. 1984).

ÁREA 5/AREA 5

ECONOMÍA AGRARIA, RECURSOS NATURALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

AGRICULTURAL ECONOMICS, NATURAL RESOURCES AND CLIMATE CHANGE

ON THE DYNAMICS OF ECONOMIC GROWTH AND ELECTRICITY: GREECE'S EMPIRICAL EVIDENCE OF RENEWABLES *vs.* NON-RENEWABLES

António Cardoso Marques
NECE and University of Beira Interior, Management and Economics Department, Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã, Portugal. Phone: + 351 275 319 600 (amarques@ubi.pt);

José Alberto Fuinhas
NECE and University of Beira Interior, Management and Economics Department, Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã, Portugal. Phone: + 351 275 319 600

Angeliki N. Menegaki
Organismos Georgikon Asfaliseon, Regional Branch of Eastern Macedonia & Thrace, Komotini, Greece. Phone: +30 6972 443546, Fax: +30 25310

RESUMO: Este trabalho aplica a abordagem *ARDL bounds test* no estudo da dinâmica entre fontes renováveis *vs* não renováveis de electricidade, e o crescimento económico, na Grécia. Este é um país com um sistema electroprodutor complexo, e que sofreu um choque económico severo desde 2010. O *ARDL bounds test* permite a decomposição do efeito total nos efeitos de curto e de longo prazo, e permite controlar os *outliers* e as quebras estruturais, pela inclusão de variáveis *dummy*. São usados todos os dados disponíveis, com frequência mensal, para o período que decorre entre Agosto de 2004 e Fevereiro de 2014. É usada informação em MWh para a electricidade gerada a partir do carvão (lenhite), petróleo, gás, renováveis (com e sem hídricas), electricidade usada em bombagem, importações e exportações de electricidade. O índice de produção industrial é usado como *proxy* do crescimento económico. Os resultados mostram que não há evidência empírica de cointegração entre crescimento económico com a electricidade renovável ou com a não renovável. De facto, no período em análise, essas variáveis não se movem em conjunto com o crescimento económico. No entanto, no curto-prazo detecta-se relação causal bidireccional, entre as fontes fósseis e o crescimento económico, confirmando-se assim a hipótese de *feedback*. Quando a produção industrial cresce, a electricidade gerada a partir de fontes não renováveis também cresce, e vice-versa. Além disto, foram detectadas relações de cointegração entre electricidade gerada a partir de fontes renováveis e não renováveis. Os sinais e a magnitude demonstram que, na Grécia, o caminho de aprofundamento das renováveis requer o suporte, não só da variável de ajustamento do sistema que é as trocas externas de electricidade, mas também das fontes convencionais fósseis.
Palavras-chave: Consumo de electricidade; Crescimento económico; Electricidade renovável e não renovável; ARDL bounds test; Grécia.
***Área Temática**: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático*

ABSTRACT:

This paper applies the ARDL bounds test approach to study the nexus between economic growth and renewable vs non-renewable electricity in Greece. This is has a complex electricity system and it has been under a severe economic structural shock, since 2010. The ARDL bounds test method allows handling the short- and long-run effects, meanwhile it allows controlling for outliers and/or structural breaks. All the available data, with monthly frequency, i.e. covering the period from August 2004 till February 2014 were used. The database includes the electricity production in MWh produced from lignite, oil, gas, hydropower, renewable energy without hydropower, imports and exports of electricity, as well as electricity from water pumping systems. The industrial production index, is used to proxy economic growth. Results prove that there is no evidence of any cointegration between electricity from renewables and economic growth, and between non-renewables and economic growth. Indeed, it was proved that those variables do not move together, revealing dissimilar paths. However, in the short-run, there is evidence of bidirectional causality between fossil sources and growth, thus confirming the *feedback hypothesis*. When industrial production grows, then the electricity generated from non-renewable increases, and the opposite is also true. At the meantime, cointegration relationships on non-renewable and renewable electricity were proved. The signals and magnitude reveal that, in Greece, the path of deployment of renewables requires the support of both the variable of adjustment of external trade, and the strong support of the mature electricity fossil sources as well.
Keywords: Electricity consumption – economic growth nexus; renewable and new-renewable electricity, ARDL bounds test, Greece.
***Thematic Area**: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Changes*

1. INTRODUCTION

The Energy Roadmap 2050 states that European countries must virtually eliminate greenhouse gas emissions, while at the same time ensuring energy security and economic competitiveness (European Commission, 2014). The electricity production sector plays a significant role in the implementation of that objective. Although it is a crucial sector for the competitiveness of all European countries, it is of increased and urgent importance in countries suffering by the debt crisis, such as Greece, which has been under an International Monetary Fund (IMF), European Central Bank (ECB) and European Commission (EC) financial supervision programme since 2010.

Due to the fiscal conditions faced by Greece and milder winter conditions (Capital.gr, 2014), there has been decreased demand for electricity. DEH S.A., as the main electricity supplier in Greece (covering about 67% of the Greek market), noted that there was a reduction in electricity consumption of 6.1% in households and 5.4% in commercial use (DEH A.E., 2013). On 1st January, 2013 there was an increase in low voltage electricity prices of 8.8% (based on a Ministerial Decision). From July 2013 prices were liberalized. Lower electricity demand renders it more difficult for the country to reach its 2020 Renewable Energy Sources (RES) targets (20% of final energy consumption, as stipulated at European level), because the fixed costs of supplied electricity proliferate with reduced consumption. Coupled with the unfavourable economic conditions in the Balkans and Southern Europe, Greek fiscal conditions cannot be overcome through the orientation of electricity producers to neighbouring countries. Moreover, there are increased borrowing costs for potential new RES producers in this country.

This country is confronted with the need to rationalize the tools used for the support of RES. Henceforth it has implemented a series of legal and regulatory changes (LAGIE, 2014b) most of which are related to energy market liberalization, feed-in-tariff modifications, new taxes (e.g. on fossil fuel resources and greenhouse gas emissions- Law 4001/2011). Renewable energy feed-in-tariffs are used as a tool to support changes in technology and the infrastructure costs of renewable energy production plants. Nowadays, there is also a debate about the replacement of feed-in-tariffs with feed-in-premiums (Energypress, 2012) and the lack of interconnection with the Greek islands, a situation which annually costs Greece an amount equal to 800M Euros (Energypress, 2014). This whole series of public regulatory measures may have caused outliers and structural breaks that should be taken into account in the empirical analysis.

Greece benefits from a comprehensive knowledge of the sources of its electricity generation (renewables and non-renewables) and economic growth. Knowledge of sporadic or more permanent shocks in this relationship is essential given that the energy authorities in Greece are continually intervening to achieve a viable solution that will enable the country both to reach its RES targets and liberalize the energy market, providing affordable energy to all citizens and making businesses more competitive.

This work uses the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) bounds test approach (Pesaran et al. (2001)). The results show that the estimated effects in the short and long-run are dissimilar. We found no evidence of the existence of any cointegration between electricity from either renewable or non-renewable sources, and economic growth. However, in the short-run, there is evidence of bidirectional causality between fossil sources and growth, verifying the feedback hypothesis. Bearing in mind the relationship between renewable and non-renewable sources, cointegration was detected and discussed.

This paper evolves as follows: after this introduction, section 2 provides an overview of the RES generated electricity system in Greece. The section 3 provides a comprehensive literature review. The section 4 describes the data and methods. The section 5 analyses and discusses the empirical results and section 6 concludes.

2. THE ELECTRICITY SYSTEM IN GREECE

An overview of the Greek electricity system, in general, is provided by Iliadou (2009) while a more up to date one is provided by Marques et al. (2014). Major changes began with Law

2773/1999 on the liberalization of the Greek electricity market. This law separated the competitive segment of the market, namely generation and supply, from the monopolistic segment, namely transmission and distribution (YPEKA, 2012). Other milestones within the electricity sector are: 2006 when "the mandatory pool" for electricity was created, i.e. a wholesale market. Although this market only materialized in 2006, its establishment had been foreseen since 2003 by Law 3173/2003. In 2008 the "variable cost of production" mechanism was introduced, in 2011 the market for primary and secondary backup supplies was set up, while in 2012 ADMIE and LAGIE were established. ADMIE is the Independent Transmission Operator responsible for developing and maintaining electricity supply in Greece in a safe, efficient and reliable manner (ADMIE, 2014). LAGIE (which replaced DESMIE or HTSO) is the Electricity Market Operator. It applies the rules for the functioning of the electricity market and performs daily energy planning, e.g. calculates the marginal price of the system, engages market participants, makes contracts with producers, etc. (LAGIE, 2014a).

The development of RES in the past decade has been achieved by independent producers who were supported by a mechanism of guaranteed prices and subsidies. The market still faces many difficulties and administrative barriers. Until the economic crisis ends and banks are able and willing to assume the risk, RES producers in Greece must be financed through "the special account for RES financing" and by maintaining administrative barriers (YPEKA, 2012).

Based on the backloading that was announced in Greece in February 2014, the "special account" will not be financed from emission rights revenue after 2015. In particular, there is an estimate for a rights reduction of 40% in 2014, and 30% in 2015. Based on Eurostat (2014), there has been a yearly decrease in electricity consumption of 3-5%, from 2008 onwards, in the country.

The rapid penetration of PVs in Greece's energy system and the fact that they enjoyed guaranteed selling prices, resulted in the increase of RES supply prices thus causing a deficit in the "special account". The PVs have developed well and they provide production close to the point of consumption, particularly important for buildings. The biomass potential in Greece is of high importance for the development of the agricultural sector through the increase of farmers' incomes and the creation of new jobs for them. The RES development procedure must always conform to internal electricity market conditions, while the premium for conventional energy must be affordable by all consumers. The tariff and tax adjustments must take place smoothly, so that investment security is not disturbed.

3. **LITERATURE REVIEW**

The literature focusing on the energy-growth nexus is abundant but inconclusive (Menegaki, 2014; Ozturk, 2010). Despite research on electricity production and growth for many countries and data periods, the relationship has been less studied for electricity production from renewable energy. Also this topic has not been studied for Greece. Studies classified under the field of renewable energy and growth are more recent than those of the energy-growth nexus, and furthermore there are none specifically for Greece. A lot of studies concern single countries (Ocal and Aslan, 2013; Pao and Fu, 2013; Yildirim et al., 2012), while others use groups of countries (Al-mulali et al., 2013; Apergis and Payne, 2012; Marques and Fuinhas, 2012; Menegaki, 2011; Salim and Rafiq, 2012; Tugcu et al., 2012). A common result of most of these studies is that renewable energy does not have a positive effect on growth. Marques and Fuinhas (2012) claim that the high cost of promoting renewable energy is the reason that its use does not have a positive effect on income. Ocal and Aslan (2013) find a negative impact of renewable energy consumption on growth and also a unidirectional causality from economic growth to renewable energy consumption. Menegaki (2011) finds evidence of the neutrality hypothesis in European countries. However, Salim and Rafiq (2012) find a bidirectional causality in the short-run between renewable energy and income for six emerging economies using dynamic ordinary least squares (DOLS). Al-mulali et al., (2013) found a bi-directional causality for 79% of the investigated countries while for 19% of the countries there was no relationship. The bi-directional relationship, which was stronger for higher income countries, was also confirmed in (Apergis and Payne, 2012; Pao and Fu, 2013; Tugcu et al., 2012).

Al-mulali et al. (2014) explored the effect of both renewable and non-renewable electricity consumption on economic growth in 18 Latin American countries. They used a panel dynamic ordinary least squares test and found that renewable electricity production was more significant than non-renewable production in promoting growth, and the feedback hypothesis was confirmed. Apergis and Payne (2011) found a unidirectional causality from economic growth to renewable electricity consumption in the short-run and bidirectional causality in the long-run.

The studies falling within the growth-energy or electricity nexus for Greece are only few. Polemis and Dagoumas (2013) used the vector error correction model for the period of 1970-2011 to confirm a bi-directional causality between electricity consumption and economic growth in Greece. Based on their findings, they also suggested that well directed energy conservation policies could boost economic growth. Using a wider data set ranging from 1960-2008, Dergiades et al. (2013) also confirmed the bidirectional causality between energy consumption and economic growth. Fuinhas and Marques (2012) employed an ARDL approach for five Mediterranean countries (PIGST), including Greece. They found evidence of the feedback hypothesis. They highlighted the existence of an energy saving path for additional units of production. Hatzigeorgiou et al. (2011) used Granger causality tests based on VECM to study the relationship between economic growth, energy intensity and CO2 emissions. They found uni-directional causality between GDP and energy intensity or CO2 emissions but bi-directional causality was confirmed only between energy intensity and CO2 emissions. There are further studies on the Greek energy-growth nexus by Hondroyiannis (2004) who also employed VECM and monthly data from 1986-1999 for residential electricity, real income, price level and weather conditions. Income affects electricity demand in the long-run, but not in the short-run. Tsani (2010) used the Toda-Yamamoto method and a data span from 1960-2006 to study the relationship between energy consumption and economic growth. She found a uni-directional relationship from energy consumption to GDP only at aggregated levels of consumption and a bi-directional relationship on disaggregated levels of production. She claimed that catering for the demand side and energy efficiency will smooth energy import dependence and environmental concerns.

We could claim that empirical studies on the energy-growth nexus relationship *per se* in Greece have started only recently with the study of Hondroyiannis (2004). Studies of the 80's, such as Samouilidis and Mitropoulos (1984), Vlachou and Samouilidis (1986) or Donatos and Mergos (1989) or relevant studies of the 90's such as Donatos and Mergos (1991); Christodoulakis and Kalyvitis (1997) focus more on energy demand determinants and price elasticities within the economic context of that time. For example, Samouilidis and Mitropoulos (1984) forecast that further industrialization would not be viable unless a change in energy efficiency took place. In another study by Vlachou and Samouilidis (1986), the low responsiveness of the Greek industrial sector was observed. They also observed the substitutability of petroleum products and electricity in industry. This meant that as petroleum prices went higher, Greek industry could switch to lignite and renewable energy.

4. DATA AND METHODOLOGY

This study uses monthly frequency data from the Hellenic Transmission System Operator (HTSO), covering the period from August 2004 to February 2014. The database includes as raw data the electricity production in MWh produced from lignite, oil, gas, hydropower, renewable energy without hydropower, imports and exports of electricity as well as electricity from water pumping systems. The industrial production index, which comes from the Eurostat database, is used to embody economic growth. Table 2 explains the used variables (in natural logarithms), and their summary statistics.

Table 2
Variable definitions & summary statistics.

Variable	*Definition*	*Descriptive statistics*				
		Obs	*Mean*	*Std Dev*	*Min*	*Max*
LFRXM	Rate of coverage of imports by exports.	115	0.3549	0.1608	0.0584	0.6626
LHYDRO	Electricity generated from hydropower (MWh).	115	12.7748	0.4361	11.8023	13.8275
LIMBAL	Electricity external balance.	115	12.4822	0.7679	9.9988	15.4185
LIPI	Seasonally adjusted industrial production index (manufacturing).	114	4.6602	0.1386	4.4328	4.8346
LORP	Electricity generated from lignite, oil and gas (MWh).	115	15.0613	0.1414	14.5938	15.3744
LPUMP	Electricity consumption in water pumping systems (MWh).	112	10.0532	1.7386	3.6376	11.6258
LRES	Electricity generated from renewable energy sources (without hydropower) (MWh).	115	11.8592	0.5894	8.9249	12.8263

Note: All variables in natural logarithms.

A modern power generation system is based on the simultaneous use not only of diversified sources of electricity generation, but also of a set of tools for managing the system, as is the case of exports, imports and pumping. Full understanding of how they interact, both in the short and long-run, and their consequences on economic growth entails the use of the following variables:

Rate of coverage of imports by exports (FRXM) or *external trade (IMBAL)*. The variable *FRXM* inherently contains the exports and imports of electricity. It is computed by adding the unity to the ratio of electricity exports to the electricity imports. A more direct substitute variable is *IMBAL*, which is computed as imports minus exports, and is also tested and used. External trade is used to manage both the scarcity and surplus of an electricity generation system. The continuous operation of renewable power plants require much larger backup power, requiring energy imports, while it could also result in an excess of available electricity, thus increasing exports. These two variables are used as alternatives to each other.

Electricity generated from large hydropower plants (HYDRO). Large hydropower is regarded as a mature technology, economically competitive and environmentally friendly with respect to the reduction of CO_2 emissions. It is considered to be a conventional renewable source, with characteristics differing from those of the new renewables particularly in regard to its storage capability. Therefore, the role of large hydropower could actually be threefold. It can be used as: (i) a baseload for the electricity generation system; (ii) a backup for new renewables; and (iii) a reservoir for water from pumping, to postpone electricity generation.

Industrial production index (LIPI). In line with the literature (e.g. Chevallier (2011); Ewing et al. (2007); and Sari et al. (2008)), the *IPI* variable is used as a proxy for economic activity. Given that it includes only the manufacturing sector, special care must be devoted to the generalization of the results to the whole economy.

Electricity generated from lignite, oil and gas (LORP). The electricity generated from conventional sources is commonly termed "ordinary regime". In this work, *LORP* means electricity generated from conventional fossil sources (lignite, oil and gas). These sources are predominant in most developed countries. They are used both as baseload and as power backup to meet the requirements of intermittency of renewables.

Electricity consumption in water pumping systems (PUMP). Pumping could work as a substitute for external electricity trading, bringing economic rationality to generation. Meanwhile, by helping to overcome the limitations of renewables' intermittency, pumping could be crucial both to disciplining the electricity market and to limiting dependence on external electricity. Whenever the international market reveals low spot prices, then pumping allows not only the domestic use of excess electricity, but also the purchase of cheaper electricity. This electricity could be used to increase generating potential by filling the reservoirs, so that new generation is made possible and potentially exported, when the price increases.

Electricity generated from renewable sources (RES). This variable refers to the new renewables, namely wind and solar, thus excluding hydropower, which is taken into account

separately. As in the case of fossil sources, the interest in this variable is twofold. On the one hand, the assessment of the relationship with economic growth is crucial to understanding the consequences of energy policies on economic welfare. Note that this kind of generation benefits from policies promoting the deployment of using native resources, such as the well-known feed-in-tariffs. Authors such as Marques and Fuinhas (2012) question the benefits for economic growth arising from these policies promoting renewables. Their intrinsic costs could be an excessive burden on the economy. On the other hand, bearing in mind the close interdependency with fossil sources, it is essential to appraise the kind of relationship between these two types of sources, if one exists. Some kind of endogeneity is expected and therefore a robust methodology must be employed to handle this phenomenon.

Note that the operator "L" will be used throughout the paper denoting natural logarithm. The first differences will be denoted by "D". To analyse the dynamic properties of the system, the ARDL bounds test is used. The ARDL approach has several advantages. Among them, we could highlight: (i) it allows dealing with both stationary and non-stationary series, provided that its integration order is not higher than one; (ii) when compared to the Johansen and Juselius cointegration technique, the ARDL approach ensures more consistent estimates in the case of small samples, as noted by Pesaran and Shin (1999); (iii) the asymptotic theory developed in the ARDL bounds test approach is not affected by the inclusion of "one-zero" dummy variables (Pesaran et al., 2001); and (iv) given that it is free of residual correlation, the ARDL method can handle the eventual phenomenon of endogeneity among variables (Pesaran et al., 2001). This means that even when the explanatory variables have some properties of endogeneity, the validity of the ARDL's estimations is not compromised. This advantage is of particular relevance considering that, to some extent, this paper analyses an electricity system management permeated by a dynamic endogenous nature.

The ARDL log-log functional specifications of the relationship among fossil sources, new renewables, economic growth and the set of N explanatory variables denoted by the vector X are represented by Equations (1) to (3):

$$LORP_t = \alpha_0 + \alpha_1 trend + \sum_{i=1}^{K} \delta_i LORP_{t-i} + \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=0}^{K} \delta_{ji} LX_{jt-i} + \varepsilon_{1t}, \quad (1)$$

$$LRES_t = \beta_0 + \beta_1 trend + \sum_{i=1}^{K} \lambda_i LRES_{t-i} + \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=0}^{K} \lambda_{ji} LX_{jt-i} + \varepsilon_{2t}, \quad (2)$$

$$LIPI_t = \gamma_0 + \gamma_1 trend + \sum_{i=1}^{K} \phi_i LIPI_{t-i} + \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=0}^{K} \phi_{ji} LX_{jt-i} + \varepsilon_{3t}, \quad (3)$$

where ε_t are the stochastic disturbance terms, assuming it to be white noise and Gaussian distributed. Recall that the operator "L" means natural logarithm. This option contributes to reduce heteroscedasticity, meanwhile allowing working upon the growth rate of the variables, once analysed on their first differences.

The ARDL structure of equations (1) - (3) could be transformed into its equivalent general unrestricted error correction model (UECM) in Equations (4) - (6):

Model I – Ordinary regime (fossil sources), new renewables sources, and economic growth

$$\begin{aligned} \Delta LORP_t = {} & \alpha_0 + \alpha_1 trend + \sum_{i=0}^{a} \alpha_{1i} DLFRXM_{t-i} + \sum_{i=0}^{b} \alpha_{2i} DLHYDRO_{t-i} + \sum_{i=0}^{c} \alpha_{3i} DLIMBAL_{t-i} + \\ & + \sum_{i=0}^{d} \alpha_{4i} DLIPI_{t-i} + \sum_{i=1}^{e} \alpha_{5i} DLORP_{t-i} + \sum_{i=0}^{f} \alpha_{6i} DLPUMP_{t-i} + \sum_{i=0}^{g} \alpha_{7i} DLRES_{t-i} + \delta_1 LFRXM_{t-1} + \\ & + \delta_2 LHYDRO_{t-1} + \delta_3 LIMBAL_{t-1} + \delta_4 LIPI_{t-1} + \delta_5 LORP_{t-1} + \delta_6 LPUMP_{t-1} + \delta_7 LRES_{t-1} + \varepsilon_{4t}. \end{aligned} \quad (4)$$

Model II – New renewables, fossil sources and economic growth

$$\Delta LRES_t = \beta_0 + \beta_1 trend + \sum_{i=0}^{a} \beta_{1i} DLFRXM_{t-i} + \sum_{i=0}^{b} \beta_{2i} DHYDRO_{t-i} + \sum_{i=0}^{c} \beta_{3i} DLIMBAL_{t-i} +$$
$$+ \sum_{i=0}^{d} \beta_{3i} DLIPI_{t-i} + \sum_{i=0}^{e} \beta_{3i} DLORP_{t-i} + \sum_{i=0}^{f} \beta_{3i} DLPUMP_{t-i} + \sum_{i=1}^{g} \beta_{3i} DLRES_{t-i} + \lambda_1 LFRXM_{t-1} + \quad (5)$$
$$+ \lambda_2 LHYDRO_{t-1} + \lambda_3 LIMBAL_{t-1} + \lambda_4 LIPI_{t-1} + \lambda_5 LORP_{t-1} + \lambda_6 LPUMP_{t-1} + \lambda_7 LRES_{t-1} + \varepsilon_{5t}.$$

Model III – Economic growth, fossil and new renewable sources

$$\Delta LIPI_t = \gamma_0 + \gamma_1 trend + \sum_{i=0}^{a} \gamma_{1i} DLFRXM_{t-i} + \sum_{i=0}^{b} \gamma_{2i} DHYDRO_{t-i} + \sum_{i=0}^{c} \gamma_{3i} DLIMBAL_{t-i} +$$
$$+ \sum_{i=1}^{d} \gamma_{3i} DLIPI_{t-i} + \sum_{i=0}^{e} \gamma_{3i} DLORP_{t-i} + \sum_{i=0}^{f} \gamma_{3i} DLPUMP_{t-i} + \sum_{i=1}^{g} \gamma_{3i} DLRES_{t-i} + \phi_1 LFRXM_{t-1} + \quad (6)$$
$$+ \phi_2 LHYDRO_{t-1} + \phi_3 LIMBAL_{t-1} + \phi_4 LIPI_{t-1} + \phi_5 LORP_{t-1} + \phi_6 LPUMP_{t-1} + \phi_7 LRES_{t-1} + \varepsilon_{6t}.$$

Equations (4) - (6) allow testing for the presence of cointegration among variables. The bounds test technique tests the presence of cointegration relationships, under the null hypothesis of $H_0 : \delta_j = 0;\ H_0 : \lambda_j = 0; \text{and } H_0 : \phi_j = 0$ against the alternative of $H_1 : \delta_j \neq 0;\ H_1 : \lambda_j \neq 0; \text{and } H_1 : \phi_j \neq 0$, respectively for model *I*, *II* and *III*. Once estimated, the cointegration equations are used to compute the long-run elasticities. If cointegration is not detected, then the presence of short-run causal relationships is assessed.

The principle of parsimony is closely followed in this study, being sustained on a wide battery of diagnostic tests of model quality, namely by testing: (i) normality (Jarque–Bera normality test); (ii) Serial Correlation (Breusch–Godfrey LM test); (iii) Heteroscedasticity (ARCH test); and (iv) Model specification (Ramsey's Regression Specification Error Test - RESET). The analysis of residuals for the detection of outliers and structural breaks, and their posterior accommodation within the model through one-zero dummy variables is possible in the ARDL bounds test approach. In fact, their asymptotic theory is not affected by the inclusion of this kind of variable, as previously noted.

4.1. UNIT ROOTS TESTS

Three different unit root tests were used to assess the integration order of the series: (i) the Augmented Dickey-Fuller (ADF) test; (ii) the Phillips Perron (PP) test; and (iii) the Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS) test. In the ADF test, the Schwartz information criterion with a maximum of 12 lags was used, to test the null hypothesis of a unit root. The same null hypothesis of a unit root was tested in the PP test, where the Bartlett kernel spectral estimation method and Newey-West Bandwidth were used. Unlike the latter, the KPSS tests the null hypothesis of stationarity, and it was performed with the Bartlett kernel spectral estimation method and Newey-West Bandwidth. Table 2 shows the results of the tests, both for variables in levels and in first differences.

Table 2
Unit roots tests.

		ADF			PP			KPSS	
Variables		C	CT	None	C	CT	None	ETA(mu)	ETA(tau)
LFRXM	Level	-4.8681***	-5.0897***	-1.8297*	-4.8681***	-5.3167***	-1.3801	0.7450***	0.1206**
	Dif	-12.7611***	-12.7083***	-12.8139***	-17.3525***	-17.0625***	-17.5302***	0.2576	0.1122
LHYDRO	Level	-5.4673***	-5.4842***	-0.3014	-4.4719***	-4.4771***	-0.5648	0.1178	0.1030
	Dif	-9.4520***	-9.4105***	-9.4920***	-27.7641***	-28.8565***	-26.6383***	0.5000**	0.5000***
LIMBAL	Level	-5.9178***	-6.1882***	0.0312	-6.0328***	-6.3626***	-0.2056	0.5522**	0.2211***
	Dif	-10.0081***	-9.9597***	-10.0538***	-25.0232***	-24.6441***	-25.3265***	0.1360	0.1157
LIPI	Level	-0.0218	-2.2588	-2.0718**	-0.0262	-3.6465**	-1.8785*	1.1510***	0.2325***
	Dif	-21.5070***	-21.4803***	-21.0972***	-23.4506***	-24.3258***	-21.9961***	0.2843	0.1580**
LORP	Level	-1.0137	-1.9541	-0.7598	-5.0765***	-4.0117**	-0.9431	0.7632***	0.1444*
	Dif	-3.3672**	-3.4525*	-3.2895***	-18.1005***	-19.1165***	-17.6764***	0.16631	0.1405*
LPUMP	Level	-2.4486	-3.2409*	-0.6604	-2.2988	-3.3916*	-0.6007	0.8046***	0.0842
	Dif	-10.4782***	-10.4212***	-10.5142***	-11.5977***	-11.9781***	-11.1446***	0.0457	0.0424
LRES	Level	-2.3068	-8.7889***	0.8466	-4.0850***	-8.6474***	2.3144	1.3450***	0.0288
	Dif	-9.7978***	-9.7511***	-9.7613***	-56.5592***	-56.2365***	-29.1164***	0.2767	0.2439***

Notes: ADF stands for Augmented Dickey Fuller test; PP stands for Phillips Perron test; KPSS stands for Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin test; C stands for Constant; CT stands for Constant and Trend. The critical values for the ADF and PP test are from Mackinnon (1996). For the KPSS test the critical values are those from Kwiatkowski et al. (1992), table 1. ***, ** and * denote significance at 1%, 5% and 10%, respectively.

Regarding the results of the tests, the variables *LIPI*, *LPUMP*, *LORP* and *LRES* have unequivocally a unit root and, therefore they are I(1). In turn, the variable *LIMBAL* seems stationary in levels, i.e., I(0). Overall, sometimes the unit root tests and the stationarity test are globally inconclusive suggesting that some variables could be on the borderline of I(0)/I(1). On the whole, all variables are, at most, I(1).

5. RESULTS AND DISCUSSION

Results of the estimated ARDL models are displayed in Table 3. Note that the model *I* refers to the ordinary regime (fossil sources), model *II* refers to the new renewable sources and model *III* refers to the industrial production index, which embodies economic growth. For the *LIPI*, no long-run effects appeared to be statistically significant and therefore, only the short-run model is revealed. A battery of diagnostic tests upon the quality of the estimations is also provided in Table 3 and shows that the models meet the desirable econometric requests: The normality behaviour of the residuals is checked by the Jarque-Bera test. The first, second and third order serial correlation is rejected at 5% for each model, by the Breusch–Godfrey LM test. The homoscedasticity of the residuals is confirmed by the ARCH test. Finally, the RESET test proves the adequate functional form of each of the equations.

Table 3
Estimated models

Variables	*Model I (DLORP)*	*Model II (DLRES)*	*Model III – Short-run (DLIPI)*
Constant	11.3137***		
Trend		0.0126***	
DLFRXM			0.0352**
DLFRXM(-1)		-0.3932**	
DLHYDRO(-1)		0.1507***	0.0132**
DLIMBAL(-1)	0.0422***		
DLIPI	0.8922***		
DLIPI(-1)			-0.6032***
DLORP			0.0536***
DLORP(-1)	0.2702***	-0.4410***	
DLPUMP	0.0329***		
DLRES(-1)	0.0693***		
LFRXM(-1)		0.4111***	
LHYDRO(-1)	-0.0960***		
LORP(-1)	-0.6108***	0.6265***	
LRES(-1)	-0.0744***	-0.8667***	
Dummies			
ID0603			0.0512**
ID0607		0.6744***	
ID0705		-2.5639***	
ID1203	0.2601***		
ID1204	-0.2400***		
ID1209			-0.0504**
ID1309		-0.7153***	
ID1311	-0.2789***		
SD08061106			-0.0127***
Diagnostic Tests			
ARS	0.5739	0.8107	0.5029
SER	0.0746	0.1833	0.0214
F-statistic	13.8586 [0.0000]		
JB	0.7626 [0.6830]	1.2865 [0.5256]	0.6314 [0.7293]
LM	3.0349 [0.0848] (1)	0.0617 [0.8043] (1)	1.3975 [0.2398] (1)
	1.5260 [0.2229] (2)	0.0363 [0.9643] (2)	2.1228 [0.1249] (2)
	1.0441 [0.3770] (3)	1.0893 [0.3573] (3)	1.5298 [0.2113] (3)
ARCH	0.9807 [0.3244] (1)	0.8657 [0.3542] (1)	0.0001 [0.9933] (1)
	2.5761 [0.0814] (2)	0.5098 [0.6021] (2)	0.6652 [0.5163] (2)
	1.7273 [0.1669] (3)	0.3274 [0.8055] (3)	0.4670 [0.7060] (3)
RESET	0.1170 [0.7331]	0.5143 [0.4749]	0.5147 [0.4747]

Notes: Diagnostic test results are based on F-statistic. The P-values in [ ] and both lags for variables and order for tests in ( ). ARS stand for Adjusted R-squared. SER stands for standard error of regression. JB stands for Jarque-Bera normality test. LM stands for Breusch-Godfrey serial correlation LM test. ARCH stands for ARCH test. RESET stands for Ramsey RESET test. Least Squares estimation method and lags=3 were used. ***, ** denote significance at 1% and 5% level, respectively.

The impulse dummies reveal strong internal consistency with several facts that occurred in Greece throughout the period under analysis. Indeed, substantial legislative activity concerning the electricity sector in Greece was observed in the years 2005 and 2006, namely the promotion of market liberalization and investment in RES. The dummy of June 2006, coincides with Law 3468/2006 which regulated the electricity generated by RES and combined heat and power (CHP) and transposed the content of Directive 77/2001 into the Greek legal framework. The dummy *ID0705* for May 2007 matches the application of Law 3468/2006 on Electricity production from renewable energy sources and combined heat and power (CHP) of high return. This law defines the Greek objective for RES, the issuing of permits for renewable energy plants, the way electricity generation plants are connected to renewable energy sources, and the pricing of the latter. During 2012, several measures were taken, most of them as consequences of impositions linked to external financial assistance due to the debt crisis. In Feb. 2012, a new tax was imposed on lignite-producing electricity. This perturbation was captured by the impulse dummies *ID1203* and *ID1204* on the Model of fossil sources. In August, a special tax on greenhouse tax emissions was levied. With respect to 2013, various factors arose, particularly the continued downward adjustment of PV tariffs and the increase in the ETMEAP (special tax on greenhouse tax emissions), whose effect was diffused throughout the year, depending on exactly when taxpayers pay their bills. The increase in RES development caused a continuous increase in ETMEAP and a reduction in the use of conventional electricity production plants or natural gas infrastructure. In line with expectations, during 2013 these

factors caused a negative sign for the dummies *ID1309* and *ID1311*. Regarding the shift dummy *SD08061106*, it may be associated with the shock on the IPI, resulting from the structural disequilibrium of the Greek economy which has led to two economic adjustment programs by the IMF, European Central Bank (ECB) and European Commission (EC).

Results prove that *DLIPI*, and *DLPUMP* have a positive and contemporaneous effect on *DLORP*. A positive effect is also observed from *DLRES* lagged once on *DLORP*. The variable of external electricity trading in Model *I* is *DLIMBAL*, lagged once. The ECM is highly statistically significant, both for Model *I* and Model *II*. In this former model, there are no contemporaneous effects. A negative effect is observed from *DLORP*, lagged once, on *DLRES*, as it is from *DLFRXM*. Regarding Model *III*, there are no statistically significant long-run effects, and therefore a restricted model is estimated. Indeed, equation (6) breaks down into the following equation (7). In the short-run, fossil sources reveal a positive and statistically significant effect on the industrial production index. The same applies for all conventional sources with hydropower also included. No statistically significant effect is observed from *DLRES* on *DLIPI*.

$$DLIPI_t = 0.0352DLFRXM_t + 0.0132DLHYDRO_{t-1} - 0.6032DLIPI_{t-1} + 0.0536DLORP_t + \varepsilon_t. \quad (7)$$

The bounds test was carried out to confirm the presence of cointegration relationships (Table 4).

Table 4
Bounds test results

	F-statistic	*k*	*Critical values*	
			Bottom	*Top*
Model I (DLORP)	29.3429***	2	5.15	6.36
Model II (DLRES)	87.3922***	2	6.34	7.52

Notes: k is the number of independent variables. Critical values from Pesaran et al. (2001). *** Significant at 1% level.

Both for Model *I* and Model *II*, the bounds test results show that the null hypothesis of no cointegration relationship is rejected at 1% significance level. This result is in line with Marques et al. (2014), who detected two vectors of cointegration when studying the internal dynamics of adjustment among several sources of electricity generation in Greece. The long-run cointegrating equations show that *LORP* and *LRES* move together (Equations (8) and (9)). When renewable sources increase their involvement in electricity generation, the substitution effect becomes clear, diminishing the importance of the fossil sources in this context. However, this effect is relatively small. On the other hand, Equation (9) reveals the high dependence of renewables on conventional fossil sources. The crucial role of backup to overcome the intermittency of renewables is clearly noticeable in this long-run cointegration equation. The backup is being done not only by conventional sources, but also by the adjustment variable of external electricity trading. Short-run and long-run elasticities are presented in Table 5.

The different effects observed reinforces the need to consider the short and long-run independently, which further strengthens the suitability of using the ARDL bounds test approach. In the short-run, a 1% increase in growth can lead to an increase by 0.89% in electricity generated from fossil sources. However, in the long-run, this relationship running from economic growth to electricity does not exist. In the short-run, a 1% increase in electricity generated from new renewables causes a small increase of about 0.07% in fossil fuel produced electricity. However, there is a negative and permanent relationship between these two variables in the long-run.

An increase of 1% in renewable electricity causes a decrease of about 0.12% in conventional fossil sources, which reveals the substitution effect between sources. This effect is of greater magnitude when considering conventional, large-hydro renewable source.

Table 5
Short and Long-run elasticities

Variables	*Model I (DLORP)*	*Model II (DLRES)*	*Model III – Short-run (DLIPI)*
Short-run			
DLFRXM		-0.3932***	0.0073*
DLHYDRO		0.1507***	0.0126**
DLIMBAL	0.0422***		
DLIPI	0.8922***		
DLORP		-0.4410***	0.0538***
DLPUMP	0.0329***		
DLRES	0.0693***		
Long-run			
LFRXM		0.4743 ***	
LHYDRO	-0.1571***		
LORP		0.7228***	
LRES	-0.1218***		
Total			
LFRXM		0.0811	
LHYDRO	-0.1571***		
LORP		0.2818	
LRES	-0.0525**		
Speed of adjustment			
ECT	-0.6108***	-0.8667***	

Notes: ***, **, * Significant at 1%, 5% and 10% level, respectively.

When focusing on the behaviour of new renewables and particularly on their relationship with conventional sources, a duality also appears to exist between short and long-run effects. In the short-run a substitution effect between sources is clearly visible, while in the long-run the backup role played by fossil sources is discernable. For example, a 1% increase in the electricity from fossil sources allows an increase in new renewables of 0.72%. Also the external balance of electricity plays a significant role in the growth of renewables in the long-run. This outcome could give rise to some doubts about renewables' ability to fully accomplish their energy security goal, given that renewables require controllable energy sources to overcome shortages of sunshine and wind. In the meantime, the high dependence on fossil fuel for combustion engines encourages the persistence of technologies based on fossil sources.

The results also reveal that an increase of 1% in electricity generated from fossil fuels leads to an increase of 0.05% in economic growth. These results support the feedback hypothesis. However, this effect is only visible in the short-run, and for fossil sources. No relationship from economic growth to renewables, either in the short or long-run was detected. The neutrality hypothesis is therefore verified, in line with the findings of Menegaki (2011), and in the first instance, contrary to those of Al-mulali et al., (2013), who worked on a time span ending in 2009. Even so, they concluded that the persistence and significance of the long-run relationship accompanies changes in the income of the countries. The Greek economy has experienced a dramatic loss of income since 2008. Thus our findings reflect that reality. In short, electricity consumption from both renewables and non-renewables, and economic growth, are neutral with respect to each other. This means that electricity conservation policies do not constrain economic growth. Therefore, policymakers could promote electricity efficiency measures without hampering economic activity, specifically the industrial production index. As previously mentioned, we are working with a proxy of economic activity and therefore no conclusions about the effect on other sectors, such as the tertiary, could be reached.

Regarding the coefficients defining the speed of adjustment to long-run equilibrium, they reveal that the adjustment is moderate-to-fast, and is faster for new renewables compared to fossil sources. This fact is quite unexpected and could be seen as an additional proof of robustness and approximation to reality. In fact, as stated above, the Greek RES targets must be accomplished in accordance with international commitments and therefore, the long-run adaptation ought to be quickly resumed.

The estimated long-run cointegrating equations are:

$$LORP = \underset{(0.4746)}{18.5219} - \underset{(0.0298)}{0.1571}\,LHYDRO - \underset{(0.0228)}{0.1218}\,LRES \qquad (8)$$

and

$$LRES = \underset{(0.0007)}{0.0146}t + \underset{(0.1698)}{0.4743}LFRXM + \underset{(0.0038)}{0.7228}LORP \quad (9)$$

The standard errors are reported in parentheses. Equations (8) and (9) reveal an asymmetrical pattern of long-run relationships between the two sources, fossil and new renewables. Contrary to Johansen's cointegration technique under VAR/VECM, which handles full endogeneity, the ARDL bounds test allows endogeneity only among explanatory variables. As a consequence, the long-run cointegration equations in the ARDL framework reveal global effects that result from the bidirectional causality present. Regarding fossil sources, two facts are noteworthy: First, the presence of the constant is consistent with the high dependence on the widely used traditional mature technologies, which are based on conventional and fossil sources, such as noted by Marques and Fuinhas (2012). On the other hand, the magnitudes of hydro and renewables denote a smaller substitution effect from fossil sources to renewables.

Equation (9) additionally hosts a trend, which is in line with reality due to the compulsory targets to be met under international commitments. This trend can be interpreted as the independent growth behaviour of the *LRES* over time. The signs and magnitude clearly reveal that, in Greece, the path towards implementing renewables requires the support of both the variables of external trade adjustment, as well as the strong support of electricity from mature fossil sources. This relationship is stable throughout the study.

6. **CONCLUSIONS**

This study applies the ARDL bounds test approach to the nexus between economic growth and renewable vs non-renewable electricity in Greece. This is a complex electricity system and it has been under a severe economic and structural pressure since 2010. The ARDL bounds test method allows the handling of short and long-run effects, while it also allows controls for outliers and/or structural breaks. All the available data, on a monthly basis, i.e. covering the period from August 2004 to February 2014, was used.

Results prove that there is no evidence of any cointegration between electricity from renewables and economic growth, and between non-renewables and economic growth. The variables used do not move together, and reveal dissimilar paths. However, in the short-run, there is evidence of bidirectional causality between fossil sources and growth, thus confirming the feedback hypothesis. When industrial production grows, the electricity generated from non-renewables increases, and the opposite is also true. Furthermore, cointegration relationships in non-renewable and renewable electricity were proven. The signs and magnitude reveal that, in Greece, the path of deployment of renewables requires the support of both the variable of external trade adjustment, and the strong support of electricity from mature fossil sources of as well.

REFERENCES

ADMIE, 2014. Independent Power Transmission Operator, IPSO, available from: [http://www.admie.gr/nc/en/home/], accessed on 30/04/2014.

Al-mulali, U., Fereidouni, H.G., Lee, J.Y., Sab, C.N.B.C., 2013. Examining the bi-directional long run relationship between renewable energy consumption and GDP growth. Renewable and Sustainable Energy Reviews 22, 209-222.

Al-mulali, U., Fereidouni, H.G., Lee, J.Y.M., 2014. Electricity consumption from renewable and non-renewable sources and economic growth: Evidence from Latin American countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews 30, 290-298.

Apergis, N., Payne, J.E., 2011. Renewable and non-renewable electricity consumption–growth nexus: Evidence from emerging market economies. Applied Energy 88, 5226-5230.

Apergis, N., Payne, J.E., 2012. Renewable and non-renewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model. Energy Economics 34, 733-738.

Capital.gr, 2014. Why were first trimester profits drawn?, available from:[http://www.capital.gr/Articles.asp?id=2001254], accessed on 28/04/2014.

Chevallier, J., 2011. A model of carbon price interactions with macroeconomic and energy dynamics. Energy Economics 33, 1295-1312.

Christodoulakis, N.M., Kalyvitis, S.C., 1997. The demand for energy in Greece: assessing the effects of the Community Support Framework 1994–1999. Energy Economics 19, 393-416.

DEH A.E., 2013. Financial results of the year 2013, available from:[http://www.dei.gr//Documents2/INVESTORS/2013%20FINANCIAL%20RESULTS/12%CE%9C%CE%97%CE%9D%CE%9F/PPC%202013%20RESULTS_GR.pdf], accessed on 28/04/2014.

Dergiades, T., Martinopoulos, G., Tsoulfidis, L., 2013. Energy consumption and economic growth: Parametric and non-parametric causality testing for the case of Greece. Energy Economics 36, 686-697.

Donatos, G.S., Mergos, G.J., 1989. Energy demand in Greece: The impact of the two energy crises. Energy Economics 11, 147-152.

Donatos, G.S., Mergos, G.J., 1991. Residential demand for electricity: The case of Greece. Energy Economics 13, 41-47.

Energypress, 2012. Change of feed in tariffs for RES is imposed by the new memorandum (in Greek), available from:[http://www.energypress.gr/news/Allagh-ths-methodoy-feed-in-tariffs-gia-tis-APE-epibalei-to-neo-mnhmonio], accessed on 26/04/2014.

Energypress, 2014. The revised memorandum publicised- What is foreseen about energy (in Greek), available from:[http://www.energypress.gr/news/reuma/Sth-dhmosiothta-to-anathewrhmeno-mnhmonio-Ti-problepei-gia-thn-energeia], accessed on 26/04/2014.

European Commission, 2014. Energy Roadmap 2050, available from:[c.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/index_en.htm], accessed on 22/04/2014.

Eurostat, 2014. Electrical energy available for consumption, available from: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105a&lang=en], accessed on 27/04/2014.

Ewing, B.T., Sari, R., Soytas, U., 2007. Disaggregate energy consumption and industrial output in the United States. Energy Policy 35, 1274-1281.

Fuinhas, J.A., Marques, A.C., 2012. Energy consumption and economic growth nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL bounds test approach (1965–2009). Energy Economics 34, 511-517.

Hatzigeorgiou, E., Polatidis, H., Haralambopoulos, D., 2011. CO2 emissions, GDP and energy intensity: A multivariate cointegration and causality analysis for Greece, 1977–2007. Applied Energy 88, 1377-1385.

Hondroyiannis, G., 2004. Estimating residential demand for electricity in Greece. Energy Economics 26, 319-334.

Iliadou, E.N., 2009. Electricity sector reform in Greece. Utilities Policy 17, 76-87.

LAGIE, 2014a. Operator of Electricity Market, avilable from:[http://www.lagie.gr/nc/en/home/], accessed on 30/04/2014.

LAGIE, 2014b. Μηνιαίο δελτίο ειδικού λογαριασμού ΑΠΕ&ΣΗΘΥΑ Φεβρ. 2014, available from:[http://www.rae.gr/site/file/system/docs/electricity/lagie/0214], accessed on 22/04/2014.

Marques, A.C., Fuinhas, J.A., 2012. Is renewable energy effective in promoting growth? Energy Policy 46, 434-442.

Marques, A.C., Fuinhas, J.A., Menegaki, A.N., 2014. Interactions between electricity generation sources and economic activity in Greece: A VECM approach. Applied Energy 132, 34-46.

Menegaki, A.N., 2011. Growth and renewable energy in Europe: A random effect model with evidence for neutrality hypothesis. Energy Economics 33, 257-263.

Menegaki, A.N., 2014. On energy consumption and GDP studies; A meta-analysis of the last two decades. Renewable and Sustainable Energy Reviews 29, 31-36.

Ocal, O., Aslan, A., 2013. Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey. Renewable and Sustainable Energy Reviews 28, 494-499.

Ozturk, I., 2010. A literature survey on energy–growth nexus. Energy Policy 38, 340-349.

Pao, H.-T., Fu, H.-C., 2013. Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. Renewable and Sustainable Energy Reviews 25, 381-392.

Pesaran, M.H., Shin, Y., 1999. An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. , in: Strom, S. (Ed.), Econometrics and Economic Theory in 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium.

Pesaran, M.H., Shin, Y., Smith, R.J., 2001. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. Journal of Applied Econometrics 16, 289-326.

Polemis, M.L., Dagoumas, A.S., 2013. The electricity consumption and economic growth nexus: Evidence from Greece. Energy Policy 62, 798-808.

Salim, R.A., Rafiq, S., 2012. Why do some emerging economies proactively accelerate the adoption of renewable energy? Energy Economics 34, 1051-1057.

Samouilidis, J.E., Mitropoulos, C.S., 1984. Energy and economic growth in industrializing countries: The case of Greece. Energy Economics 6, 191-201.

Sari, R., Ewing, B.T., Soytas, U., 2008. The relationship between disaggregate energy consumption and industrial production in the United States: An ARDL approach. Energy Economics 30, 2302-2313.

Tsani, S.Z., 2010. Energy consumption and economic growth: A causality analysis for Greece. Energy Economics 32, 582-590.

Tugcu, C.T., Ozturk, I., Aslan, A., 2012. Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: Evidence from G7 countries. Energy Economics 34, 1942-1950.

Vlachou, A.S., Samouilidis, E.J., 1986. Interfuel substitution: Results from several sectors of the Greek economy. Energy Economics 8, 39-45.

Yildirim, E., Saraç, Ş., Aslan, A., 2012. Energy consumption and economic growth in the USA: Evidence from renewable energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16, 6770-6774.

YPEKA, 2012. A report about RES electricity production ...(in Greek), available from:[http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=ayq57aIx1P4%3D&tabid=37&...], accessed on 28/04/2014.

IS THERE ANY LINK BETWEEN THE EU ETS AND ENERGY STOCK MARKETS? A MULTIVARIATE GARCH APPROACH

SARA SEGURA QUEROL
Facultad Economía y Empresa/Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2.50005. Zaragoza

LUIS FERRUZ AGUDO
Facultad Economía y Empresa/Contabilidad y Finanzas/Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2.50005. Zaragoza

PILAR GARGALLO VALERO
Facultad Economía y Empresa/Estructura e Historia Económica y Economía Pública/Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2.50005. Zaragoza

MANUEL SALVADOR FIGUERAS
Facultad Economía y Empresa/Estructura e Historia Económica y Economía Pública/Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2.50005. Zaragoza

e-mail Sara Segura Querol: ssegura@unizar.es

Resumen

El presente trabajo de investigación consta de dos objetivos principales. En primer lugar, se analiza si el precio de los EUA[1] impulsa la demanda de acciones de energías limpias, aspecto con importantes implicaciones en el contexto de política medioambiental europea. En segundo lugar, dado que en la actualidad el número de inversores interesados en el sector energético está creciendo, se estudia el efecto que el precio de los EUA tiene en el valor de una cartera integrada por acciones de empresas del ámbito de las energías limpias y de los sectores del petróleo y gas. En nuestro análisis empírico, además, tenemos en cuenta un conjunto de variables control adicionales. Como nuestro objetivo es el análisis de la relación simultánea entre un conjunto de variables y teniendo en cuenta la alta frecuencia de los datos utilizados (precios diarios), para obtener los resultados del presente artículo, utilizamos modelos vectoriales autorregresivos, modelizando la varianza del término de error mediante una estructura GARCH.

Palabras clave: derechos emisión CO_2, sector energético, modelos VAR, GARCH
Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales, Cambio Climático

[1] European Union Allowances (Derechos de emisión de CO_2 europeos)

Abstract

The objective of this paper is two-fold. First, we analyze whether the EUA price impulses the demand of clean energy stocks, which has important implications for policymakers as the objective of the EU ETS is to trigger the investment in clean energy. Secondly, given that the number of investors interested in energy markets is increasing day by day, we study whether EUA price has an impact of an energy portfolio integrated by clean energy stocks and oil&gas stocks. We also take into account several control variables. As we aim to analyze the simultaneous relationship among a set of variables and given the high frequency of the data we propose the use of the Vector Autoregressive Regression (VAR) with a GARCH structure to model the variance of the term error of the model.

Key Words: CO_2 emissions allowances, energy sector, VAR models, GARCH
Thematic Area: Agricultural Economy, Natural Resources, Climate Change

1. INTRODUCTION

Climate Change is a crucial concern nowadays and the reduction of CO_2 emissions is becoming an important issue for most of the governments in the world. Investors are more and more aware of these issues and the number of clean energy stock indexes is increasing significantly.

In this context, it is important to study whether environmental policies influence the behavior of investors. To address this question, we focus on the European climate change policy and, more specifically on the European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS).

The EU ETS, known as the carbon market, was launched in 2005 and is defined by the European Commission as the cornerstone of the EU's policy to reduce CO_2 emissions. It limits emissions from 11000 industrial and power installations based in 31 European countries. At the end of each year (from 2005 until now) each company has to hold a number a European Union Allowances (EUA) equal to its level of emissions. Companies that keep their emissions below the level of their allowances[2] can sell their excess. On the contrary, those companies that want to emit more than what is permitted have to buy EUAs. This way the EUA is considered as a new asset which has a daily price determined by supply and demand.

The energy sector is responsible for most of the CO_2 emissions, thus, the evolution of energy markets influences the EU ETS situation and vice versa. This is in line with the work of Diaz-Rainey and Siems (2011), who concluded that financial risks of investing in energy and environmental markets also influence the goals of environmental policies.

Against this background, the objective of this paper is two-fold. First, we analyze whether the EUA price impulses the demand of clean energy stocks. This has extremely important implications for policymakers as the objective of the EU ETS is to trigger the investment in clean energy. This issue has already been studied by

[2] During the period 2005-2012, CO_2 allowances were allocated for free among all the installations on a year on year basis. In 2013, the allocation system changed: the free-allocation is not the general rule anymore. In 2013, the allocation system changed: the free-allocation is not the general rule anymore. In this new scenario, installations have to buy the CO_2 allowances they need in an auction.

several researchers, such as, Calel and Dechezleprêtre, 2012; Rogge et al, 2011; Sandoff and Schaad, 2009. They focus their attention to the investments made by companies in the EU ETS to reduce emissions and found there was little link between the EU ETS and companies green innovation. Nevertheless, we look at the same problem from another perspective: we aim to find out whether changes in EUA prices influence in the behavior of the investors in clean energy stock markets.

Secondly, given that the number of investors interested in energy markets is increasing day by day, we study whether EUA price has an impact on an energy portfolio integrated by clean energy stocks and oil&gas stocks. We find in the literature several papers which focus on environmental portfolio (for instance, Sadorsky, 2012 or Kumar et al., 2012). However, they focus on a portfolio integrated by clean energy and high technology company stocks whereas our target is the energy sector as we think it is extremely related to climate change policy.

As we aim to analyze the simultaneous relationship among a set of variables and given the high frequency of the data we propose the use of the Vector Autoregressive Regression (VAR) with a GARCH structure to model the variance of the term error.

We estimate two different VAR models (one per objective). With respect to the first objective, two endogenous variables are taken into account: the EUA and clean stock. With respect to the second one, an additional endogenous variable is considered: INDEX of the oil and gas producers stocks. In both models we take the prices of non renewable energy, economic status and climatology factors as exogenous variables. The election of these exogenous variables is based on studies by Alberola et al. (2008), Aatola (2013) and Lutz et al (2013), among others.

The VAR methodology provides not only results related to the relationship among the endogenous variables we are interested in (EUA, clean energy stocks, oil and gas producers stocks) but also the effect of each exogenous variable on each of the endogenous variables. These results may be useful for those investors interested in the energy sector, in terms of assets pricing or financial risks evaluation.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 explains the exogenous variables, Section 3 describes the data, Section 4 presents the methodology and Section 5, our results and, finally, Section 6 shows our conclusions.

2. EXPECTED IMPACT OF EXOGENOUS ON ENDOGENOUS VARIABLES.

In this section we describe the expected sign of the exogenous variables coefficients on our main variables (EUA, clean energy firms stocks, oil&gas companies stocks).

As said in the introduction, exogenous variables were selected according to previous literature (papers by Alberola et al. (2008). Aatola (2013) and Lutz et al (2013) are a representative example of this). In this sense, variables affecting EUAs and stocks of energy markets were divided into three main groups: no renewable energy prices (Oil, gas and coal prices), economic situation of the companies in the industrial sector (the most pollutant sector) and climatology.

2.1. PRICES OF OIL, GAS AND COAL

Prices of nonrenewable energy positively influence both clean energy stocks and oil&gas. In the first case, if prices of pollutant companies go up is expected that more investors will be interested in renewable energy. In the second case, some investors will be more interested in stocks of oil and gas because they may predict that an increase in the price will be translated in an increase in companies' benefits.

Regarding EUA prices, If price of oil and gas goes up, companies will decide between two options: to use cheaper energy such as coal which emits more CO_2, or to invest in clean energy. If companies choose the first option, the EUA price will go up, whereas if the second option is chosen, EUA price will go down.

2.2. INDUSTRIAL COMPANIES ECONOMIC PERFORMANCE

To measure the economic situation of a company we use an industrial stock index, which varies depending on the expectations of investors related to the future economic status of companies. A positive expectative in the economic results of a company is linked to a forecast of an increase in the benefits of a firm.

When speaking of industrial companies an increase in business benefits usually goes together with an increase in firms production capacity which leads to an increase in energy consumption (increase in the price of stocks of oil& gas and clean

energy companies). This, in turn leads to increased demand for emission allowances and a rise in their price.

2.3. CLIMATOLOGY

Thirdly, we focus on climatology variables, such as rain fall and wind speed. A lot of rain makes the energy production through hydropower easier as well as strong wind gusts which increase the effectiveness of wind power.

These variables have a great influence in the quantity of energy obtain through clean energy, therefore, more rain and wind is translated in high expectations in clean energy benefits and thus, investors will push clean energy stocks price up. This indirectly impacts negatively on oil&gas stocks (investors will prefer to invest in clean energy). Finally, if more energy is obtained in a clean way the level of emissions will go down and, therefore, the EUA will go down too.

3. DATA

Data for this study includes the daily closing prices of 7 economic variables (EUA, SPCLEAN) from the period 25th May 2009 to 31st December 2013 and daily data for 2 weather variables: the rainfall and the wind speed.

Data for EUA, OIL, GAS and COAL were obtained from SENDECO2, the European bourse for European Unit Allowances (EUA) and Carbon Credits (CER's) specialized for Small and Medium companies.

EUA is the price of an allowance which gives the owner the right to emit a metric tonne of CO_2, OIL is the price of the barrel of brent; GAS is the price of natural gas and COAL is the price of coal. All of them are expressed in euros.

SPCLEAN is the S&P Global Clean Energy Index which provides liquid and tradable exposure to 30 companies from around the world that are involved in clean energy related businesses. This index comprises a diversified mix of clean energy production and clean energy equipment & technology companies. This data were taken from the official website of the S&P Dow Jones Indices3.

INDSTX, OGSTX are two STOXX European Sector indices. The first one comprises of stocks of 256 european industrial companies and the second one is integrat-

[3] http://us.spindices.com/indices/equity/sp-global-clean-energy-index

ed by european companies producing oil and gas. This data was taken from the official website of the STOXX[4] Indices.

R and W are the mean daily European rainfall and wind speed, respectively. This data was taken from the website http://www.tutiempo.net/

4. METHODOLOGY

Let $\{r_{it};\ t=1,\ldots,T;\ i=1,\ldots,n\}$ be the series of daily returns corresponding to the endogeneous variables of the model where $r_{it} = \log(p_{it})-\log(p_{i,t-1})$ and $\{p_{it};\ t=0,\ldots,T;i=1,\ldots,n\}$ are the corresponding price series.

Let$\{x_{jt};\ t=1,\ldots,T;\ j=1,\ldots,q\}$ be the series of exogeneous variables

In order to achieve our two objectives we use the VAR(p) Diagonal VECH GARCH(1,1) model given by

$$r_{it} = c_i + \sum_{k=1}^{p} \phi_{ik} r_{it-k} + \sum_{j=1}^{q} \beta_{ij} x_{jt} + \varepsilon_{it}\ ;\ i=1,\ldots,n$$

where

$\mathbf{c} = (c_1, \ldots, c_n)'$ are constants

$\phi = (\phi_{ik};\ k=1,\ldots,p;\ i=1,\ldots,n)'$ is the vector of autoregressive coefficients

$\beta = (\beta_{ij};\ j=1,\ldots,q;\ i=1,\ldots n)'$ is the vector of regression coefficients which determine the influence of the exogenous covariates on the endogenous variables

$\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \ldots, \varepsilon_{nt})'$ is a Diagonal VECH GARCH(1,1) process given by:

$$\boldsymbol{\varepsilon}_t \mid I_{t-1} \sim N_n(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma}_t) \text{ with } I_t = \{r_{iu};\ i=1,\ldots,n;\ x_{ju};j=1,\ldots,q;\ t=1,\ldots,T\}$$

with $\boldsymbol{\Sigma}_t = \mathbf{M} + \mathbf{A} \circ (\boldsymbol{\varepsilon}_t \boldsymbol{\varepsilon}_t') + \mathbf{B} \circ \boldsymbol{\Sigma}_{t-1}$ where $\circ$ denotes the Hadamard product and $\mathbf{M} = (m_{ij})$, $\mathbf{A} = (a_{ij})$ and $\mathbf{B} = (b_{ij})$ are constant nxn matrices.

The order p was estimated using BIC criterion and the parameters of the model were estimated using the maximum likelihood method.

In the first objective we take n = 2, p = 1, q = 6, T = 1158 with

r_{1t} = daily return of EUA (DLEUA)

r_{2t} = daily return of SPCLEAN (DLSPCLEAN)

r_{3t} = daily return of OGSTX[5] (DLOGSTX)

[4] http://www.stoxx.com/indices/types/introduction.html

x_{1t} = daily return of OIL (DLOIL)

x_{2t} = daily return of GAS (DLGAS)

x_{3t} = daily return of COAL (DLCOAL)

x_{4t} = daily return of the INDSTX (DLINDSTX)

x_{5t} = log daily W (LW)

x_{6t} = daily R

5. RESULTS

Before the estimation of the model we first have to take into account that the time series have to be stationary. After testing the augmented dickey fuller is demonstrated that all the series except for LW and R have to be differentiated once (see Figure 1 for a graph of differentiated series).

5.1. MODEL 1

5.1.1. DLEUA EQUATION

From Table 1 and with respect to the daily evolution of the DLEUA price, it can be seen that, as expected, only the Industrial Stoxx Index has a significant positive influence. Therefore the higher are the industrial prices, the higher is the DLEUA price.

It is clear that emitters buy allowances just looking at their production level, whereas the price of energy sources they use does not affect them. Climatology variables, which are linked to energy obtained through the use of alternative energy doesn't influence the price of DLEUA, either.

Finally the evolution of the stocks of companies "producing" renewable energy has an inverse impact on EUA prices, indirectly highlighting the substitutive effects existing between the coal and clean energy prices.

5.1.2. DLSPCLEAN EQUATION

On the contrary, most of the coefficients in the DLSPCLEAN equation are statistically significant. The impact of DLEUA on DLSPCLEAN is positive and statistically significant, that is, an increase in EUA prices is an incentive for the demand for stocks clean alternative energy companies. This is a positive signal regarding climate change policy, and, more specifically the role of EU ETS. With this result, we

[5] Notice that this variable is introduced in Model 2

indirectly prove that the EU ETS has been useful to trigger investment in clean energy. Moreover, it seems that investors do pay attention to EUA prices when investing, that is, they considerate it as a relevant variable when making investing decisions.

The link between oil, gas and coal is positive and statistically significant. When prices of polluter energies go up, investors see their opportunity to invest in clean energy as it is an alternative source of energy. Also it is clear that, as expected, the evolution of the price of industrial companies stocks is highly correlated to the stocks of clean energy. Finally, it is clear that climatology aspects do not have an impact on clean energy stock prices. Thus, it seems that investors do not consider weather conditions to be relevant when investing in these kinds of stocks.

According to these results, it seems that the kinds of agents who buy EUAs and stocks of companies of the clean energy sector are quite different. In the first case it seems that the profile of the buyer is a company that emits CO_2 and buys CO_2 allowances for legal purposes and, consequently, the quantity of emissions allowances it buys is related to the level of production, not to anything else. However, the demand for clean energy companies stocks is composed of investors (speculators that look for profitability) that look at a bunch of macroeconomic indicators, i.e. no-renewable energy sources, EUA prices (climate change policy).

Finally, the analysis of the variance-covariance matrix evolution reveals the heteroscedasticity of the innovations of the daily evolution of the EUA price and the SPCLEAN index, highlighting the need to include GARCH process in the VAR model, and the absence of interactions between the evolution of the error terms because of the non-significance of the covariance evolution parameters of the model, which highlights the absence of additional interrelations between both series.

5.2. MODEL 2

As can be seen in Table 2, the sign of the effect of exogenous variables on DLEUA and DLSPCLEAN is the same as explained in Model 1, thus, we will focus directly on the DLOGSTXX equation.

Most exogenous variables are not statistically significant for DLOGSTX. Only DLINDSTXX and DLOIL have a remarkable impact. As expected in Section 2 of

this paper, both have a positive effect. If oil prices go up, investors will be more interested in stocks of oil and gas because they may predict that an increase in the price will be translated in an increase in companies' benefits. If stocks of industrial companies go up, investors will see an increase in industrial production which, in turn, leads to an increase in energy consumption.

DLEUA does not have any influence on neither DLSPCLEAN nor DLOGSTXX. That is, for an investor holding an energy portfolio, price of EUA seems to not have any relevance regarding their investment decisions.

Finally, as can be seen in the GARCH process in the VAR there is a statistically significant interrelation between DLSPCLEAN and DLOGSTXX series. This means that oil&gas stocks and clean energy returns move in the same direction, so it does not seem to be much scope for diversification. In conclusion, according to our results, the simultaneous investment in clean energy and oil&gas stocks does not seem to be a good option in terms of diversification.

Figure 1.

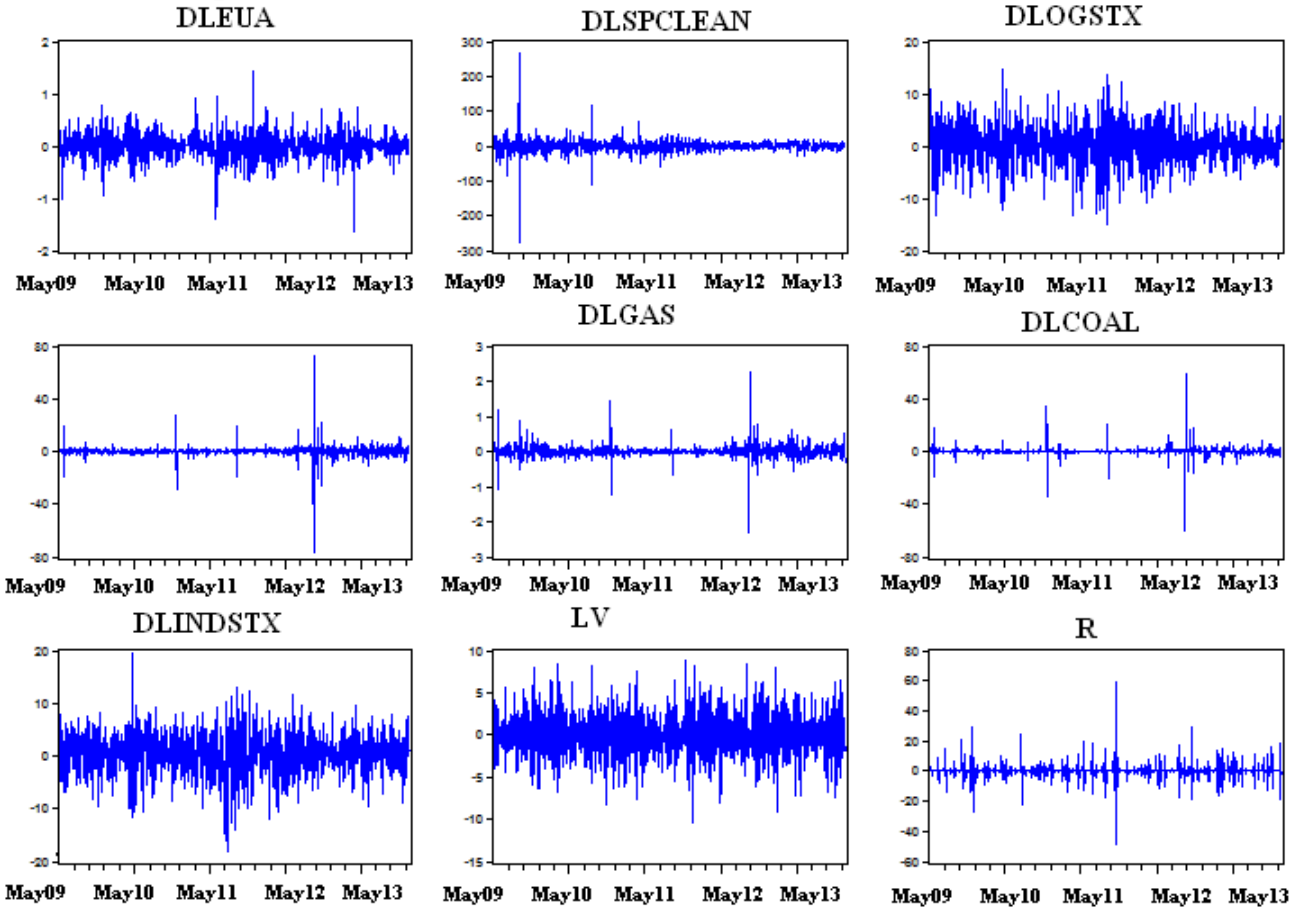

DLEUA
DLSPCLEAN
DLOGSTX
DLGAS
DLCOAL
DLINDSTX
LV
R
May09
May10
May11
May12
May13

Table 1.

Dependent variable: DLEUA	**Coefficient**	**P-value**
DLEUA(-1)	**0.067016**	**0.0334**
DLSPCLEAN(-1)	-0.049087	0.1385
C	-0.002448	0.7013
DLOIL	0.014832	0.6502
DLGAS	0.002365	0.8760
DLCOAL	-0.011408	0.7855
DLINDSTX	**0.287035**	**0.0000**
LW	0.001019	0.7020
R	-0.000102	0.6321
Adjusted R Squared	0.027407	
Dependent variable: DLSPCLEAN	**Coefficient**	**P-value**
DLEUA(-1)	**0.015745**	**0.0768**
DLSP_G_ALT(-1)	**-0.090707**	**0.0005**
C	-0.001834	0.5704
DLOIL	**0.184475**	**0.0000**
DLGAS	**0.039829**	**0.0001**
DLCOAL	**0.134839**	**0.0000**
DLIND_STX	**0.544231**	**0.0000**
LW	0.000443	0.7498
R	2.15E-05	0.8261
Adjusted R Squared	0.473324	

Table 2.

Dependent variable: DLEUA	**Coefficient**	**P-value**
C	-0.002545	0.6973
DLEUA(-1)	0.077079	0.0167
DLSPCLEAN(-1)	-0.012316	0.7799
DLOGSTXX(-1)	**-0.109326**	**0.0634**
DLOIL	0.021139	0.5204
DLGAS	0.002232	0.8861
DLCOAL	-0.005117	0.9071
DLINDSTXX(-1)	**0.282065**	**0.0000**
LW	0.001096	0.6877
R	-0.000129	0.5518
Adjusted R Squared	0.027545	
Dependent variable: DLSPCLEAN		
DLEUA(-1)	0.011259	0.1967
DLSPCLEAN(-1)	**-0.197049**	**0.0000**
DLOGSTXX(-1)	**0.176088**	**0.0000**
C	-0.003059	0.3446
DLOIL	**0.185828**	**0.0000**
DLGAS	**0.035214**	**0.0003**
DLCOAL	**0.118597**	**0.0000**
DLINDSTXX	**0.550988**	**0.0000**
LW	0.000921	0.5058
R	-6.51E-06	0.9453
Adjusted R Squared	0.497997	
Dependent variable: DLOGSTXX		
DLEUA(-1)	0.004488	0.4609
DLSP_G_ALT(-1)	0.009972	0.5290
DLO_G_STX(-1)	-0.019691	0.2941
C	0.002654	0.1942
DLOIL	**0.058074**	**0.0000**
DLGAS	**0.004707**	**0.4656**
DLCOAL	**-0.010899**	**0.3854**
DLIND_STX	**0.757699**	**0.0000**
LV	-0.001296	0.1360
PP	5.70E-05	0.3141
Adjusted R Squared	0.693110	

6. CONCLUSIONS

The objective of this paper is two-fold. First, we analyze whether the EUA price impulses the demand of clean energy stocks. This has extremely important implications for policymakers as the objective of the EU ETS is to trigger the investment in clean energy.

Secondly, given that the number of investors interested in energy markets is increasing day by day, we study whether EUA price has an impact of an energy portfolio integrated by clean energy stocks and oil&gas stocks.

We conclude that EUA prices are an incentive for the demand for stocks clean alternative energy companies. This is a positive signal regarding climate change policy, and, more specifically the role of EU ETS. With this result, we indirectly prove that the EU ETS has been useful to trigger investment in clean energy and that clean energy markets are sensible to climate change European policy, which means that this policy seems to be credible for markets.

However, the EUA price does not seem to have an impact on the returns of a portfolio integrated by both clean and pollutant energy. That is, for an investor holding an energy portfolio, price of EUA seems to not have any relevance regarding their investment decisions. In this scenario, investors seem to give more importance to other variables such as the price of oil or the evolution of industrial companies stocks.

Finally, we conclude that oil&gas stocks and clean energy returns move in the same direction, so it does not seem to be much scope for diversification. In conclusion, according to our results, the simultaneous investment in clean energy and oil&gas stocks does not seem to be a good option in terms of diversification.

We must say that this work is the first draft of a paper we would like to publish. Thus, we have to study in more depth our results to develop the present conclusions. Moreover, regarding methodology, we consider more GARCH models should be estimated and, also a less restrictive methodology, such as statistical copulas should be implemented.

7. REFERENCES

AATOLA, P., OLLIKAINEN, M., TOPPINEN, A., (2013): Price determination in the EU ETS market: Theory and econometric analysis with market fundamentals. *Energy Economics*, 36, 380-395.

ALBEROLA, E., CHEVALLIER, J., CHÈZE, B., (2013): Price drivers and structural breaks in European carbon prices 2005–2007. *Energy Policy*, 36, 787–797.

CALEL, R., DECHEZLEPRÊTRE, A., (2012): Environmental Policy and Directed Technological Change: Evidence from the European carbon market. Working Paper 75. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London, UK. Available at http://www2.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publications/WorkingPapers/Papers/70-79/WP75_environmental-policy-european-carbon-market.pdf (Last accessed: January, 2014).

KUMAR, S., MANAGI, S., MATSUDA, A., (2013): Stock prices of clean energy firms, oil and carbon markets: A vector autoregressive analysis. *Energy Economics*, 34, 215-226.

LUTZ, B. J., PITAGORSCH, U., ROTFUB, W., (2013): Nonlinearity in cap-and-trade systems: The EUA price and its fundamentals. *Energy Economics*, 40, 222-232.

ROGGE, K.S., SCHNEIDER, M., HOFFMANN, V.H. (2011):, The innovation impact of the EU Emission Trading System — Findings of company case studies in the German power sector, *Ecological. Economics*, 70(3), 513-523.

SADORSKY, P., (2012): Correlations and volatility spillovers between oil prices and the stock prices of clean energy and technology companies Energy Economics, 34, 248-255.

SANDOFF, A., SCHAAD, G. (2009): Does EU ETS lead to emission reductions through trade? The case of the Swedish emissions trading sector participants", *Energ. Policy*, 37(10), 3967-3977.

RELACIÓN DEMANDA-OFERTA E INDICE DE ESCASEZ DEL RECURSO AGUA COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE LA CUENCA DEL RIO TUNJUELO. Estudio en Bogotá-Colombia

WILLIAM GILBERTO DELGADO MUNEVAR 1
Grupo de investigación Economía y Sociedad/ Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas/ Universidad Católica de Colombia
Carrera 13 # 47-49 Bogotá-Colombia
ANGELICA MARIA CHARRY MELENDEZ 2
Grupo de investigación Economía y Sociedad/ Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas/ Universidad Católica de Colombia
Carrera 13 # 47-49 Bogotá-Colombia
JOSE FERNANDO ORTIZ RAMIREZ 3
Grupo de investigación Economía y Sociedad/ Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas/ Universidad Católica de Colombia
Carrera 13 # 47-49 Bogotá-Colombia
e-mail: wgdelgado@ucaolica.edu.co
Teléfono: 57+1+3277300 ext. 5156

Resumen

Para gestionar sosteniblemente el recurso agua se hace necesario establecer un marco de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH), este proceso permite promover la gestión y el desarrollo político, social y económico del agua, tierra y recursos relacionados. El GIRH es una herramienta que parte del balance de las necesidades hídricas de un territorio.

En consecuencia el objetivo de este trabajo es adelantar los estudios necesarios para conocer el comportamiento de la oferta y demanda hídrica en la cuenca del rio Tunjuelo. La relación demanda/oferta de agua es utilizada como indicador del nivel de presión sobre los recursos hídricos y es expresada, en forma porcentual, a través del Índice de Escasez de Agua Superficial. Para lograr este objetivo se realizaron: (i) estimación de la oferta hídrica y con base en ella se estableció la disponibilidad de recurso hídrico, considerando el caudal ecológico y la calidad del agua en la corriente; (ii) determinación de la demanda existente que permita definir claramente las acciones de reglamentación; y (iii) cálculo del índice de escasez mediante el análisis del balance hídrico en la cuenca.

Palabras clave: Balance Hídrico, Demanda Hídrica, Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), Índice de Escasez, Oferta Hídrica Superficial.

Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

Abstract

To manage water resources sustainably is necessary to establish a framework for integrated water resources management (IWRM), this process allows management and promote political, social and economic development of water, land and related resources. The IWRM is a tool of the balance of the water needs of a territory.

Therefore the aim of this work is to advance the studies necessary to understand the behavior of water supply and demand in the basin of the river Tunjuelo. The demand / water ratio is used as an indicator of pressure on water resources and is expressed in percentage terms, through the Index Surface Water Shortage. To achieve this goal were made: (i) estimation of the water supply and it based on the availability of water resources was established, considering the environmental flow and water quality in the stream; (ii) determination of the demand that clearly define regulatory actions; and (iii) calculation of scarcity index by analyzing the water balance in the basin.

Keywords: Water Balance, Water Demand, Integrated Water Resources Management (IWRM), Scarcity Index, Surface Water Offer.

Thematic Area: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

1. INTRODUCCIÓN

Para los países, gobiernos y sociedad, el agua se consolida como la principal preocupación del siglo XXI. El agua es un recurso de gran Valor que determina la riqueza de las naciones así como lo hizo el petróleo en

el siglo XX. La calidad de vida y la riqueza de las naciones se determinará en un futuro próximo a partir de este importante de recurso.

De la importancia y adecuado manejo económico, social y político que se susciten en las diferentes regiones a la crisis del agua, relacionada básicamente con la escasez y el modo irracional del uso del recurso, se desprende el desarrollo de los pueblos en el mediano y largo plazo.

Quien controle el agua, controlará la economía y la política, ya sea a nivel regional, nacional o mundial (Saldívar 2007). En el cuarto fórum mundial del agua celebrado el año 2006 en ciudad de México se estableció el tema de la crisis de los recursos hídricos como el primer problema ambiental después del cambio climático.

El Valor económico del agua ha establecido en los diferentes fórum a nivel mundial cuatro importantes preocupaciones acerca del manejo de este recurso: primero el problema de orden ambiental relacionado con la disminución de los glaciares y el aumento en la masa oceánica; segundo la diversidad y la creencia en el uso del recurso para lograr las metas del desarrollo del milenio y reducir el número de habitantes que padecen la escasez del agua al año 2015; tercero, la aparición de agentes económicos privados que negocian con el recurso (transnacionales, empresas embotelladoras de aguas y operadores) y se oponen a la consideración de fomentar como derecho humano el acceso al agua y finalmente, considerar el principio de sustentabilidad del recurso y tarifas justas para garantizar el acceso a generaciones futuras.

La presión sobre los recursos hídricos, es un problema que anudado a los crecientes niveles de contaminación, ha conducido en los últimos tiempos a la sobreexplotación y a un crecimiento de la demanda por agua con sus consecuencias en la calidad. La expansión de las redes de abastecimiento; el crecimiento de las zonas urbanas como rurales; el incremento de la superficie de riego; el aumento en la producción agropecuaria; la expansión industrial; la mala gestión pública y los bajos costos del agua, que en algunos sectores son factores que explican el deterioro del recurso hídrico.

El desafío de la sociedad generar un desarrollo más justo y equitativo en donde se logre mantener los objetivos de desarrollo con los de conservación, para procurar el mantenimiento del equilibrio ecológico.

Un caso particular de interés es la Cuenca del Río Tunjuelo en Colombia, donde se han identificado serios problemas de deterioro del recurso hídrico, con evidencias importantes de contaminación de aguas y agotamiento de acuíferos, al punto de que ya se empiezan a limitar los permisos para la explotación de aguas.

La cuenca del río Tunjuelito se extiende en una longitud de 41.534 Has. (CAR 2008), que comprende la laguna de los Tunjos o Chisacá (localizada en el extremo suroriental de Bogotá) y su desembocadura en el río Bogotá (en la localidad de Bosa) en una longitud de 73 kilómetros con un descenso de 1.430 metros.

En los alrededores de la cuenca se encuentran asentadas 2,5 millones de personas, que constituyen la tercera parte de la población de la ciudad, de las cuales hacen parte cinco localidades: Tunjuelito, Usme, Ciudad Bolívar, Bosa y Sumapáz.

Dada esta problemática se ha establecido como objetivo general de este trabajo adelantar los estudios necesarios para conocer el comportamiento de la oferta y demanda hídrica en la cuenca del rio Tunjuelo. La relación demanda/oferta de agua y su indicador del nivel de presión sobre los recursos hídricos, a través del Índice de Escasez de Agua Superficial.

2. DATOS GENERALES DE LA CUENCA

El área de estudio está conformada por la cuenca del río Tunjuelo (figura 1) que genera buena parte del recurso hídrico de la ciudad de Bogotá, materiales para la construcción de viviendas y alojamiento por el uso del suelo.

La cuenca forma parte del sistema hidrográfico del Río Bogotá. Nace en la laguna de los Tunjos o Chisacá y desemboca en el Río Bogotá, con una longitud de 53 kilómetros, un descenso de 1340 metros y un área afluente de 36.280 hectáreas. Abarca las localidades de Tunjuelito, Usme, Ciudad Bolívar, Bosa y Sumapáz (EAAB, 2014).

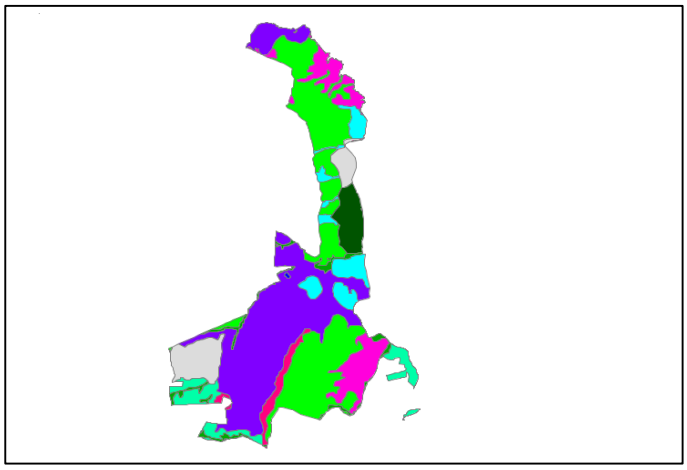


Figura 1. Cuenca del rio Tunjuelo

Fuente: Elaboración propia

2.1 División de la cuenca del rio Tunjuelo

La cuenca está dividida en tres zonas. La parte alta y la media son territorios rurales de páramo, ricos en agua y biodiversidad, lo que los hace zona de preservación y protección ambiental. La cuenca baja está conformada por suelo urbano.

2.1.1 Cuenca alta

Es la parte más escarpada de la cuenca y comprende el área localizada entre la Laguna de los Tunjos, lugar donde nace el río Tunjuelo, y el Embalse de la Regadera. Del páramo de Sumapáz y de la Laguna de Los Tunjos descienden los ríos Chisacá y Mugroso, cuya confluencia procede el río Tunjuelo. Dichos afluentes alimentan la represa de Chisacá.

Los embalses Chisacá y La Regadera, componentes del sistema sur de abastecimiento del Acueducto de Bogotá, que a través de la Planta El Dorado, permiten el suministro de agua potable para la localidad de Usme.

2.1.2 Cuenca media

Hace parte del área rural del Distrito y va desde el embalse La Regadera hasta el área denominada Zona de Canteras. Los parques minero industriales del Tunjuelo, del Mochuelo y de Usme, son la fuente principal de extracción de arenas, gravas, areniscas y arcillas, materiales de construcción para infraestructura, actividad urbanizadora.

Dentro de esta área se encuentra ubicado el Relleno Sanitario Doña Juana, en la localidad de Ciudad Bolívar, con una extensión de 450 hectáreas. Éste constituye un servicio urbano básico para la disposición final de residuos sólidos generados en Bogotá.

2.1.3 Cuenca baja

Es el área de la cuenca del río Tunjuelo que abarca el perímetro urbano. Comprende desde la llamada Zona de Canteras hasta la desembocadura del río Tunjuelo, en el río Bogotá. La mayor proporción de esta cuenca se encuentra poblada y aún dispone de áreas para la oferta de suelo urbanizado, permitiendo atender la demanda de vivienda de interés social.

2.2 Flujo del agua

El flujo del agua en forma de quebradas, ríos, acuíferos subterráneos y humedales le confiere la identidad a la cuenca del río Tunjuelo. Las actividades de conservación de la cuenca alta, de producción agrícola de la cuenca media e industriales de la cuenca baja, se organizan alrededor de la forma que toma el flujo de agua en cada una de estas áreas. Por ejemplo, el ordenamiento de las áreas de reserva, control y potabilización de agua del acueducto de Bogotá siguen los patrones de las quebradas y las lagunas de la cuenca alta.

La EAAB no construiría una represa donde no se acumula el agua, o un sistema de control de inundaciones donde no se presentan flujos anormales. Igualmente, los terrenos que son importantes para la captación de agua son los que el PNN Sumapáz reserva y por tanto excluye de las actividades agrícolas. Por ende, el ordenamiento territorial de la cuenca obedece más a su comportamiento hídrico que a cualquier otra variable. A continuación se identifican aquellos elementos que con mayor peso determinan la identidad de cada cuenca.

2.3.1 Elementos estructurantes de la Cuenca Alta

El ordenamiento territorial de la cuenca alta está enmarcado dentro de las funciones de reserva forestal brindada por la existencia de dos actores de gran importancia:

a) El área de reserva del Parque Nacional Natural Sumapáz (PNN Sumapáz)
b) Las áreas de protección de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

2.3.2 Elementos estructurantes de la Cuenca Media

Se identificaron cinco factores determinantes en la identidad de la cuenca media. Esta cuenca presenta los tres regímenes de uso del suelo: suelo rural, reserva forestal y urbanización. Allí se encuentran anudas problemáticas como:

a) El botadero de Doña Juana
b) Las áreas de actividad minera
c) Las zonas de reserva forestal de los Cerros Orientales
d) Las fincas con actividad agrícola
e) Las áreas de conurbación

2.3.3 Elementos estructurantes de la Cuenca Baja

Se identifican dos factores de gran impacto en la cuenca baja, donde la identidad de la cuenca es inequívocamente urbana.

a) Las zonas de urbanización ilegal (sin planeación distrital)
b) Las áreas de actividad de curtiembres (cueros), frigoríficos (carnes) y la producción de químicos, plásticos y derivados, aunque de baja importancia.

2.4 Climatología de la cuenca

La cuenca del rio Tunjuelo es una región de Páramo, se ha considerado como un bosque de niebla, en donde además de frío, es nublado y lluvioso, aunque hay horas de sol intenso.

La menor densidad de la capa atmosférica, es común en la cuenca, que se encuentra ubicada por encima de los 3.000 metros sobre el nivel del mar, alta intensidad en la radiación ultravioleta y una mayor disipación de la energía luminica, especialmente la infrarroja.

La estacionalidad diaria de las estaciones meteorológicas asociadas a la cuenca (tabla 1) es superficialmente parecida a la estacionalidad anual propia de latitudes templadas y polares.

Tabla 1. Series cronológicas mensuales y anuales de precipitación de las estaciones meteorológicas

Estación	Longitud Norte	Longitud Oeste	Elevación (m)	Corriente	Periodo Series Lluvia	Entidad
La Unión	04°20’	74°11’	3320	Bogotá	1985-2002	IDEAM
Australia	04°24’	74°08’	3050	Bogotá	1985-2002	IDEAM
Pasquilla	04°27’	74°10’	3000	Tunjuelito	1982-2002	IDEAM
Los Tunjos	04°41’	74°41’	3780	Chisacá	1989-2002	EAAB
El Hato	04°42’	74°41’	3150	Chisacá	1972-2002	EAAB
La Regadera	04°42’	74°40’	3050	Tunjuelo	1970-2002	EAAB

Fuente: Elaboración propia a partir de datos IDEAM

En la parte alta de la cuenca existen pastos y plantas con hojas arrosetadas (entre ellas, los famosos frailejones). Debido a la alta humedad reinante (tabla 2), existe abundancia de lagunas y de espejos de agua. Esta cuenca se encuentra cercana al Páramo del Sumapáz, considerado como la mayor fábrica de agua de Colombia.

Tabla 2. Valores máximos de precipitación en 24 horas (milímetros) durante el periodo de funcionamiento

Estación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MAX AÑO
Pasquilla	88.0	40.5	32.2	30.1	65.0	27.0	30.2	31.1	39.9	27.6	44.5	30.5	88.0
La Unión	18.2	24.9	30.4	25.0	37.1	48.8	24.5	26.4	37.2	40.0	25.6	32.5	48.8
Australia	14.9	34.1	29.7	45.0	45.0	45.0	31.7	30.0	38.6	56.0	33.2	26.5	45.0

El Hato	36.8	27.6	59.0	38.5	48.0	46.6	35.5	68.0	35.0	61.0	29.2	32.5	68.0
La Regadera	26.5	21.6	33.3	51.5	42.0	41.9	4.0	28.5	28.0	37.7	29.5	34.9	51.5
Los Tunjos	25.4	28.5	38.9	35.0	36.6	47.7	29.8	30.5	21.8	28.7	30.0	27.7	47.7

Fuente: Elaboración propia a partir de datos IDEAM

Durante el período comprendido entre el 1 de mayo de 1989 y el 20 de junio de 2006 (tabla 3), las lluvias fueron muy frecuentes en toda la cuenca del río Tunjuelito y presentaron intensidades variadas (desde lloviznas hasta fuertes lluvias y tormentas eléctricas), condición que permanece actualmente y permite establecer la oferta total hídrica, dado el índice de precipitación anual.

Tabla 3. Estación los tunjos. Valores medios mensuales de precipitación.
Periodo 1989-2006

	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**AÑO**
Promedio Histórico (mm)	47	47	87	119	153	126	156	120	79	102	114	53	1150
Número medio de días con lluvia	12	12	18	21	27	27	27	26	24	22	23	16	255

Fuente: Elaboración propia a partir de datos IDEAM

Un buen ejercicio de medición de la precipitación (tabla 4), permitió medir la cantidad de lluvia en un día (total diario), para esto se contó desde las 07 de la mañana de ese día, hasta las 07 de la mañana del día siguiente, período que se conoce con el nombre de «Día Pluviométrico». Así, por ejemplo, para el caso que nos ocupa, el día pluviométrico 30 de mayo de 2002 corresponde al período comprendido entre las 07 horas de ese día y las 07 horas del día 31 de mayo. Como se puede observar en la Tabla 4, durante los días 30 y 31 de mayo, las lluvias estuvieron generalizadas a lo largo y ancho de la cuenca del río Tunjuelito. Esto nos permitió establecer un promedio intensificado de la precipitación por año.

Tabla 4. Cantidades de precipitación (mm)
registrados durante los día 30 y 31 de mayo de 2002

Estación	**Día 30 de mayo Precipitación (mm)**	**Día 31 de mayo Precipitación (mm)**
Pasquilla	13.2	22.1
La Unión	25.0	16.1
Australia	4.6	16.5
El Hato	13.6	20.3
La Regadera	18.7	22.3
Los Tunjos	30.6	18.8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos IDEAM

3. PRESUPUESTO HÍDRICO EN LA CUENCA DEL RÍO TUNJUELO

El presupuesto de aguas se refiere a la cuantificación física de la oferta y la demanda de agua en la cuenca.

3.1 Modelo analítico para determinar el presupuesto hídrico

3.1.1 Oferta hídrica

La oferta hídrica de la Cuenca se calculo a partir de la siguiente expresión:

$$O_{c} = O_{t}*(1-R_{e} - R_{ir}) \text{ (1) Donde:}$$

O_c : Oferta hídrica superficial total [m3] = área de la Cuenca * precipitación
R_e : Factor de reducción para mantener el régimen de estiaje; y
R_{it} : Factor de reducción por irregularidad temporal de la oferta hídrica.

3.1.2 Definición de la demanda hídrica

La demanda hídrica se puede obtener a partir de los volúmenes de producción sectorial y de factores de consumo de agua por tipo de producto o servicio. En este escenario la demanda total D_t de agua es igual a:

$$D_{t} = D_{ud} + D_{ui} + D_{us} + D_{ua} + D_{up} \text{ (2)}$$

Donde:

D_{ud} : Demanda de agua para consumo doméstico;
D_{ui} : Demanda de agua para uso industrial;
D_{us} : Demanda de agua para el sector de servicios;
D_{ua} : Demanda de agua para uso agrícola;
D_{up} : Demanda para uso pecuario.

El cálculo de la demanda de agua para consumo doméstico D_{ud} - [m^3] se realiza utilizando la siguiente expresión:

$$D_{ud} = D_{pcu} \times n_{hu} + D_{pcr} \times n_{hr} \text{ (3)}$$

Donde:

D_{pcu} : demanda per cápita urbana,
N_{hu} : número de habitantes urbanos,
D_{pcr} : demanda per cápita rural,
n_{hr} : número de habitantes rurales.

La demanda de agua para uso industrial - [m^3] se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$D_{ui} = \sum_{i=1}^{n} vp_i * Fc_{ji} \text{ (4)}$$

Donde:

Vp_i , Fc_{ji} son el volumen de producción y factor de consumo de agua por tipo producción y n es el número de sectores industriales considerados.

La demanda de agua para el sector de servicios D_{us}- [m^3] se obtiene como:

$$D_{us} = \sum_{i=1}^{n} N_i * Fcs_i \quad (5)$$

Donde:
N_i y Fcs_i representan el número de establecimientos por tipo de servicio y el factor de consumo por tipo de servicio. Aquí n representa el número de tipos de servicios tomados en cuenta.

Los requerimientos del uso agrícola D_{ua} [m^3] se establecen mediante la siguiente fórmula:

$$D_{ua} = \sum_{i=1}^{n} D_{ua}^{i} (6)$$

$$D_{ua}^{i} = \begin{bmatrix} 0 \Longrightarrow \square i[P - (ETP * Kc_i)] \geq 0 \\ abs([P - (ETP * Kc_i)] * ha_i) \Longrightarrow si[P - (ETP * Kc_i)] < 0 \end{bmatrix}$$

Donde:

D^i - Demanda del *i*-ésimo cultivo, P – precipitación anual, ETP -es la evapotranspiración potencial, Kc_i es el factor de consumo del *i*-ésimo cultivo y *ha* el número de hectáreas cultivadas y finalmente, *n* representa el número de cultivos considerados.

La demanda para uso pecuario D_{up} - [m^3] es:

$$D_{up} = \sum_{i=1}^{n} Vpa_i * Fca_i (7)$$

Donde:

Vpa_i constituye el volumen de producción por tipo de animal industrial, Fca_i es el factor de consumo según tipo de animal y *n* representa el número de tipos considerados.

3.1.3 Definición índice de escasez

El índice de escasez requiere de la definición y descripción de la metodología individual de sus componentes. Para Colombia se han definido cuatro aspectos conceptuales relacionados con este índice: oferta de agua total, factor de reducción por régimen de estiaje, factor de reducción para protección de fuentes frágiles y demanda potencial por sectores socioeconómicos. (IDEAM, 2008).

La expresión de cálculo del índice de escasez en su forma porcentual es:

$$I_e = \frac{D_t}{O_n} * 100 \quad (8)$$

Donde:

I_e - Índice de escasez [%],

D - Demanda total de agua [m3],

O_nOferta hídrica superficial neta [m3].

Escala de valoración del Índice de escasez (tabla 5).

Tabla 5. Valoración índice de escasez

Categoría del índice de escasez	% de la oferta hídrica utilizada	Explicación
Alto	> 40%	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para intervenir y controlar la oferta y la demanda.
Medio	20 - 40%	La oferta hídrica llega al límite máximo para atender en forma adecuada las demandas de agua.
Moderado	10 -20%	La disponibilidad de agua se puede convertir en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	< 10%	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico, en términos de cantidad de agua.

Fuente: IDEAM, 2008

4. MÉTODOS DE INFORMACIÓN UTILIZADOS

4.1 Oferta hídrica

Para evaluar la oferta hídrica total, la escorrentía modal, evapotranspiración e Infiltración de Agua en el Suelo se utilizaron las series de caudales anuales de los registros de las estaciones del IDEAM.

4.2 Demanda hídrica

Se emplearon proyecciones de población del DANE para el año 2014 para cabeceras municipales y el área rural. El factor de consumo para la población fue estimado con base en la metodología del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000 Sección I Titulo A Capitulo A.3 y Sección II Titulo B Sistemas de Acueducto Capitulo B.2.

4.3 Índice de escasez de agua

Relación porcentual entre la demanda potencial de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica disponible, se emplearon los datos de oferta y demanda hallados, luego de aplicar factores de reducción por régimen de estiaje y fuentes frágiles.

5. RESULTADOS

5.1 Estimación de la oferta hídrica

Con los datos promedios anuales de las estaciones de Pasquilla, la Unión, Australia, el Hato, la Regadera y los Tunjos provenientes de la información que reposa en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) se elaboró un modelo de precipitación media anual que corresponde a 1197 mm/año (tabla 5) para la superficie total de la cuenca. La precipitación media es de 1.197 m3, con una desviación estándar de 318.5mm, un mínimo de 475.51 y un máximo de 6,1150.3mm anuales. La evapotranspiración real media es de 30% del total de la oferta hídrica.

Tabla 5. Oferta Total Hídrica de la cuenca

	Valor	**Equivalencia**
Precipitaciones	1197 mm / año	1.197 m3
Área cuenca	415,3 km2	415.300.000 m2
Oferta Hídrica Total / año	415.300.000 m3	(415,300,000 m2 * 1.197 m)
TOTAL OFERTA	**497,114,100 m3**	

Fuente: Elaboración propia

Uno de los fenómenos propios de la oferta hídrica (Tabla 6) es la escorrentía total (superficial e infiltración) que equivale al 40% de la oferta hídrica total, y es resultado de la diferencia entre la precipitación media y la evapotranspiración real. Su distribución refleja situaciones criticas para la cuenca, donde se presenta déficit; es decir, la evapotranspiración es superior a la precipitación.

El potencial de recarga debe ser considerado como un criterio prioritario para la asignación de pago por servicio ambiental hídrico.

Tabla 6. Fenómenos que inciden en la oferta hídrica

Fenómeno	**Peso relativo**	**Valor final**
Escorrentías	40%	138.780.284 m3
Evapotranspiración	30%	104.085.213 m3
Infiltración de Agua en el Suelo –Oferta Hídrica Superficial	30%	104.085.213 m3

Fuente: Elaboración propia

5.2 Estimación de la demanda hídrica

De acuerdo con el IDEAM, el volumen potencial de agua, que se requiere para atender las actividades socioeconómicas en un espacio y tiempo determinado. (Incluye la cantidad de agua abastecida y contabilizada, agua usada no contabilizada y el agua requerida para desarrollar actividades socioeconómicas deprimidas y/o no abastecidas de manera efectiva), es de 100.035.705 m3/año (tabla 7), de los cuales el 97,13% corresponde a demanda de hogares.

La situación actual de la cuenca del Río Tunjuelo, no considera la extracción de aguas subterráneas como parte del proceso de la demanda hídrica, generando en este proceso una subestimación en la demanda de agua subterránea.

Tabla 7. Demanda hídrica

Tipo de uso	**Valor**	**Unidad de medida**
Uso Doméstico		
Consumo promedio por familia	30	m3/mes
Número de familias	270.000	familias
Precio de mercado	0,5	USD$/m3
Consumo por mes total	8.100.000	m3
Consumo año	97.200.000	m3/año
Valor año	48.600.000	US $

Ganadería		
Número cabezas ganado	12.600	
Consumo por cabeza	10	gl /día
Total consumo	126.000	gls/día
Equivale a	477	m3/día
Valor año	87.053	US$
Agricultura		
Área cultivada	2.218	ha
Agua por precipitación	22.180.000	m3
Agua que se infiltra en el suelo	6.654.000	m3
Agua captada por los cultivos 40%	2.661.600	m3/año
Valor año	1.330.800	US$
Total demanda hídrica física	100.035.705	m3/año
Total valor agua utilizada cuenca:	50.017.853	US$

Fuente: Elaboración propia

5.3 Estimación del índice de escasez

Representa la escala de presión sobre el recurso hídrico superficial en un periodo determinado, resultante de la relación de la demanda potencial por las diferentes actividades humanas con respecto a la oferta neta de agua disponible para estas actividades

$$I_e = \frac{D}{O_n} * 100$$

$$I_e = \frac{100.035.705{,}2628}{124.590.000} * 100$$

$$I_e = 80.29\%$$

A partir de las mejores prácticas de gestión del agua, el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO, ha permitido determinar los umbrales críticos de presión sobre el recurso hídrico (OMM, 1997), que pueden permitir analizar el índice de escasez hallado. Al ser este resultado mayor al 40% de la oferta hídrica, permite suponer que es insuficiente la oferta hídrica para atender la alta demanda de agua por los sectores productivos y esto restringe el desarrollo económico. Se requieren fuertes inversiones económicas para mejorar la eficiencia en la utilización del agua en los sectores productivos y en los sistemas de abastecimiento de agua potable.

CONCLUSIONES

El agua, que permite consumo, bienestar y vida de los seres que la consumimos, actúa como insumo, materia prima o producto final de los bienes y servicios que permiten el desarrollo económico, a pesar que Colombia es uno de los países con mayor oferta hídrica, este recurso debe ser administrado y gestionado de tal manera que asegure el desarrollo sustentable a las próximas generaciones. Bajo este contexto los estudios de la relación demanda-oferta hídrica e índice de escasez, permiten una visión general de la manera como las instituciones encargadas de la gestión del recurso logran establecer parámetros sostenibles sobre el manejo de la cuenca.

Contar con un indicador de estado que refleje las magnitudes de oferta y demanda hídrica llama la atención de todos los agentes involucrados en la problemática del uso y buena gestión del recurso. Pero también es necesario contemplar que este tipo de estudios puede encender alarmas a partir de umbrales definidos que

no han logrado obtener que información relevante que permita disminuir problemas de información como: i) estimación de la oferta neta (calidad del agua y necesidades ecológicas); ii) incertidumbre asociada a la escala de la información disponible; y iii) El índice de escasez presentado aquí concierne solo al recurso hídrico superficial, en aquellas regiones donde prevalece el uso del recurso subterráneo puede expresar una situación no ajustada a la disponibilidad real de agua.

BIBLIOGRAFÍA

EAAB, (2014) . Tomado de: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gLw2DfYHMPIwN_cyMXA09HV1cLM2MTJ5MgE_2CbEdFAO5fkgY!/?WCM_PORTLET=PC_7_81SMS7H20O72D0IAEE8634B4N0_WCM&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/eaabv6/sacueducto/aambiental/aambsecprincipal/cambientalriotunjuelonew

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos renovables en Colombia: Estudio Nacional del Agua, relaciones de demanda de agua y oferta hídrica. Bogotá. 2008. 162p..

Lvovitch, M. I. 1986. World water balance (General Report). Symposium on the world water balance. Wallingford, International Association of Hydrological Sciences, Pub. No 93, Vol. II, pp. 401-415.

Organización Meteorológica Mundial OMM. (1997). Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones. Ginebra OMM. [291].

Saldívar, Américo (2007).Las aguas de la ira: Economía y cultura del agua en México. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

UNIDADES PRODUCTORAS DE FLORES EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO: SITUACIÓN Y PROPUESTA

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ
Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México
Código Postal 52140

RÓMULO GARCÍA VELÁSCO
Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México
Código Postal 52140

JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ
Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México
Código Postal 52140

e-mail: jjramirezh@uaemex.mx
Teléfono: +52 7141407725

Resumen

La producción de flores en el centro de México es una actividad del sector agropecuario que se considera una importante generadora de ingresos en comparación con otros cultivos. Se observa la presencia de dos tipos de unidades productivas: las medianas y grandes empresas que están organizadas y comercializan dentro y fuera del país, y las micro y pequeñas unidades productoras que están poco organizadas, ordenadas y en muchos casos fuera de la normatividad. En este trabajo se propone estudiar las condiciones de producción de las pequeñas unidades productoras de flores en el sur del Estado de México y hacer algunas propuestas derivadas de dicho análisis. La metodología empleada consiste en analizar las distintas áreas operativas de las unidades productoras cuya información se obtiene de forma directa. Los resultados indican que los pequeños productores carecen de organización de sus recursos, de sus actividades y de sus metas. Por ello se presenta como primera propuesta una matriz de registros de costes de producción, MRCP. Se concluye que es necesario realizar más estudios y propuestas sobre el tema, además este primer análisis da sustento a un registro de costes para mejorar su gestión.

Palabras clave: floricultura, unidades productoras, costes de producción, Estado de México, México.

Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

Abstract

The production of flowers in the center of Mexico is an activity of the agricultural sector that is considered to be the important one generating of income in comparison with other products. Is observed the presence of two types of productive units: the medium and big companies are organized and commercialize inside and export, and the micro and small producing units that are little organized, arranged and in many cases out of the law. This working paper proposes to study the conditions of production of the small producing units of flowers in the south of the State of Mexico and to do some offers derived from the analysis. The used methodology consists of analyzing the different operative areas of the producing units which information is obtained of direct form. The results indicate the small producers do not organize of his resources, his activities and his goals. This way, the first offer a structure of cost records of production, MRCP. One concludes that it is necessary to realize more studies and offers on the topic, in addition this first analysis gives sustenance to a cost record to improve his management.

Key words: flower growing, producing units, costs of production, State of Mexico, Mexico. Thematic area: Agrarian Economy.

INTRODUCCIÓN

El sector productor de flores en la región sur del Estado de México tiene gran relevancia en el país dada la contribución económica de los volúmenes que aporta esta zona. La mayoría de la producción se destina al mercado doméstico, aproximadamente el 10 por

ciento de la producción total se destina al mercado internacional, existe una serie de razones, una de ellas es debido a que las empresas de la región no cumplen con los estándares de calidad que pide el extranjero, esto debido a la administración tradicional que manejan los productores. En este documento se desarrolla la propuesta de una matriz contable con el propósito de poder registrar los movimientos ocasionados por los costos en el proceso de producción, para de esta forma realizar operaciones con los datos que pueden ser sustituciones con insumos diferentes a los que comúnmente se utilizan o así mismo otras actividades que se deseen.

El propósito de analizar el proceso productivo florícola se basa en determinar los costos de producción del cultivo de rosa bajo invernadero mediante la obtención de los costos totales de producción.

La obtención de los costos de producción en una empresa florícola se indaga mediante la técnica de sondeo, investigación de campo, interrogando a ingenieros agrónomos, a tiendas de la región que ofertan los productos agroquímicos en Tenancingo y en Villa Guerrero, así como a productores de rosas que tienen sus empresas en la región; de igual forma, se realizó investigación sobre métodos para obtener costos en una empresa florícola y se encontró inexistencia del tema, es por eso que se indagó directamente con los productores y sus proveedores.

Dada la metodología de naturaleza contable, se agrupan todas las actividades extraídas y por medio de ellas se establece una matriz de costos en una hoja de cálculo la cual contiene el costo de todos los rubros contenidos en una empresa florícola de acuerdo con los procesos de la organización florícola. El análisis de resultados es en donde se expone la matriz contable como una propuesta para auxiliar la organización de costos en una empresa florícola.

I. SITUACIÓN LOCAL Y NACIONAL DE LA FLORICULTURA

En la actualidad, la actividad económica en México se basa en los sectores de transformación y en servicios, sin embargo, las actividades agropecuarias han sido actividades destacadas en México (agrícolas, pecuarias y pesqueras). Dentro de estas actividades, la agricultura en México tiene el mayor peso económico ya que en el año 2009 contribuyó con el 61 por ciento de la producción de todo el sector primario mexicano.

Dentro de las actividades agropecuarias existen dos tipos de sistemas que se pueden practicar, uno es el uso intensivo y el otro es el uso extensivo. La agricultura intensiva hace uso de los factores de producción de manera eficaz la cual generalmente se usa en la horticultura ornamental –floricultura- debido a que se pueden producir cantidades grandes en menor superficie sembrada, es decir presenta mayor productividad, permitiendo de esta forma, el incremento de la renta de los agricultores. Dicho método es usual en el centro del país, específicamente en el Estado de México. En tanto, el uso extensivo de las tierras de cultivo se centra en las grandes superficies que tienen una menor productividad por tanto, rentabilidad.[1]

En México, dadas las situaciones de clima y de mercado de las principales zonas productoras de flores del país, la región de mayor relevancia corresponde a las cercanías del Distrito Federal en donde se ubican alrededor de 6 mil 500 hectáreas destinadas a la floricultura, la entidad federativa mexiquense sobresale al participar con un 35 por ciento del total de la superficie sembrada. La región sur del Estado de México produce alrededor de dos terceras partes de todas las flores a nivel nacional además de constituirse como la principal zona exportadora del país.

Además, la producción de flores ornamentales bajo invernadero con mayor relevancia en México son: rosa, crisantemo, *lilium*, clavel, gerbera, gladiola, entre otras la variedad de flores que mayormente aportan a la economía nacional son las rosas bajo invernadero. Alizaga (2010), menciona que la actividad florícola es uno de los sectores que contribuye mucho al producto interno bruto mexicano como generador de divisas y fuente de trabajo. En consecuencia, debido a su alta aceptación, la rosa ocupa los primeros puestos en las ventas de flor cortada en el mundo.

[1] Cabe mencionar que dentro de la agricultura, se encuentra la floricultura, que es una disciplina de la horticultura dedicada al cultivo de flores y plantas ornamentales. La floricultura es una actividad rentable, además el 80 por ciento de la producción es ofertada internamente (SIAP, 2012).

El Estado de México es el principal productor nacional de flores, con un valor del 59.2 por ciento del valor de la producción de flores de corte[2]. Además esta entidad, genera el 94.53 por ciento del valor total de la producción del cultivo de rosa bajo invernadero, en el año 2011, ya que solo los estados de Guerrero, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro producen este tipo de flor en el país. En el año 2013 los municipios sobresalientes que producen rosas en invernadero son Villa Guerrero, con 60.61 por ciento; Tenancingo, con un 22.12; Coatepec de Harinas con 9.46 y Zumpahuacán con 3.5 por ciento.

En relación a la producción de insumos vegetativos, los floricultores adquieren su material propagativo[3], ya que no tienen la capacidad legal, técnica o financiera de obtener uno de sus insumos básicos. Algunos de estos rasgos se tornan en limitantes del desarrollo de las unidades de producción, que incide en su capacidad competitiva. Los floricultores están en desventaja respecto de aquellos con avances significativos. Dicha situación les limita a aprovechar las ventajas que les brinda el mercado internacional principalmente, por lo que mientras prevalezcan estas cuestiones, seguramente estos agentes seguirán actuando y mirando hacia el entorno local, con pocas posibilidades y perspectivas de expansión.

De igual forma, la producción de rosa se puede realizar en cualquier tipo de invernadero, incluso a cielo abierto. Las características optimas que permiten una mayor producción son: una máxima transmisión de luz solar, una mejor ventilación, así como máxima radiación; para obtener un correcto control de éstas particularidades, el cultivo se debe efectuar en un invernadero, el cual debe poseer ciertas cualidades para lograr un adecuado control de los factores climáticos que permitan el óptimo desarrollo del cultivo y el manejo de agentes como plagas y enfermedades que lo afectan.

El 68 por ciento de los productores cuenta con bodegas en su espacio de producción, permitiéndoles almacenar o trasladar el producto del lugar de cultivo hacia algún otro punto. Sin embargo, las condiciones de las instalaciones, el equipamiento y funcionalidad son diferentes en cada una de las empresas. Por su parte, el 64 por ciento de los floricultores tiene un área destinada para estacionamiento de vehículos en donde desarrollan sus actividades productivas. Además el 67 por ciento posee una oficina o área para ventas, con ello se observa la importancia dada a la comercialización, por lo cual, se podría pensar que se enfocan casi exclusivamente a la producción sin incidir en la distribución de sus productos. Cabe mencionar que el 87 por ciento posee vehículo de carga.

Además, la situación esencial en la producción, es la infraestructura para la realización del riego, 68 por ciento de los productores cuenta con algún tipo de sistema de riego mecanizado y el restante 32 por ciento todavía desarrolla esta actividad en forma manual. Dada la aparente disponibilidad del agua en la región todavía no se torna en un factor que impacte de manera negativa en la producción.

Por otro lado, las empresas florícolas y de cualquier sector económico, llevan a cabo distintos procesos de producción, esa transformación de bienes y servicios en los productos, implica un consumo de elementos productivos (insumos o factores de la producción) y al valor de estos elementos consumidos en un periodo productivo, es lo que se denomina como costo de cada insumo (Romero, 2008).

En los aspectos financieros, aunque la disponibilidad de insumos y materiales no sea limitada, la administración de éstos para un rendimiento más eficiente y óptimo es primordial; es así que mientras las condiciones de estos factores no sean las pertinentes, es posible compensarlas parcialmente con la definición de algunas estrategias de operación. Es cierto que estas medidas no siempre son las más correctas porque existen otros factores cuyas condiciones y comportamientos no pueden ser controlados totalmente.

De esta manera, el análisis de costos es una herramienta que permite identificar los puntos críticos de la empresa así como verificar en que se invierte, tener una adminis-

[2] Las flores de corte son aquellas que se separan, vía corte de la planta madre para usarse en arreglos florales, tales como crisantemo, rosa, margaritas, clavel, orquídea, entre otras (Mundo, 2006).
[3] El material propagativo es la planta o parte de una planta que sirve para la reproducción de la especie en forma asexual.

tración viable y optimizar los beneficios de la empresa, así como reducir gastos para hacer de ella una unidad más eficiente.

En consecuencia, la contabilidad es un elemento básico en la administración de una empresa, debido a que se tienen que controlar, especificar y adecuar todos los costos de producción para lograr una completa dirección, y de esta manera implantar estrategias que sirvan para evitar problemas financieros; aunado al objetivo principal que es aumentar los niveles de rentabilidad de la empresa (García, 2008).

La administración financiera es importante en términos de la asignación eficiente de éstos, además de tener control y evaluación permanente en los flujos de recursos. Lo básico en un presupuesto es la planeación de los ingresos y egresos, de esta forma se derivan toda una serie de acciones y medidas que se llevan a cabo para alcanzar nuevas metas presupuestales. En este caso, el presupuesto de los productores florícolas indica que su objetivo principal es tener ganancias o beneficios empresariales, es decir que sus gastos sean menores a sus ingresos, aunque sus acciones no reflejan del todo dicho objetivo. A pesar de que este planteamiento es esencial, el 37 por ciento de los productores florícolas no conoce sus gastos de producción. Esta situación va estrechamente relacionada con la ausencia de programas de producción, pues más de la mitad de los productores carece de algún programa en el cual se exprese la planeación de los procesos y uso de los recursos en esta actividad productiva (Romero, 2008).

Asimismo, en la temática aunada a la inversión florícola se supone que una posible razón de la ausencia del uso eficiente de los recursos proviene del origen del capital invertido, ya que el 86 por ciento de los productores destinó capital propio a la realización de la actividad florícola. Se percibe una situación contradictoria: por un lado en su papel de productores no hacen gestión eficiente de recursos, por otro lado en su papel de inversionistas no son exigentes en la recuperación y rentabilidad de su capital. Al parecer que tener ingresos para su manutención y para destinar a la actividad productiva es suficiente. La rendición de resultados ante ellos mismos, puede decirse que está descartada.

Sin duda, la problemática que enfrentan los productores florícolas, especialmente en pequeña escala, la cual es la falta de registro, administración y escasez de información para organizar distintos métodos contables. Dichos problemas han provocado una disminución de un posible mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural, así como falta de innovación tecnológica, aumento de calidad en sus productos y aumento de competitividad en el mercado internacional (Romero, 2008).

Relacionado con el origen del financiamiento, de aquellos que han utilizado capital ajeno, el 14 por ciento, principalmente se basan en recursos gubernamentales ya sean estatales o federales, el 25 por ciento, mientras que el 16 por ciento se ha financiado con créditos de la banca privada. Así, se puede observar que el capital invertido, por tanto riesgo, proviene en su mayor parte del mismo sector florícola, la incidencia de otros sectores, como el gubernamental o la banca privada todavía es moderada.

Los procesos de producción de la rosa en invernadero están estructurados a través de un conjunto de actividades y procesos, los cuales representan ordenaciones productivas heredadas y recomendadas que se adoptan a través de las generaciones y de esta forma satisfacen las necesidades del productor. Por lo tanto, se requiere de alternativas orientadas para un mejor aprovechamiento de los recursos propios de la empresa para mejorar la calidad del producto ofertado y de esta forma, un crecimiento en las utilidades de los productores, lo que conlleva a la adaptación de las demandas del mercado interno y externo.

Con el gasto, el comprador contrae un compromiso de pago con el vendedor. El costo se origina cuando un elemento productivo interviene en el proceso, y el empleo de éstos acarrea la destrucción, deterioro o inmovilización de los insumos (De la Cruz, 2008).

En cuanto a las perspectivas del sector florícola, se puede decir que la percepción que tienen los productores de su actividad lleva a conocer las proyecciones de su situación futura. Sobre lo que piensan en cuanto a su unidad productiva o negocio, el 63 por ciento indica que sirve para vivir, mientras que solamente un 37 por ciento considera que su negocio es exitoso. Relacionado con lo anterior, el 82 por ciento no piensa trabajar en otras actividades económicas, sólo un pequeño porcentaje ha considerado cambiar. La

percepción favorable se enfatiza cuando el 84 por ciento de los encuestados señala que a sus familiares les gusta la floricultura. Así, el sector florícola en verdad ha representado, y parece que seguirá siendo, la mejor alternativa de trabajo y de fuente de ingresos.

Sobre las condiciones de mercado, específicamente en donde se encuentran los competidores, el 26 por ciento ubica a sus competidores dentro de su misma comunidad, por su parte, el 45 por ciento señala que sus competidores están en otra comunidad, mientras que el 45 por ciento señala que sus competidores están en otra comunidad, posiblemente cercana. Un pequeño porcentaje no percibe donde están los productores que compiten con ellos en los mercados, pues 11 por ciento dijo no tener competidores y 18 por ciento percibe que sus competidores están fuera de su entorno cercano, tal vez productores asentados fuera de la región sur del Estado de México.

El pequeño floricultor hace un doble papel: es productor y también comercializador. La realización de más de una actividad, llevar a cabo el proceso productivo y la distribución del producto trae consigo una serie de ventajas y desventajas. Entre las primeras está la posibilidad de ampliar su margen de beneficios ya que deben presentarse por una doble vía, ganancias como productor y ganancias como comercializador. Sin embargo, la posible ventaja se diluye debido a la falta de planeación en la producción y que podría conducir a la ausencia de planeación en la comercialización. La ventaja se torna desventaja, pues los costos de producción y de comercialización podrían ser altos y el floricultor no darse cuenta de donde se originan, solo percibe un margen de beneficios bajo o incluso pérdidas.

En el tema del empleo de asesoría profesional en el campo contable, únicamente el 19 por ciento de los productores declaró tener los servicios de un contador. Dicha situación es menos grave si realiza su actividad de manera informal (sin registro y controles fiscales). En general, la poca asesoría contable explica en cierto grado la situación actual del uso de los recursos (desconocimiento o conocimiento parcial de sus gastos, retorno de la inversión y rentabilidad de la actividad productiva, entre otros). La producción florícola es una actividad que requiere cierto tiempo de maduración y comience a ser redituable, 61 por ciento señala que dos años, en tanto 12 por ciento manifiesta que sólo se requiere de un año o menos para ser redituable.

II. MARCO REFERENCIAL

Administración en las empresas agropecuarias

Actualmente, si no se lleva a cabo una estimación general de registros agrícolas, no se conocerán volúmenes exactos de producción, aspecto esencial para organizar la comercialización, planificación de las cosechas, así como controlar el abastecimiento de los insumos agrícolas y emprender planes de desarrollo. Lo anterior, también contribuye y agudiza problemas tales como la inestabilidad de precios, sobreproducción o desabastecimiento, que perjudican a los productores, a los consumidores y a la agroindustria. Entonces, para poder atenuar estos problemas es necesario implementar un sistema de recolección de información agrícola que sea ágil, moderna, de fácil actualización y permita el acceso de la información a todos los usuarios interesados (Smith *et al*., 2009).

Un producto y servicio competitivo es el reflejo de la capacidad gerencial, su orientación a largo plazo, la capacidad de adaptarse a los cambios en el contexto competitivo, el nivel de la capacidad empresarial y la capacidad de integración y diferenciación de las actividades gerenciales (Rivera, 2011).

Contabilidad dentro de las empresas agrícolas

Los objetivos económicos de una empresa agropecuaria como los de cualquier otro sector, son la rentabilidad, el beneficio o ganancia obtenida de la inversión y el riesgo implícito; la competitividad, la capacidad de mantenerse en el mercado en condiciones de rentabilidad y crecimiento, están en función de la calidad y cantidad de los recursos, de los conocimientos de la capacidad financiera y de la habilidad para organizarse y administrarse (Ruíz *et al*., 2008).

La contabilidad de costos es un sistema de información que clasifica, acumula, controla y asigna los costos para determinar los costos de actividades, procesos y productos. De esta forma, es de suma importancia su implementación en la organización de las em-

presas, este sistema pretende mayor control financiero en las actividades administrativas, facilitando la planeación y una asertiva toma de decisiones. Sin tomar en cuenta que auxilia en la reducción de costos con el objeto de hacer de la empresa una unidad de producción más eficiente (Wiggings *et al.,* 2001).

Para que exista mayor utilidad, competitividad y calidad en el sector productivo de una empresa, se debe hacer uso del análisis en la contabilidad, por ello si una organización maximiza sus beneficios y decide ofrecer cierto nivel de producción, debe estar minimizando el coste de producirlo, ya que de lo contrario, existiría una forma más barata de obtener ciertas unidades de producción, lo que significaría que la empresa no estaría maximizando los beneficios.

Eficiencia de los recursos financieros de la empresa como mejora de la competitividad en el mercado

Se entiende por competitividad al proceso de expansión de la oferta exportable y penetración en mercados externos, de igual modo se utiliza el concepto de competitividad empresarial, que es la capacidad de una empresa para crear, sostener e incrementar su presencia y participación en sus mercados locales así como en los internacionales (Rivera, 2011).

El principal motor de la competitividad se encuentra en la estructura de los incentivos que enfrentan los agentes económicos (conjunto de leyes, normas y reglamentos). Por lo que un sistema de incentivos puede estimular las actividades de la acumulación de capital humano, investigación y desarrollo, adopción de tecnologías modernas y en general una asignación eficiente de los recursos. La competitividad se asocia con la capacidad de una economía abierta que aprovecha al máximo sus ventajas comparativas y en la medida en que su sistema de incentivos le permita alcanzar altos niveles de productividad en los sectores donde se asigna la mayor parte de sus recursos (Bobadilla, 2011).

Se tiende a mejorar la productividad mediante la mejora de los procesos de producción y las practicas a nivel de empresa. Además la competitividad se basa principalmente en la eficacia y la transparencia de instituciones públicas y privadas, una infraestructura bien desarrollada, buenos fundamentos macroeconómicos y una fuerza laboral saludable (Rivera, 2011).

Invernadero, definición y tipo

El invernadero es una construcción agrícola de estructura metálica, usada para el cultivo y/o protección de plantas, cuenta con una cubierta de película plástica traslucida que no permite el paso de la lluvia al interior y que tiene por objetivo reproducir o simular las condiciones climáticas más adecuadas para el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas establecidas en su interior, con cierta independencia del medio exterior y cuyas dimensiones posibilitan el trabajo de las personas en el interior. Los invernaderos pueden contar con un cerramiento total de plástico en la parte superior y malla en los laterales.

El cultivo bajo invernadero siempre ha permitido obtener producciones de calidad con mayores rendimientos, en cualquier momento del año, a la vez que permiten alargar el ciclo de vida del cultivo, dejando producir en las épocas del año más difíciles y obteniéndose mayores precios y de esta manera, mayores utilidades para el empresario. Este incremento del valor de los productos permite que el agricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la estructura del invernadero así como los sistemas de riego.

Los floricultores de la región manejan sus cultivos de rosa bajo la modalidad de invernadero, esto debido a sus múltiples beneficios como lo son: mayor producción con menores cuidados ambientales por efectos climáticos, además del ahorro de costos por tragedias ambientales, proporciona mayor seguridad al cultivo y así el productor florícola puede manipular los ciclos de producción de la rosa disminuyendo sus costos de producción y volviendo más certera la venta de sus productos al mercado en fechas clave como festividades diversas. Asimismo la inversión por la implementación de la estructura (invernadero) en el cultivo es elevada en relación a un cultivo a cielo abierto. Es preciso señalar que dicha estructura le da seguridad al productor tanto económica como en su producción de flores, lo que le da rentabilidad y estabilidad a su negocio.

Los cultivos de rosa en la región sur del Estado de México se encuentran bajo invernaderos tipo túnel, el cual se caracteriza por invernaderos que tienen una anchura y altura variable, encontrándose en el mercado modelos importados con dimensiones de un ancho de 3.0 a 9.5 metros, una altura de 1.5 a 3.3 metros y se caracteriza por ser un invernadero de un volumen muy grande en su interior. Este tipo de estructura es la más utilizada en esta región del Estado de México, por tal motivo se toma el modelo descrito anteriormente. El tamaño del invernadero modelo a analizar, corresponde a las dimensiones de 9.0 metros de ancho y una altura de 4.50 metros.

Costos según la teoría económica

Se entiende por costo, al supuesto de que en todo proceso de producción, independientemente de su naturaleza tiene lugar una transformación de bienes y servicios en productos. Esta transformación implica un consumo de elementos productivos (insumos o factores de la producción) y al valor de estos elementos productivos consumidos en un periodo productivo es lo que se denomina como costo de cada insumo (Alonso, 2007). Menciona que la contabilidad de costos es el control de las operaciones y gastos, que nos llevan a la determinación correcta del costo unitario de la producción. También se define como el sistema empleado para registrar los elementos que componen el costo de producción y de operación en una empresa, determinar el costo unitario; controlar dichos elementos y planear la ejecución de la producción, con objeto de proporcionar suficiente información para la dirección de la propia empresa.

Se considera que el costo es una renuncia, un costo de oportunidad; del cual se desembolsan recursos económicos por parte del productor florícola, con el fin de obtener materias primas que son necesarias para la transformación del bien a producir; después de haber tomado la decisión de producir, es cuando le surge al productor la inquietud de recuperar los recursos invertidos en la empresa (Sapag, 2007).

Diferenciación de los costos de operación y de instalación; los primeros incluyen todos los rubros que afectan el funcionamiento del negocio, su función permite la subsistencia de la actividad comercial mientras que los gastos de instalación o inversión son aquellos destinados al financiamiento que se concibe para acondicionar el lugar a las necesidades del negocio, así como para darle al mismo cierta comodidad y presentación (De la Cruz, 2008).

Se entiende por costos de operación a los recursos financieros necesarios para ser aplicados por cualquier proyecto. Estos costos normalmente incluyen costos de personal, materiales, gastos generales, depreciación e interés. Cuando el consumo de los factores de producción (capital, tierra, trabajo y tecnología) dan paso a la transformación económica de la cadena de valor agregado, surge el costo de producción u operación (García, 2008).

Costos de producción

Los costos de producción son una herramienta indispensable para la toma de decisiones y el establecimiento de controles. La determinación de los costos de producción tiene varias finalidades, como elemento auxiliar del agricultor en la elección del cultivo y la tecnología que será utilizada o bien para poder presupuestar y estimar las necesidades de capital, así como su posible retorno y utilidad (Ochoa, 2012).

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto. Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso y el costo de producción de los bienes vendidos. Mientras que el ingreso está asociado al sector de comercialización de la empresa, el costo de producción está estrechamente relacionado con el sector tecnológico (FAO, 1999).

Inversión inicial

El costo de inversión es la primer toma de decisión que requiere mayor atención por parte del futuro productor florícola, este costo de oportunidad implica muchos aspectos económicos, sociales, de responsabilidad y sobre todo de perseverancia ya que se ha decidido establecer una nueva empresa, o en su defecto se decidió realizar una ampliación o diversificación de un negocio en marcha del mismo sector.

Cuando se proyecta un negocio, se debe realizar en primer lugar una inversión, con la cual se conseguirán aquellos recursos necesarios para tener funcionamiento dicho negocio. Se espera que luego de haber realizado esta inversión, en los periodos posteriores el propio negocio retorne una cantidad de dinero suficiente para justificar la inversión inicial (Sapag, 2007).

La inversión inicial está destinada a la adquisición de activos fijos y alta de suministros necesarios para el inicio de la actividad, y por otro lado, la liquidez necesaria que se requiere para mantener la actividad empresarial hasta que el negocio pueda aportar fondos para hacer frente a los compromisos financieros (Sánchez *et al*., 2011).

III. RESULTADOS

Matriz contable como propuesta

Se realizó la matriz contable con el fin de constituir los diferentes procesos que se llevan a cabo en una empresa florícola, a partir de esto, la matriz delimita costos por actividad en cada etapa, de tal manera se pueden observar los costos independientemente de la etapa en la que se encuentre laborando la empresa. Sin embargo, es pertinente señalar la capacidad que logra la matriz al productor cuando éste decida invertir en el sector florícola, ya que esta propuesta muestra el costo que implica iniciar una empresa de dicha índole (costo de inversión), así como los costos posteriores que son necesarios para que la producción continúa y la empresa sea rentable, a estos costos se les denominan costos de operación, los cuales permiten la continuidad de vida de la empresa. En el cuadro 1 se presenta la información de la matriz contable (unidades monetarias expresadas en euros, con tipo de cambio un euro por 17.30 pesos mexicanos).

Tabla 1.
Propuesta de matriz contable.

ETAPAS	ACTIVIDADES / PROCESOS	SUBACTIVIDADES / SUBPROCESOS	COSTOS POR SUBACTIVIDAD	COSTO TOTAL POR ETAPA
Adecuación	Adquisición del terreno	a) Comprar el terreno	404624.3	
		b) Rentar el terreno	578.0	
		Limpieza del terreno	83.8	
		Emparejamiento del terreno	268.8	
	Construcción del invernadero	Construir invernadero tunel modificado	69364.2	

	Contratación de electricidad	Pagar contrato de electricidad	34.7	
	Construcción de instalaciones	Construir depósito de abastecimiento de agua	2601.2	
		Construir cuarto frigorífico	3468.2	
		Construir cuarto de empaque	7398.8	
		Construir oficinas	3468.2	
		Construir sanitarios	1387.3	
		Construir comedor	1156.1	
		Construir vestidores	578.0	495011.6

Continuación

ETAPAS	ACTIVIDADES / PROCESOS	SUBACTIVIDADES / SUBPROCESOS	COSTOS POR SUBACTIVIDAD	COSTO TOTAL POR ETAPA
Iniciación	Preparación del suelo	Barbechar	765.9	
		Desinfección del suelo	69.4	
		Análisis de suelo	53.8	
		Corrección de pH	14.5 14.5	
		Conductividad eléctrica del suelo	1.7	
		Fertilización de fondo	14.5	
	Elaboración de camas	Agregación de enmienda al suelo	1070.8	
		Formación de camas	361.3	

		Fertilización inmediata después de elaborar las camas	479.8	
	Sistema de riego	Instalar sistema de riego por goteo	23805.8	
	Plantación de rosas	Adquisición de las plantas	68005.8	
		Plantación de plantas	28396.0	
		Fertilización	14.5	
				123067.9

Continuación

ETAPAS	ACTIVIDADES / PROCESOS	SUBACTIVIDADES / SUBPROCESOS	COSTOS POR SUBACTIVIDAD	COSTO TOTAL POR ETAPA
Desarrollo	Mantenimiento del cultivo	Deshierbe	124.6	
		Deshojado	2427.7	
		Revisión de pH	173.7	
		Desbotonado	32.4	
		Limpieza del terreno	183.8	
		Control de plagas y enfermedades	1839.5	
		Fertilizaciones	2433.5	
	Producción	Mantenimiento del cultivo	50.6	
		Control de temperatura	424.9	

		Deshojado	1502.9	
		Riego diario	2637.3	
	Cosecha	Corte de tallos florales	5462.4	
		Hidratación de flores en campo	267.3	
		Traslado de flores a la postcosecha	209.5	

Continuación

ETAPAS	ACTIVIDADES / PROCESOS	SUBACTIVIDADES / SUBPROCESOS	COSTOS POR SUBACTIVIDAD	COSTO TOTAL POR ETAPA
Desarrollo	Postcosecha	Quitar calor de campo	425.2	
		Hidratar en frío	1.7	
		Defoliación de tallos	874.3	
		Clasificación de tallos	58294.8	
		Manufactura de paquetes	1342.5	
		Almacenamiento en frío	1.7	
	Ventas	Trasportarlas al punto de venta	709.8	79420.3
TOTAL				697499.8

Es posible detectar tres fases del cultivo, a su vez se desglosan en actividades o procesos, de esta manera se determina que para que opere un invernadero tipo o característico de la región se necesitan 697499 euros aproximadamente según el tipo de cambio.

CONCLUSIONES

La producción de rosa es importante en la región sur del Estado de México, sin embargo las unidades productivas tienen problemas principalmente contables y de organización.

La propuesta de una estructura contable si favorece la observación de costos dentro del proceso de producción de flores, así mismo, permite la manipulación de los datos respecto a las actividades realizadas en la empresa.

La implementación o elaboración de dicha matriz contable en una empresa del sector productor de flores muestra que se crea un óptimo control de los costos de la empresa, así como, la distribución y especificación de las actividades que se realizan en la organización.

La agenda de investigación señala que la siguiente fase en realiza una matriz contable del presupuesto (ingreso y egresos así como beneficios) de una unidad productora de flores.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, P. A. (2007). *Economía Agropecuaria*. Grupo Vanchri. México, D.F.

Alizaga, R., (2010). "Apuntes de Contabilidad Agropecuaria" [en línea]. [México], Disponible en: http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/contabilidad-agropecuaria/contabilidad-agropecuaria.pdf [Revisado el 24 de marzo del 2013].

Bobadilla, C, M, (2011). *Tendencias en la Balanza Comercial del Sector Florícola Mexicano 2005-2010*. Tesis de licenciatura. México, Universidad Autónoma del Estado de México, Tenancingo, México.

De la Cruz, R. J. E., (2008). "Costos de maquinaria Agrícola e Implementos", *Asocolflores*. Colombia. 70, 24-36.

FAO (1999). "Código de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas". *Depósito de documentos de la FAO.* [En línea]. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/015/i2763s/i2763s17.pdf [Revisado el 03 de febrero de 2014].

García, C. J., (2008) *Contabilidad de costos*. Tercera edición. Interamericana editores.México.

Ochoa, N. G. (2012,). "Los costos de producción agrícola". El Economista, 31 de enero.

Ramírez, H. J. J. *et al.*, (2010). "Condiciones de Producción de los Pequeños Floricultores en el Sur del Estado de México: Villa Guerrero y Tenancingo", *Anales de Economía Aplicada 2010*, 900-925.

Romero, A. O. *et al.*, (2008). "Metodología para Conformar una Empresa Comercializadora de Productos Agropecuarios como Estrategia para el Desarrollo de Zonas Agrícolas", *Revista Mexicana de Agronegocios*. 23, 658-666.

Ruíz, G. C. *et al.*, (2008). "Sustentabilidad Financiera: El Caso de una Empresa Ganadera de Bovino de Doble Propósito", *Revista Mexicana de Agronegocios*. 22, 503-515.

Sánchez, R. O. *et al.*, (2011). *Introducción a la Contaduría.* Segunda edición. Baja California, México. Pearson.

Sapag, C. N., (2007). *Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación*. México. Pearson.

Smith, J. K. *et.al*, (2009). "Un Método Participativo para Mapeo de Fincas y Recolección de Información Agrícola Aplicable a Diferentes Escalas Espaciales", *Interciencia,* 7, 479-486.

Wiggings, S. *et al*., (2001). *Costos y Retornos de la Producción de Leche en Pequeña Escala en la Zona Central de México, la Lechería como Empresa*. Toluca, México. Emahaia.

El futuro de la regulación del sector del abastecimiento en España

TERESA TORREGROSA

Dpto. Análisis Económico Aplicado
Campus de San Vicente del Raspeig. Universidad de Alicante
Aptdo. 99. 03080 Alicante
e-mail: teresa.torregrosa@ua.es
Teléfono: 965903400,ext. 3276

MARTIN SEVILLA

Dpto. Análisis Económico Aplicado
Campus de San Vicente del Raspeig. Universidad de Alicante
Aptdo. 99. 03080 Alicante
e-mail: martin.sevilla@ua.es
Teléfono: 965909306

RAMÓN FUENTES

Dpto. Análisis Económico Aplicado
Campus de San Vicente del Raspeig. Universidad de Alicante
Aptdo. 99. 03080 Alicante
e-mail: rfuentes@ua.es
Teléfono: 965909711

Resumen

La gestión del servicio de abastecimiento de agua es un tema de muy relevante y de plena actualidad, no solo en España sino a nivel mundial. En España, desde la forma de prestación del servicio a través de la gestión directa o la gestión indirecta, o el tipo en sí de gestión indirecta que se desarrolle –empresa privada, pública o mixta- dan como resultado prácticamente tantas situaciones como ayuntamientos existen ya que la competencia es municipal, según reconoce la Ley de Bases de Régimen Local.

La heterogeneidad de circunstancias de gestión de los recursos hídricos, la fragmentación de un sector clave y la falta de indicadores comparables entre diferentes opciones para la prestación de este servicio, parece indicar la necesidad de apostar por la creación de un ente regulador independiente dada la naturaleza monopolística del sector del abastecimiento y el saneamiento, junto con el carácter esencial del bien que se gestiona. Mientras que las instituciones gubernamentales dictan las políticas generales a través de leyes y reglamentos, los operadores -públicos, privados o mixtos- son los responsables de prestar los servicios a la población, y sería el órgano regulador quien velaría por el cumplimiento de las normas.

El MAGRAMA está estudiando la posibilidad de elaborar una Ley sobre el Ciclo Integral del Agua de Uso Urbano con las dificultades que esto tiene en consideración a las competencias de las Comunidades Autónomas, lo que sin duda ayudaría a homologar la gestión del agua urbana en España, regulando un monopolio natural, ahora en manos de más de 8.100 municipios y un reducido número de empresas concesionarias, auténticas detentadoras de estos servicios.

En este trabajo tratamos de analizar las ventajas que supondría para España contar con una agencia de regulación similar a las existentes en numerosos países, tanto europeos como de América Latina.

Palabras clave: Agencia Reguladora, gestión indirecta, concesión, abastecimiento de agua, indicadores de gestión

Área Temática 5: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático

Abstract

Water supply management service is a very relevant issue at present. Not only the form of the service through direct or indirect management, but also the different ways of indirect management -private, public or mixed operators- produce as a result almost as many situations as local councils exists since competence is local, as it is recognized by the Law on Local Government .

The heterogeneity of circumstances for water management, the fragmentation of a key sector and the lack of comparable indicators between different options for the provision of this service, suggests the need to invest in the creation of a regulator given the monopolistic nature of the water supply and sanitation sector, together with the essential character of the good provided. All this promotes a framework for the existence of an independent regulator. While government institutions dictate the general policies through laws and regulations, operators - public, private or mixed - are responsible for providing services to the population, and is the regulator who would ensure the compliance of the rules.

The MAGRAMA (Ministry for Agricultural Affairs and Environment) is studying the possibility of developing a Law on Urban Water Cycle Use, which would certainly help to standardize the urban water management in Spain, by regulating a natural monopoly, now in the hands of more than 8,100 municipalities.

In this work, we analyze the benefits that a Regulatory Agency similar to those in numerous countries, both European and Latin American would have in Spanish water sector.

Keywords: Regulatory Agency, indirect management, concession, water supply management indicators

Thematic Area 5: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change

1. INTRODUCCION

El sector del agua en España es muy relevante desde el punto de vista social, económico y ambiental. El agua debe ser considerado como un elemento vertebrador de la sociedad, básico para las actividades que realiza el ser humano, aunque sin olvidar las vertientes económica y ambiental que conforman un enfoque de gestión integrada de recursos hídricos.

La relevancia del sector se traduce, entre otros parámetros, en unas cifras de negocio que rondan los 5.000 millones de euros anuales, con una participación importante y concentrada en tres grandes grupos empresariales como son AGBAR - Aguas de Barcelona -en manos de la multinacional francesa Suez Environment-, FCC Acciona y el Canal de Isabel II Gestión, si bien la competencia en España está en manos de los municipios (art. 25 LBRL).

Sin embargo, el hecho de que la titularidad del servicio recaiga sobre el ayuntamiento no implica que sea la propia corporación quien deba gestionarlo, sino que la legislación vigente ofrece diversas posibilidades para que cada municipio, por si solo o de manera conjunta. La mencionada LBRL establece en su artículo 85.2 que:

> "Los servicios públicos de la competencia local – entre los que encontramos el servicio de abastecimiento de aguas y saneamiento- podrán gestionarse mediante alguna de las siguientes formas:
> A) Gestión directa: a. Gestión por la propia entidad local; b. Organismo autónomo local; c. Entidad pública empresarial local; d. Sociedad mercantil local, cuyo capital social pertenezca íntegramente a la entidad local o a un ente público de la misma.
> B) Gestión indirecta, mediante las distintas formas previstas para el contrato de gestión de servicios públicos […]

Estas posibilidades legales, junto con la competencia municipal, hacen que prácticamente contemos con casi tantos modelos de gestión de los servicios de abastecimiento de agua como municipios hay en nuestro país. El trabajo de Fernández, (2002) "Los ocho mil monopolios del agua urbana" refleja bastante bien la situación a la que nos estamos refiriendo. No obstante, la situación puede modificarse en un futuro no muy lejano dada la reciente aprobación de la Ley de Racionalización y Sostenibilidad de las Administraciones Locales, que modifica a la tradicional LBRL, y en donde se establece en su artículo 26.2:

> 2. En los municipios con población inferior a 20.000 habitantes será la Diputación provincial o entidad equivalente la que coordinará la prestación de los siguientes servicios: […] b) Abastecimiento de agua potable a domicilio y evacuación y tratamiento de aguas residuales. […]
> Para coordinar la citada prestación de servicios la Diputación propondrá, con la conformidad de los municipios afectados, al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas la forma de prestación, consistente en la prestación directa por la Diputación o la implantación de fórmulas de gestión compartida a través de consorcios, mancomunidades u otras fórmulas. Para reducir los costes efectivos de los servicios el mencionado Ministerio decidirá sobre la propuesta formulada que deberá contar con el informe preceptivo de la Comunidad Autónoma si es la Administración que ejerce la tutela financiera.

En España, son más de 7.000 los municipios con una población menor de 20.000 habitantes, en donde reside el 30% de la población de nuestro país.
Según AEAS (2014) las formas de gestión actuales están prácticamente repartidas al 50% entre las posibilidades que permite la ley. Un 51% de los municipios apuesta por la gestión pública del servicio a través de empresas públicas -un 39% del total- y el 49% restante lo hacen a través de gestión indirecta, siendo mayoritaria la fórmula de la empresa privada -un 36%- frente a la empresa mixta –un 13%.
Los modelos de colaboración público-privada están tomando cada vez más relevancia en este sector a escala mundial. En 2012, 962 millones de personas reciben parte de su servicio de abastecimiento o saneamiento por parte de empresas privadas, frente a los 335 millones que se calcularon en 2005. Es decir, aproximadamente, el 14% de la población mundial tienen parte de los servicios gestionados por

empresas privadas (Pinsent Masons, 2012). Las ventajas de este tipo de colaboraciones radican en la necesidad que tienen las administraciones de fuertes inversiones en este sector, haciendo más fácil la financiación de proyectos, contribuyendo en alguna forma a reducir el endeudamiento de las administraciones públicas, que junto con el perfil más técnico de las empresas privadas facilita este tipo de gestión. El problema es que en ocasiones, la inexistencia de una regulación y supervisión adecuada de este tipo de contratos, provoca la falta de control por parte de la administración en la prestación de un servicio relacionado con la provisión de un bien esencial como es el abastecimiento de agua y el saneamiento.
Frente a este movimiento creciente en la participación del sector privado en numerosos ámbitos de la economía originado sobre todo a finales de la década de los ochenta con Thatcher y Reagan a la cabeza, viene desarrollándose paralelamente un movimiento contrario a la participación privada en el sector del agua, que tiene su origen en el año 2000 con la llamada "guerra del agua" en Cochabamba, Bolivia. Esta corriente apuesta por la ***remunicipalización*** de los servicios del agua, sustentado en el éxito de casos conocidos internacionalmente en ciudades como París, Grenoble, Berlín, Santa Fé en Argentina, Atlanta o algunos casos nacionales como Aguas del Huesna en Sevilla. No es objeto de este trabajo profundizar más en estas dos corrientes, pero se puede extraer mucha información en movimientos como Water Remunicipalisation Tracker, Water Justice Project, Our Water Commons, Blue Planet Project (Canadá) o en la Agencia Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (AEOPAS)

3. LA REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

La regulación económica se realiza para paliar los fallos de mercado, aunque la intervención del Estado no está exenta de problemas. La creación de agencias reguladoras independientes del poder político y de las empresas reguladas es una solución cada vez más extendida para reducir los efectos negativos tanto del mercado como de la intervención del Estado. El regulador es necesario para equilibrar la eficiencia que pudiera ser potencialmente conflictiva con los objetivos de bienestar (Gerlach y Franceys, 2010). Es la relación entre el gobierno y el proveedor de los servicios lo que requiere una regulación económica. La función de la regulación es por tanto, proteger los legítimos intereses de los diversos actores: usuarios, prestatarios, inversionistas y sector público.

Existen básicamente dos modelos de regulación ampliamente extendidos. El modelo inglés y el modelo francés, aunque autores como Iwanami y Nickson (2008) señalan un modelo híbrido entre los dos, aplicado sobre todo en países en vías de desarrollo. En el modelo inglés, básicamente se regula la prestación de un servicio que pertenece a empresas privadas, tanto desde el punto de vista de la propiedad como del funcionamiento. En estos casos, se crean agencias reguladoras para controlar las tarifas aplicadas, la recuperación de costes, la calidad y satisfacción de los clientes con el servicio, etc.
El modelo francés, que es el aplicado también en España, no contempla la creación de entes reguladores independientes ya que esa función permanece en las autoridades políticas, casi siempre a la administración local. Aquí se establece la idea de

"regulación por contrato"(Iwanami y Nickson, 2008). Aunque ambos modelos tienen virtudes y defectos, la diferencia, además de la existencia o no de un ente regulador, reside en que el modelo francés (y por ende, el español) es menos flexible a las situaciones cambiantes del entorno, ya que los contratos suelen ser de muy larga duración.

3.1 Las agencias de regulación de los servicios de agua

La aplicación del modelo inglés al sector del abastecimiento de agua y el saneamiento tiene como resultado casi siempre la creación de este tipo de agencias o entes reguladores. La naturaleza monopolística del sector del abastecimiento y el saneamiento, junto con el carácter esencial del bien que se gestiona, el agua, propicia un marco adecuado para la existencia de una regulación por un ente independiente, sin perjuicio de que el servicio sea prestado por empresas públicas, privadas o mixtas. Normalmente, el sector del agua suele estar sujeto a varios tipos de regulación (Abbot y Cohen, 2009): ambiental, social, económica, de planificación,….que abordan desde el establecimiento y control de precios, hasta la calidad del servicio

El origen de las agencias reguladoras de servicios se remonta a 1887 (Sifontes, 2003) con la creación en Estados Unidos de la Comisión de Comercio Interestatal para regular los ferrocarriles. A partir de ahí, toda una serie de entes reguladores relacionados con el sector de la alimentación, la salud, la protección ambiental, etc. fueron apareciendo. En la actualidad, prácticamente todos los estados americanos cuentan con su Public Utilities Commission encargada, entre otros sectores, de la regulación y supervisión de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento.

3.2. Las experiencias internacionales

Una buena forma de testar los modelos regulatorios en materia de gestión de agua es echar un vistazo a nuestro alrededor. En Europa, una de las agencias más relevantes relacionadas con los servicios de agua, que es el sector que nos interesa, es la *Office of Water Services* (OFWAT), Agencia de Regulación de los Servicios de Agua en Inglaterra y Gales[1], y representante del modelo de regulación inglés en Europa. Creada en 1989 tras la privatización de los servicios de agua y saneamiento, si bien rinden cuentas ante el Parlamento Británico y el gobierno de Gales, la OFWAT es una agencia independiente del Gobierno y las empresas prestatarias de los servicios. Entre sus funciones principales destaca asegurar que las compañías prestan los servicios con una buena calidad, un servicio eficiente, así como garantizar una buena calidad ambiental en el largo plazo, además de limitar los precios que las compañías pueden cobrar a los usuarios. El establecimiento de precios se realiza de manera plurianual. La última actualización se llevó a cabo en 2009,

[1] En realidad, existen otros dos organismos públicos que junto con la OFWAT son responsables de la gestión de las compañías de provisión de los servicios de agua y saneamiento: La Agencia del Medio Ambiente, que es responsable de la gestión de los recursos hídricos, incluyendo la gestión de la sequía, y el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA). La Agencia del Medio Ambiente revisa los planes de gestión de recursos de las empresas, incluyendo sus programas sobre la eficiencia en la medición, y los temas de licencias. El DEFRA estableció en 2005 un grupo sobre Ahorro de Agua, con el objetivo de reducir el consumo per cápita en los hogares. (Barret y Wallace, 2011).

donde se establecía que los precios que las compañías podían cobrar en el periodo 2010-2015 subirían un 3,5%, acordes a la inflación. Según su informe anual 2012-2013 (OFWAT, 2013), el importe recaudado iría a mantener y mejorar los servicios relacionados. Según la propia OFWAT, los precios son un 30% más baratos que si las compañías no estuviesen sometidas a su control (OFWAT 2012b). La OFWAT controla el funcionamiento de 33 compañías en el sector del agua y el saneamiento (20 compañías regionales, 5 locales y 8 con licencia para abastecer a grandes consumidores). En palabras de su penúltimo Presidente, "desde la privatización hace más de 22 años, el servicio del agua y el saneamiento en Inglaterra y Gales ha mejorado sustancialmente; el servicio, es más seguro y mejor y su misión regulatoria ha contribuido de manera significativa a este hecho. Incluso afirma que para tres cuartos de los clientes, la factura del agua representa menos de un 3% de su presupuesto anual disponible" (OFWAT, 2012a, p.4).

Pero no es la única agencia reguladora en nuestro entorno. Nuestro país vecino, Portugal, cuenta con la *Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos* (ERSAR) desde el año 1999[2]. Su objetivo es defender los derechos de los consumidores y usuarios de los servicios de agua y saneamiento y, así como asegurar la calidad del servicio prestado por los administradores y garantizar tarifas socialmente aceptables, teniendo en cuenta también la viabilidad económica y la protección de los intereses legítimos de los operadores , independientemente de su condición - pública o privada.

En Italia, desde hace menos tiempo y con algunas funciones más difusas, *l'Autorità per l'energia elettrica e il gas* se hizo cargo en 2011 de las funciones de regulación que antes venía ejerciendo la *Agenzia nazionale per la regolazione e la vigilanza in materia di acqua*. En Holanda, el gobierno creó el W*ater Governance Center* que tiene como misión diseñar las medidas de mejora en los modelos de gestión de agua

Australia es un caso particular, ya que existen agencias reguladoras de los servicios de agua, gas, electricidad y transporte prácticamente para cada estado. Desde la *Independent Pricing and Regulatory Tribunal* en Nueva Gales del Sur, a la *Essential Services Commission*, en el Estado de Victoria, la *Queensland Competition Authority* en Queensland, o la *Economic Regulation Authority* en West Australia.

Pero si hay un lugar en donde las agencias reguladoras de los servicios públicos, especialmente del agua y el saneamiento, han tenido y tienen un importante papel, es en Latinoamérica. La oleada de privatizaciones de los años noventa con Thatcher y el gobierno de Reagan caló hondo en muchos países de Latinoamérica alentados, en ocasiones, por las políticas de condicionalidad de los préstamos del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. Un número significativo de empresas de agua potable y saneamiento fueron transferidas al sector privado. Simultáneamente y dada la relevancia social, económica y ambiental de estos servicios, la prestación de los mismos debía ser regulada por el Estado. De esta forma, la mayoría de los países establecieron, durante la década de los 90, marcos regulatorios para el sector y crearon entes reguladores con el fin de vigilar y controlar a las entidades prestatarias de los servicios de agua (ADERASA, 2010).

[2] El ente original era el *Instituto Regulador de Águas e Resíduos* (IRAR). En 2009, el Instituto se transformó en Entidad Reguladora, por Decreto-Lei n.º 277/2009.

No todos los procesos fueron exitosos. Los prejuicios ideológicos, la debilidad de las organizaciones civiles, la inestabilidad macroeconómica y política, la poca experiencia regulatoria y el bajo nivel de tarifas, entre otros aspectos, derivaron en múltiples controversias, conflictos y renegociaciones (ADERASA, 2010). Resultados positivos de este proceso como Buenos Aires en Argentina, en donde se ha incrementado la inversión, o países como Colombia o Ecuador donde se ha ampliado el acceso al agua potable, contrastan con sonados fracasos como Cochabamba[3], en Bolivia.

La tabla siguiente, muestra a modo de resumen, la importancia de este tipo de instituciones en el continente americano.

Tabla 1. Reguladores Económicos de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en las Américas

País	**Ente regulador**	**Año de creación**
Argentina	Asociación Federal de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento (AFERAS)	1998
Bolivia	Superintendencia de Saneamiento Básico (SISAB)	1999
Brasil	Agencia Nacional de Aguas (ANA)	1997
Canadá	*Utilities Commission*	1996
Chile	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	1990
Colombia	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)	1994 1991
Costa Rica	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP)	1996
Ecuador	Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil (ECAPAG)[4]	2001
El Salvador	Administracion Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	1961
EEUU	*Public Utility Comission*	1889
Honduras	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (ERSAPS)	2003
Nicaragua	Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA)	1979
Panamá	Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP)	1996
Paraguay	Ente Regulador del Sistema Sanitario (ERSSAN)	2000
Perú	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)	1992
Uruguay	Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA)	2002

Fuente: Elaboración propia y ADERASA (2010)

La necesidad de varios de esos reguladores por establecer comunicación entre ellos derivó en la creación de ADERASA, la Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento en las Américas en el año 2001[5], originalmente formado por

[3] El caso de Cochabamba es mundialmente conocido como la Guerra del Agua. El enfrentamiento entre la población y los poderes públicos por el proceso de privatización del servicio de agua potable terminó con un muerto, importantes revueltas y la retirada del proceso en sí.

[4] Empresa ecuatoriana que en sus inicios comenzó como prestadora de servicios de agua potable y alcantarillado, pero desde el año 2001 entrega en concesión los servicios a la empresa Interagua por lo que ECAPAG dejó de ser una empresa operadora, convirtiéndose en un Organismo de Control y Regulación de la Concesión, ahora teniendo como función el control y regulación del Concesionario en temas relacionados a la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable, recolección y disposición de aguas servidas y aguas lluvias en el cantón Guayaquil.

[5] El primer intento de creación de este Ente internacional se dio un año antes, a través de un acuerdo firmado entre Colombia y Bolivia, con el fin de fomentar la cooperación y la coordinación de esfuerzos en la promoción del desarrollo del sector de agua potable y saneamiento en las Américas (ADERASA, 2010)

Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Nicaragua, Panamá y Perú; una asociación muy activa desde su creación. Actualmente, también Brasil, Ecuador, Honduras, México, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, El Salvador, Guatemala y Belize forman parte de ADERASA, si bien no todos ellos cuentan con un ente diferenciado del gobierno en aspectos regulatorios[6].

No solo en América y Europa existen este tipo de agencias reguladoras. En África, numerosos países cuentan con este tipo de mecanismos de regulación de los servicios de agua y saneamiento. Ghana cuenta con su *Public Utilities and Regulatory Commission (PURC)* desde 1997, encargada de regular la provisión de los servicios de electricidad y agua. En el mismo año, Zambia crea el *National Water Supply and Sanitation Council (NWASCO)*; Kenya tiene desde 2002 el *Water Resources Management Authority* (WRMA); en Ruanda, la *Rwanda Utilities Regulatory Authority(RURA)* desde 2001; en Egipto, The *Egyptian Water Regulatory Agency (EWRA),* creada en 2006; la *General Water Authority* en Libia (*GWAL*); en Mozambique, el *Conselho de Regulacao do Abastecimento de Agua* (*CRA*); o en Tanzania, la *Energy and Water Utilities Regulatory Authority (EWURA).*
También existen agencias reguladoras de los servicios de agua en países como Indonesia, concretamente en Jakarta (*Jakarta Water Supply Regulatory Body (JWSRB*)) desde 2001, en la India, existen a nivel regional, como por ejemplo el *Rajastan Water Supply and Sewerage Management Board (RWSSMB)* o el *Kerala Water Authority (KWA)*, en Jordania, *Water Authority of Jordan (WAJ),* en Israel la *Water Authority Council,*
Ya hemos visto que la existencia de este tipo de reguladores es una práctica bastante extendida en el mundo. La regulación de los servicios relacionados con un bien considerado esencial es básica en cualquier circunstancia, máxime cuando, como ocurre en España, la titularidad del bien en sí es pública.

Además de los ejemplos prácticos de la existencia de entes regulatorios alrededor del mundo, también se desarrollan iniciativas voluntarias para empresas/administraciones prestadoras de servicios de abastecimiento y saneamiento. ***Aquarating****,* aún en fase de pruebas, es un proyecto financiado por el Banco Inter-Americano de Desarrollo en colaboración con IWA, la Asociación Internacional del Agua está desarrollando un sistema de calificación que evalúa el desempeño de prestadores de servicios de agua y saneamiento de forma integral. Aparte de una calificación global del prestador, el sistema ofrece calificaciones detalladas de las diversas áreas objeto (Acceso al Servicio, Calidad de Servicio, Eficiencia en la Operación, Eficiencia en la Planificación y Ejecución de Inversiones, Eficiencia en la Gestión Empresarial, Sostenibilidad Financiera, Sostenibilidad Ambiental, y Gobierno Corporativo), una evaluación de la fiabilidad de la información provista, así como orientaciones para mejorar las prácticas de gestión.(cita)

[6] Algunos de los países como Venezuela, el Salvador o Guatemala no cuentan con entes reguladores propiamente dichos de manera formal, sino que suelen ser los ministerios o departamentos estatales los que se encargan de realizar las actividades de regulación o control. En el caso de la República Dominicana, el INAPA es el propietario de todos los sistemas de abastecimiento de agua potable y de aguas residuales y pluviales del país, por lo que su acción regulatoria se centra en ellos mismos.

4. ¿QUÉ SUPONDRÍA LA REGULACIÓN EN ESPAÑA?

La existencia de agencias reguladoras en numerosos países para el sector del agua es una práctica que podría ser muy beneficiosa (no se pueden obviar los problemas que se originarían debido a la gran heterogeneidad existente en la actualidad) en nuestro país, dada la heterogeneidad de situaciones de gestión de los recursos hídricos, la fragmentación de un sector clave y la falta de indicadores comparables entre diferentes opciones para la prestación de este servicio. En caso de apostar por la creación de un ente regulador, es esencial la separación clara de las funciones y responsabilidades de regulación, de modo que esté bien definido, mientras que las instituciones gubernamentales dictan las políticas generales a través de leyes y reglamentos, los operadores -público, privado o mixto- son los responsables de prestar los servicios a la población, y es el órgano regulador quien velaría por el cumplimiento de las normas, siendo árbitro de primera instancia en situaciones de conflicto entre participantes (Barocio, 2007). La cuestión de las competencias autonómicas en esta materia es muy relevante por lo que no se deben hacer menciones a estos problemas sin tener en cuenta este aspecto del posible "ente regulador estatal". Podríamos verlo desde un doble enfoque: ente central con participación de las CCAA o Normas generales estatales a cumplir por entes autonómicos.
Existen estudios que demuestran que el tipo de regulación desarrollada en países como Estados Unidos (Aubert y Reynaud, 2005) ha influido de manera significativa a la eficiencia y la mejora de la productividad en la industria del agua. En Inglaterra y Gales, la privatización de los servicios y su consiguiente regulación ha provocado un incremento en la productividad (Saal y Reid, 2004) y una reducción en las ineficiencias relacionadas con la sostenibilidad ambiental (Erbetta y Cave, 2006).

A pesar de coincidir muchos expertos en señalar que existen grandes diferencias en el desempeño entre prestadores – incluso en un mismo país –, y que muchos no alcanzan un estándar deseable y factible, no hay hoy en día demasiada información fiable disponible al respecto. Parte del problema es la inexistencia de un estándar común de evaluación de ese desempeño dado un abanico de criterios relevantes en la prestación de servicios de agua y saneamiento como son la accesibilidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad, y transparencia de los mismos.

Como afirma Cabrera (2008), municipios pequeños son incapaces de gestionar y controlar las infraestructuras hídricas y si a esto le añadimos el complejo sistema de gestión español, con múltiples gestores del agua urbana como organismos autónomos estatales, autonómicos, entes públicos de derecho privado, empresas estatales, locales, mixtas, empresas privadas concesionarias etc. es evidente que la figura de un regulador que organice uniformemente esta maraña de gestores es más que necesaria, debiendo ocupar un destacado lugar en la agenda de las preocupaciones de los agentes públicos y de los ciudadanos.

El pasado 15 de Junio del 2013, El Director General de AGA mencionaba en la IX Conferencia de gestión de agua, AQUA13, los fallos que generaba el sistema de gestión del servicio del agua en territorio español, citando entre otros (González, 2013): la problemática generada por la multiplicidad de reguladores, las disputas en tribunales, el aumento de los costes energéticos generando un déficit de tarifas, el malestar del consumidor, la utilización del agua en las guerras políticas etc. Aldaya

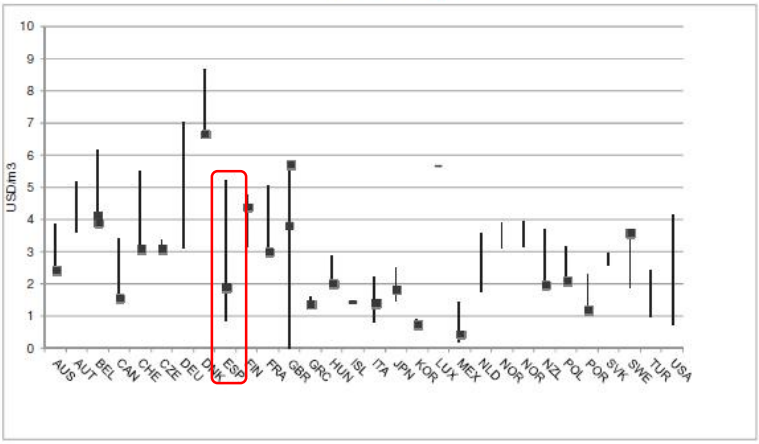
y Cabrera, (2012) entre otros, mencionan la dificultad de afrontar nuevas inversiones en infraestructuras o inversiones en mantenimiento de la red de suministro, debido a la situación de crisis actual. Con una administración totalmente endeudada, sin ayudas estructurales europeas ya que éstas han llegado a su fin y con la necesidad de realizar dichas inversiones de inmediato para no colapsar el ciclo urbano, la figura de una Agencia Reguladora sería crucial para proporcionar la imparcialidad, la coordinación y vigilancia de la gestión del servicio de agua evitando abusos y desvíos.

Desde el punto de vista de la calidad del servicio, el establecimiento de una Agencia Reguladora dotaría al sistema de transparencia, permitiendo la creación de una batería de indicadores reales y auditables, comunes para todos los municipios, unificando criterios de calidad en la prestación de servicios. Así mismo, se optimizaría la infraestructura existente ya que se crearía un objetivo común en las acciones para reducir pérdidas en la red, monitoreo, ejecución de inversiones para el mantenimiento de la red, entre otras. Además, supondría la tregua política en la guerra del agua que paulatinamente los gobiernos autonómicos y locales suelen mantener sobre todo en momentos de escasez hídrica. Guerra que por la falta de información y poca transparencia en el servicio de abastecimiento, ha generado soluciones inapropiadas para resolver problemas de abastecimiento[7].

Otra de las ventajas vendría por el lado de la homogeneidad en el sistema tarifario actual, aunque con matices dada la polémica que originaría el tener que subir unas tarifas y bajar otras para conseguir uniformidad. España es uno de los países en donde mayor dispersión se detecta entre diferentes municipios, incluso municipios vecinos, en las tarifas aplicadas al servicio. Un reciente estudio de la OCU (2014) revela diferencias de hasta un 245% entre provincias como Palencia y Murcia, aspecto que también resaltaba un estudio de la OCDE (2010), que señala que la variabilidad de las tarifas en España es una de las más elevadas. Los motivos que aporta el estudio hacen referencia a los costes relacionados con la captación, aunque también a decisiones políticas, que indican en muchas ocasiones la falta de coherencia en la fijación de las tarifas por parte de los municipios.

Gráfico 1. Variación de los precios locales en el abastecimiento de agua y saneamiento en los países de la OCDE, 2008

[7] Un ejemplo patente es la decisión de emplear los fondos europeos destinados a grandes infraestructuras hidráulicas, como la construcción de desaladoras. El plan de desalación 2004, llevado a cabo para rebajar las tensiones generadas por los trasvases, ha dado lugar a la construcción de desaladoras que operan por debajo del 16% de su capacidad, principalmente porque no es necesario desalar agua, ya que no hay déficit hídrico y lo más importante porque tras las subidas del precio de la luz, la puesta en marcha de la desaladora encarece considerablemente los precios del agua.



Fuente: OCDE, 2010

Sin embargo, la creación de un ente regulador efectivo es una cuestión compleja que va más allá de la aprobación de leyes y adopción de modelos de otros países. Ceder competencias desde la Administración a un Ente "independiente" surge cuando es necesario diluir las influencias políticas en el sector a regular (Sancho, 2003), esto puede llegar a ser complicado sobre todo en el caso Español, donde toda decisión sobre la gestión hídrica es sensible de ser utilizada en las batallas políticas que se suceden en cada legislatura. Aunque por otro lado, la cesión de responsabilidad al ente regulador exime a la Administración pública de las responsabilidades políticas directas que puedan generarse por las decisiones tomadas por el ente regulador (Sancho 2003). Además, un nuevo organismo, dada la tendencia española a crear instituciones en lugar de adaptar las existentes (Torregrosa, 2009) supondría problemas adicionales de coordinación que habrían de ser solucionados. Desde el punto de vista de la empresa privada concesionaria del servicio, puede provocar pérdida de eficiencia. La gran cantidad de información requerida por el ente regulador, información que debe ser entregada con continuidad y auditable para que la Agencia Reguladora tenga información fiable de la actividad de la empresa, puede suponer una carga de trabajo adicional en el desarrollo de la actividad, generando un incremento del coste para la empresa.

Aunque también existe gran variabilidad en el tipo de entes regulatorios existentes, lo más importante a la hora de establecer un sistema parecido, es que la agencia resultante sea lo más independiente posible de las administraciones nacionales, es decir, que no sea una institución más, dependiente de un ministerio concreto, en donde la influencia política siga estando presente. Algunos elementos fundamentales que debería cumplir este organismo: establecer políticas a medio y largo plazo, elemento que contrasta enormemente con los "tiempos políticos" que llegan a los 4 años que dura la legislatura; el dinero del agua, para el agua, no a la caja única como argumentaba Cabrera (2014); procesos de externalización transparentes y fomento de la competencia para garantizar la homogeneidad y transparencia en los criterios de asignación de nuevas concesiones. Jouravlev (2014) además añade un

elemento clave para la independencia del ente: una fuente autónoma de financiación, normalmente una tasa pagada por los prestadores del servicio, que garantiza una independencia financiera evitando el carácter político-partidista.

4.1 Indicadores de gestión

La existencia de la agencia reguladora, va intrínsecamente ligada a la creación de una serie de indicadores de gestión, como herramienta de síntesis de la información disponible de un abastecimiento, por tanto, es imprescindible, como afirma Cabrera (2002) que exista información que alimente a esos indicadores. Sin información continua, homogénea y estandarizada, la actuación del ente regulador será ineficaz ya que los resultados del benchmarking no permitirían comparar entre diferentes prestatarios y elegir al más eficiente para mejorar el sistema en general.

Las razones para utilizar indicadores de gestión en un abastecimiento de agua potable pasan por una actitud activa hacia la calidad del servicio, una mejora de la toma de decisiones, el fortalecimiento de la capacidad institucional, además permiten la formulación de cambios estratégicos y políticos y las comparaciones entre abastecimientos distintos, por lo que facilitan el seguimiento de las contratas y los abastecimientos con gestión privada (Cabrera *et al*, 2002).

La OFWAT (OFWAT, 2012c), utiliza unos 19 indicadores agrupados en 4 áreas: experiencia con los clientes[8], fiabilidad y disponibilidad[9], impacto ambiental[10] y los indicadores financieros[11].
En los países miembros de ADERASA (ADERASA, 2007) la información es más detallada. Los indicadores se distribuyen entre indicadores de la estructura del servicio[12], indicadores de operación[13], indicadores de calidad del servicio[14] y los económicos financieros[15]. En total, unos 58 indicadores, aunque como muestran sus memorias, no todos los países facilitan todos los datos requeridos.
En otras agencias, los indicadores son similares. En la *National Water Supply and Sanitation Council (NUASCO)* de Zambia, hacen referencia por ejemplo a la cobertura del servicio, el agua no registrada, las horas de abastecimiento, los costes de operación y mantenimiento y la eficiencia del personal (personal por cada 1.000 conexiones). En la Agencia Portuguesa, datos sobre la accesibilidad física del servicio, la accesibilidad económica, respuesta a reclamaciones, cobertura de los gastos, rehabilitación de colectores y redes, eficiencia energética, control de descargas,

[8] nivel de preocupación de los clientes, número de incidencias con el alcantarillado, cortes de agua y duración.
[9] fugas, calidad de las infraestructuras, índice de seguridad en el abastecimiento en épocas de sequía y picos de demanda
[10] emisiones de gases invernadero, incidentes relacionados con la contaminación, cumplimiento de los permisos de vertidos, vertidos satisfactorios de lodos.
[11] retornos de capital después de impuestos, calificación de crédito, cobertura del tipo de interés, nivel de endeudamiento/apalancamiento,
[12] Cobertura del servicio, conexiones y tratamiento en alcantarillado.
[13] Son los más numerosos, y van desde temas de personal a eficiencia en el uso del recurso, potabilización de agua, pérdidas, tratamiento,…
[14] Datos sobre continuidad del servicio, calidad del agua en las redes, calidad de los vertidos, reclamaciones de los usuarios y sus respuestas.
[15] Información sobre facturación, costes, endeudamiento y rentabilidad.

análisis de aguas residuales…..son algunos de los 44 indicadores que utilizan (ER-SAR, 2013).
El programa AQUARATING define 8 áreas de evaluación –acceso al servicio, calidad del servicio, eficiencia en la operación, eficiencia en la planificación y ejecución de inversiones, eficiencia en la gestión empresarial, sostenibilidad financiera, sostenibilidad ambiental y gobierno cooperativo. Además, cuenta con 27 Sub-áreas de evaluación, 113 Elementos de evaluación, 61 Indicadores, 99 Variables y 52 Grupos de prácticas, por lo que a priori dispone de una información bastante completa de las entidades que se someten voluntariamente a su sistema de evaluación.

Como ya se ha comentado, nos encontramos en España con una gran variedad de modalidades de gestión del agua urbana (Torregrosa, 2009), que va desde organismos autónomos estatales como las Confederaciones Hidrográficas o la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, autonómicos –ej. Agencia Catalana del Agua-, empresas públicas estatales-Aguas de la Cuenca del Ebro, ACUAMED, etc.-, autonómicas –Canal de Isabel II-, locales – AMJASA[16]-, mixtas –Aguas de Alicante, Aigües d'Elx- empresas privadas concesionarias –Aguas de Barcelona, Aguas de Valencia-, mancomunidades y consorcios –Mancomunidad de Aguas de la Comarca de Pamplona, Consorcio de Agua de la Marina Baja- junto con los propios entes locales . Esto dificulta enormemente el establecimiento de unos estándares de calidad del servicio.
Que además, homogenice la prestación de un servicio esencial y los propios consumidores sean capaces de entender el porqué del precio que pagan a la empresa X, y por qué éste suele ser diferente al que pagan los vecinos del pueblo de al lado, en donde quien gestiona el abastecimiento y el saneamiento es el propio ayuntamiento, o incluso la misma empresa X. Conseguir estándares de calidad comparables, competencia entre operadores, tanto públicos como privados y transparencia. Además, sería beneficioso tanto para los operadores ya que se debería garantizar su sostenibilidad económica en base a las tarifas aprobadas y para el consumidor, que pague un precio justo por lo que consume.

Pero esto requeriría de cambios legislativos importantes, la propia y hasta hace pocos días intocable Ley de Bases de Régimen Local[17], actitud política y, sobre todo, supondría el final del monopolio sin fiscalizar de algunas empresas concesionarias, ya que tendrían que rendir cuentas a nivel nacional,(esta cuestión es clave y entiendo que frena cualquier iniciativa estatal en esta materia. La configuración de las competencias en materia de aguas hace que el marco autonómico requiera una reflexión más cuidadosa de las características que debería tener ese organismo, como he comentado anteriormente) y no solo al ayuntamiento en cuestión, que siempre es más sencillo de convencer.

5. CONCLUSIONES

[16] Aguas Municipales de Jávea, S.A:
[17] Acaba de modificarse esta ley justificada por la política de recortes que está llevando a cabo el gobierno, para limitar los servicios que pueden prestar ahora las corporaciones locales.

La falta de una regulación, económica en concreto, ya ha sido puesta de manifiesto por numerosos autores, incluso la OCDE (2011) lo señala como uno de los retos que todavía queda por alcanzar en España. Hemos comprobado como la existencia de un regulador que controle la prestación de un servicio esencial como es el abastecimiento y saneamiento de agua es una realidad en numerosos países en el mundo. En España, la propia situación de la gestión del agua, con la variabilidad de "modelos" en todo el territorio, aconsejan el establecimiento de unos indicadores de gestión comparables entre todos los prestatarios para asegurar una calidad en el servicio, una homogenización de la información y la creación de un ente regulador independiente de las administraciones estado y las empresas prestatarias que fiscalice la actividad y asegure un servicio de calidad y a precios económicamente viables y socialmente aceptables.

Es cierto que en otros países como Holanda o Escandinavia han resuelto el control regulatorio de estos servicios de manera satisfactoria sin necesidad de recurrir a agencias reguladoras independientes. La diferencia radica en la titularidad pública en la prestación de estos servicios, a diferencia de España en donde la mayor parte son prestados a través de concesiones a empresas privadas durante plazos de más de 20 años, por lo que el control escapa en la mayoría de las ocasiones de las autoridades competentes.

Aunque parece muy complicado cambiar la estructura de funcionamiento en la prestación de un servicio como éste, lo cierto es que los datos y las experiencias internacionales demuestran que las ventajas de contar con un ente regulador superarían con creces a los inconvenientes propios de todo cambio institucional y/o legislativo, ya que, como afirma Cabrera (2008) mientras una reforma de la administración no cambie la dinámica actual, el suministro urbano de agua no alcanzará los estándares propios de un país moderno.

Agradecimiento.

Los autores desean hacer constar el agradecimiento a las Ayudas para la realización de proyectos de investigación emergentes, del Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad de Alicante, 2012.

6. BIBLIOGRAFÍA

ABBOT, M.; COHEN, B. (2009) "Productivity and efficiency in the water industry", Utilities Policy, 17, pp. 233-244.

ADERASA (2005) *Las Tarifas de Agua Potable y Alcantarillado en América Latina*. Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas, Grupo de Tarifas y Subsidios.

ADERASA (2007) *Manual de Indicadores de Gestión para Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.* Grupo Regional de Trabajo de Benchmarking. Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas,

ADERASA (2010) ADERASA: Un referente para la regulación de los servicios de agua potable y saneamiento. Coord: Roberto Olivares. México.

ADERASA (2011) "Informe Anual 2010. Grupo Regional de Trabajo de Benchmarking (GRTB)", *Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas*, ADERASA

AEAS (2014) “Regulación. Objetivo: Eficiencia”. *Jornadas sobre el Futuro de la Regulación del Agua en España*, Valencia, 29-30 de abril de 2014.

ALDAYA, M.; CABRERA, E. (2012), *El agua en España: bases para un pacto de futuro.* Fundación Botín.

AUBERT, C., REYNAUD, A.,(2005). "The impact of regulation on cost efficiency: an empirical analysis of Wisconsin water utilities". *Journal of Productivity Analysis* 23, 383–409.

BAROCIO, R. (2007) "La Regulación de los Servicios de Agua y Saneamiento. Situación Actual y Perspectivas". *Seminario Internacional sobre Gestión y Regulación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento*. México.

BARRETT, G.; WALLACE, M. (2011) "An Institutional Economics Perspective: The Impact of Water Provider Privatisation on Water Conservation in England and Australia". *Water Resources Management*, 25: 2325-1340

CABRERA, E. (2014) “¿puede resolver un regulador los problemas del ciclo urbano del agua?” en las *Jornadas sobre Regulación del Agua en España*, Valencia, 29-30 de abril de 2014

CABRERA, E. (2008) “El suministro del agua urbana en España” Fundación Nueva Cultura del Agua. Panel científico-técnico de seguimiento de la política de aguas. Convenio Universidad de Sevilla-Ministerio de Medio Ambiente

CABRERA, E.; BALMASEDA, C.; PEREZ, R. (2002) "Indicadores de Gestión. Un mecanismo para el control de abastecimientos", Ponencia presentada al *III Congreso Ibérico Sobre Gestión y Planificación De Aguas: La Directiva Marco del agua: realidades y futuros*. Sevilla 13-17 de noviembre de 2002

ERBETTA, F., CAVE, M., (2006). "Regulation and efficiency incentives: evidence from the England and Wales water and sewerage industry". *Review of Network Economics 6* (2), 425–452.

ERSAR (2012) *Relatòrio Anual dos Serviços, RASARP*. Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, Lisboa.

FERNÁNDEZ, D. (2002) "Los ocho mil monopolios del agua urbana". *Revista de Obras Públicas*, Extraordinario de octubre 2002, Nº 3.425, pp. 93-102

FERRO, G.; LENTINI, E.; ROMERO, C.A. (2011) *Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado.* Documento de Proyecto, CEPAL, GIZ.

GERLACH, E.; FRANCEYS, R.; (2010) "Regulating Water Services for All in Developing Economies", *World Development*, Vol. 38, Nº 9. pp.:1229-140

González, J.L.(2013) *"*Claves del sector: régimen concesional, posibilidad de un regulador y expansión internacional". *IX Conferencia sobre gestión de agua. AQUA 13*, Madrid

IWANAMI, M., NICKSON, A. (2008). "Assessing the regulatory model for water supply in Jakarta". *Public Administration and Development*, Vol 28(4).

JOURAVLEV, A.; (2014) “Experiencias y conclusiones de la regulación en América Latina”. En las *Jornadas sobre Regulación del Agua en España*, Valencia, 29-30 de abril de 2014

OCDE (2011) *Water Governance in OECD Countries. A Multi-level Approach.* OECD Studies on Water, OECD Publishing

OFWAT (2013), *Annual Reports and Accounts 2012-2013*. Birmingham, Reino Unido

OFWAT (2012a*), Annual Reports and Accounts2011-2012*. Birmingham, Reino Unido

OFWAT (2012b), *Your water and sewerage bill 2011-12*. Birmingham, Reino Unido

PINSENT MASONS (2012) *Pinsent Masons Water Yearbook 2012-2013. The essential guide to the water industry from leading infrastructure law firms.* Pinsent Masons LLP, Londres

SAAL, D., REID, S., (2004). *Estimating Opex Productivity Growth in English and Welsh Water and Sewerage Companies 1993–2003*. Research paper 0434. Aston Business School, Ashton University.

SANCHO, D. (2003), *Regulación y agencias reguladoras independientes: elementos clave para la consolidación de su diseño institucional*. VIII Congreso Internacional del CLAD sobre la reforma del Estado y la Administración Pública, Panama 2003

SIFONTES, D. (2003) Regulación Económica y Agencias Regulatorias Independientes: una revisión de la literatura. Mimeo. Universidad de Carabobo, Universidad Complutense de Madrid.

Torregrosa, T. (2009) *La gestión del agua en la Marina Baja (Alicante.)* Temas de las Cortes Valencianas, N. 19. Corts Valencianes, Valencia

INTEGRACIÓN VERTICAL Y TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO DE LA MERLUZA

ENEKO MARTIN DOMINGUEZ

E. U. de Estudios Empresariales de Bilbao
Evaluación de la Gestión e Innovación Empresarial
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
C/ Elcano, 21 48008 – Bilbao

IKERNE DEL VALLE ERKIAGA

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Economía Aplicada V
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
Avda. Lehendakari Agirre, 83 48015 – Bilbao

e-mail: eneko.martin@ehu.es
Teléfono: 946014773

Resumen

El total admisible de capturas (TAC) para las principales especies de pescado se ha reducido en la última década en las aguas de la Unión Europea (UE), lo que disminuye los ingresos de la flota. Durante el mismo período, los precios se incrementaron ligeramente, apenas compensando las reducciones de ingresos. Sin embargo, los cambios en los precios dependen de la estructura del mercado y del mecanismo de formación de precios, el cual determina el grado de integración vertical en la cadena de comercialización. En este trabajo se analiza la transmisión de precios en los mercados pesqueros a lo largo de la cadena de valor de las principales especies desembarcadas en el País Vasco mediante el análisis de la evolución de los precios en primera venta, los mercados al por mayor y al por menor. La metodología se basa en las pruebas de raíces unitarias, prueba de cointegración de Johansen y la formulación de modelos de vectores de corrección de error (VECM) para estudiar la causalidad de Granger entre los precios. Finalmente, se discuten algunos posibles impactos de las alternativas de estrategias de innovación comercial en la cadena de comercialización.

Palabras clave: Evolución de las rentas, mercados pesqueros, transmisión de precios, cointegración, modelo de corrección del error.
Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

Abstract

Total Allowable catches (TACs) for the main fish species in European Union (EU) waters have been reduced for the last decade, thereby reducing fleet revenues. During the same period prices increased slightly, hardly offsetting income reductions. However, price changes depend on the market structure and price formation mechanism, which highly determines the degree of vertical integration along the value chain. This paper analyses the price transmission between Spanish fishing markets along the value chain of the main fish species landed in the Basque Country by analyzing the evolution of prices at first-hand sale, wholesale and retail markets. The methodology is based on unit root tests, Johansen's cointegration tests and the formulation of vector error correction models (VECM) to study Granger causality among prices. Finally, we discuss some potential impacts of alternative commercial innovation strategies on value chain.

Key Words: Evolution of income, fish markets, price transmission, cointegration, vector error correction model.
Thematic Area: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

1 INTRODUCCIÓN

El estudio de la transmisión vertical de precios permite analizar en profundidad las potenciales distorsiones en la cadena de transmisión y el comportamiento del precio en cada uno de los eslabones comerciales mediante la construcción de un modelo de integración vertical y los consiguientes contrastes de hipótesis (exclusividad, proporcionalidad, causalidad) que dicho modelo empírico permite efectuar.

Teniendo en cuenta el marcado interés comercial de la merluza en los mercados vasco y estatal y que la mencionada especie es fundamental para la supervivencia de la flota de altura al fresco, se ha construido un modelo microeconométrico de integración vertical para la merluza. Éste modelo permite analizar el peso de los diferentes mercados en la cadena de distribución (pescadores, mayoristas y detallistas), explicar los márgenes de comercialización y formular estrategias propias a los diferentes intermediarios ante potenciales cambios en el margen de intermediación.

La cadena comercial de pescado fresco en general, y en de la merluza en particular, está conformada por una serie de agentes participantes que aportan valor al producto hasta llegar al consumidor. Se trata de una estructura compleja y dinámica que comienza con la fase de extracción y en la que intervienen importadores, mayoristas en origen y destino y empresas logísticas, entre otras, hasta culminar con la puesta a disposición del producto a los consumidores.

La transmisión de precios de comercialización de los productos pesqueros ha recibido una considerable atención, no solamente a nivel social y político, sino también en los círculos académicos. Destaca en la literatura los trabajos de Asche et al. (2002, 2005, 2007), Hartmann et al. (2000), Jaffry (2004) y los de Amigo et al. (2009), Cruz y Ameneiro (2007) y Jiménez y García del Hoyo (2006) para los mercados españoles.

Con la idea de ubicar su correspondiente aplicación empírica, este trabajo comienza con una exposición sobre el contexto del sector y el funcionamiento de los mercados pesqueros. Seguidamente, se examina de forma empírica la evolución de los precios de la merluza, así como el grado de vinculación en la cadena de distribución de dicha especie, con el objetivo de extraer reflexiones sobre los liderazgos de determinados eslabones de la cadena de comercialización, para de esta manera posibilitar la implementación de medidas que favorezcan el desarrollo del sector. Para ello, se aplica la teoría de cointegración y diferentes pruebas relacionadas con la Ley de Precio Único (LPU), a los datos de precios mensuales de la merluza en fresco para los tres niveles de la cadena de comercialización durante el período 2004-2011.

El artículo se estructura de la siguiente manera. El apartado dos detalla la descripción del marco institucional, en el tercer epígrafe se realiza el enfoque metodológico, en la cuarta sección el análisis empírico y en la quinta figuran las conclusiones.

2 MARCO INSTITUCIONAL

El modelo organizativo de la comercialización del pescado fresco está supeditado fuertemente a las propias características de vulnerabilidad del producto. Teniendo en cuenta que el pescado fresco tiene una caducidad muy reducida, durante la cadena de transmisión (desde los propios desembarcos hasta el consumo final) no solo se tienen que cumplir unas condiciones especiales higiénico sanitarias y de control de la temperatura, sino que, además, el proceso de distribución se ha de hacer en el menor tiempo posible. La primera venta está regulada administrativamente (Real Decreto 1822/2009 de 27 de noviembre) y normalmente se realiza en las lonjas de las Cofradías de Pescadores (flota artesanal y bajura) u Organizaciones de Productores (flota de altura). Al igual que en el caso de otros productos frescos altamente perecederos (flores, verduras o frutas), el mecanismo de determinación de los precios del pescado fresco en origen se realiza a partir del procedimiento de subasta a la baja o subasta holandesa. El funcionamiento de la subasta se canaliza mediante la presentación de un lote que parte de un precio inicial máximo y uno mínimo, establecidos por el subastador; a partir del punto de referencia superior, el precio va moviéndose en dirección descendente, hasta que en esa trayectoria de rebaja, el comprador acepta el precio. A partir de ese punto se paraliza la subasta de ese lote y se le adjudica al comprador. Eventualmente puede suceder que se alcance el límite mínimo establecido por el subastador sin que intervenga ningún comprador en cuyo caso se retira el lote.

La cadena de valor del pescado al fresco está compuesta por tres eslabones. En el primer eslabón de la cadena de comercialización se encuentran los pescadores -de las flotas artesanales o de las flotas industriales- que inmediatamente después de desembarcar las capturas realizan la primera venta, en la cual intervienen principalmente mayoristas, agentes de la industria conservera y transformadora y los propios supermercados. Sin desestimar la relevancia de los canales independientes, los mercas juegan un papel fundamental en el segundo eslabón de la cadena de comercialización. En ellos se concentra una gran porción de la oferta, tanto la procedente de los desembarcos de las flotas propias, como la procedente de la importación. La organización de mercas se compone básicamente de un conjunto de 23 mercados centrales que se ocupan de centralizar la oferta y demanda de bienes perecederos (pescado, frutas, hortalizas, carne y flores). Su objetivo es el de vertebrar el sistema alimentario prestando el servicio mayorista a la distribución de alimentos frescos, facilitando la comercialización de las producciones con procedencia de origen, fomentando el comercio minorista en todos sus formatos, asegurando la provisión de alimentos frescos a la hostelería independiente u organizada, o a las empresas de restauración social. Finalmente, en el tercer eslabón de la cadena de comercialización del pescado se encuentra el comercio tradicional, que junto con los supermercados y la restauración conforman la oferta que llega al consumidor final.

Las grandes cadenas de supermercados merecen una atención especial en el proceso de comercialización del pescado. Ciertamente se están erigiendo en uno de los elementos centrales generadores de una progresiva transformación en

los mecanismos de formación de los precios de la pesca en origen, estableciendo, con creciente frecuencia, sus propios métodos directos de contratación a precio fijo con los armadores. Además, estas grandes superficies, aprovechando la característica perecedera del pescado fresco, lo venden a precios muy bajos, utilizándolo como reclamo para la venta de otros bienes. Estas circunstancias (precios bajos y contrato fijo con los armadores) están, sin lugar a duda, alterando los equilibrios tradicionales en el sector de la comercialización del pescado. Por una parte, están desplazando paulatinamente al comercio minorista tradicional y por la otra, están reorganizando la cadena de valor y, en consecuencia, la distribución de la renta generada en el sector.

3 ENFOQUE METODOLÓGICO

El estudio de la evolución de los precios de la pesca requiere la adopción de técnicas econométricas que permitan realizar una batería de test microeconométricos para abordar las distintas dimensiones de la definición empírica de los mercados y simultáneamente estudiar la relación entre un conjunto de variables que presentan un marcado carácter estacional. Frente a metodologías alternativas, como el análisis de demanda, el enfoque de cointegración tiene la gran ventaja de que tan solo se necesita disponer de series de precios para afrontar las múltiples preguntas de investigación a las que dar respuesta. La relación que se analiza cuando se estudian relaciones entre precios situados en eslabones diferentes de la cadena de valor viene representada mediante la siguiente ecuación:

$$P_{1t} = \alpha P_{2t}^{\beta} e^{\varepsilon_t} \qquad (1)$$

Expresando en logaritmos la ecuación (1), se obtiene:

$$\ln P_{1t} = \alpha + \beta \ln P_{2t} + \varepsilon_t \qquad (2)$$

donde P_1 y P_2 son los precios, ε_t es una perturbación aleatoria ruido blanco, α representa un término constante que recoge las diferencias entre los precios en niveles (i.e., el logaritmo de un coeficiente de proporcionalidad, α), β proporciona la elasticidad de transmisión de los precios por el canal de comercialización (i.e., el incremento o decremento que experimenta el precio del eslabón de la cadena de valor que se considera variable dependiente ante un cambio de un 1 por ciento en el precio del mercado establecido como variable independiente). Si β=1, los precios del mercado situado en una posición más avanzada de la cadena de comercialización serían los del mercado del otro nivel de la cadena más una comisión constante. En el caso de que esto ocurra, se podría afirmar que la transmisión de la información a través de la cadena de valor se produce completamente y sin distorsiones. Además, basándose en la teoría de la demanda derivada (Asche et al., 2002), se podría establecer que los agentes en cada nivel a lo largo de la cadena de valor están respondiendo a los mismos precios relativos, es decir, los márgenes entre los mercados de los dos eslabones de la cadena son constantes.

Con respecto a las metodologías utilizadas en el análisis de cointegración, en la mayor parte de las aplicaciones empíricas realizadas se suelen emplear el método bietápico de Engle-Granger (Engle y Granger, 1987) o el procedimiento de

máxima verosimilitud de Johansen (Johansen, 1988 y Johansen y Juselius, 1990). El enfoque bietápico de Engle-Granger, a pesar de su simplicidad, presenta varios inconvenientes, especialmente si se trabaja en un contexto multivariante. Siguiendo a Suriñach et al. (1995), dos de los problemas que se deben destacar son la determinación de la exogeneidad o endogeneidad de las variables de la relación de cointegración y la imposibilidad de contrastar hipótesis sobre los parámetros estimados en la relación de cointegración.

En este trabajo, se ha optado por utilizar el procedimiento de Johansen, debido, entre otras razones, a que permite realizar contrastes de hipótesis sobre la/s relación/es de cointegración del modelo. Por lo tanto, cuando se pretende estudiar las relaciones de cointegración para más de dos variables (p > 2), no basta con el estudio de todas y cada una de las posibles parejas de variables, ya que, se puede estar obviando el vínculo existente entre dos de esas variables y el resto de variables. Es necesario por tanto, un análisis de cointegración multivariante.

Antes de proceder al análisis de cointegración multivariante, es necesario identificar las series de precios y contrastar la existencia de raíces unitarias. Y dada la notable estacionalidad que presentan las series de precios en la pesca, se estudia la presencia de raíces unitarias siguiendo el Método de HEGY (1990). Hylleberg, Engle, Granger y Yoo proponen un procedimiento que permite contrastar la presencia de raíces unitarias en cada una de las frecuencias estacionales por separado, así como en la frecuencia cero.

Además, otro requisito previo a la realización de pruebas de cointegración, es verificar que la serie sea no estacionaria y determinar el orden de integración de las variables (no es estrictamente necesario que todas las variables tengan el mismo orden de integración (Harris, 1995)). Para ello, se hace uso de la prueba de raíz unitaria Ng-Perron (Ng y Perron, 2001).

Una vez que se ha comprobado que todas las series son integradas del mismo orden, y dado que el cumplimiento de la LPU requiere la presencia de, al menos, una relación de cointegración, se debe contrastar el número de relaciones de cointegración presentes en la cadena de valor. Para ello, se sigue el procedimiento desarrollado por Johansen (1988) que presenta ventajas comparativas al superar todas las limitaciones inherentes a la estimación MCO de la regresión de cointegración. Además, su ligazón a los modelos VAR, siendo éste el siguiente, el punto de partida:

$$P_t = \mu + \Phi D_t + A_1 P_{t-1} + \cdots + A_n P_{t-n} + u_t, t = 1, \ldots, T \qquad (3)$$

donde P_t es un vector de k variables, μ es la constante, D_t son variables determinísticas (ficticias estacionales), u_t el vector de perturbaciones aleatorias, A_i es una matriz k x k de parámetros (i=1,...,n), siendo n el número de retardos.

Y su ligazón, en concreto a su formulación como MCE, permite la utilización de las herramientas que de éstos se derivan. Por consiguiente, suponiendo que P_t sea un vector que contenga k precios entre los cuales se desea analizar si existen o no una o varias relaciones de cointegración, el modelo se podría escribir del siguiente modo:

$$\Delta P_t = \mu + \Phi D_t + \sum_{i=1}^{n-1} \Gamma_i \Delta P_{t-1} + \prod P_{t-n} + u_t \; ; t = 1, \ldots, T \qquad (4)$$

donde $\Gamma_i=-I+\Pi_1+\ldots+\Pi_i$, para i=1,…,n-1, $\Pi=-I+\Pi_1+\ldots+\Pi_n$, I es una matriz unidad de orden k, D_t es un vector de variables ficticias y, por último, μ es un vector de constantes. Así, Π es la solución de equilibrio a largo plazo de la ecuación, es decir, la matriz Π o matriz de impactos recoge las posibles relaciones de cointegración. El número de relaciones de cointegración viene dado por el rango de la matriz Π, es decir, r. Si r=n las variables en niveles son estacionarias; si r=0, lo que implica que Π=0, ninguna de las combinaciones lineales es estacionaria. Cuando 0<r<n, existen r vectores de cointegración o r combinaciones lineales estacionarias de P_t. En este caso $\Pi=\alpha\beta'$, donde tanto α como β son matrices nxr. β contiene los vectores de cointegración y α los parámetros de ajuste. Por lo que, $\alpha\beta'=\alpha XX^{-1}\beta'=AB'$ donde X es una matriz de rxr dimensiones.

Las ventajas de este procedimiento se ven parcialmente neutralizadas por la dificultad que entraña la interpretación económica de más de un vector de cointegración. Por lo que, un número de vectores de cointegración superior a 1 significa que las variables pueden estar ligadas de maneras distintas, siendo esencial la teoría económica como guía para identificar cada una de las relaciones de equilibrio a largo plazo.

Johansen sugiere dos contrastes equivalentes desde un punto de vista asintótico: el contraste del valor propio máximo y el contraste de la traza. Ambos contrastes tienen la hipótesis nula de un máximo de r vectores de cointegración, es decir, H_o: $r=r_0$ frente a H_a: $r_0<r\leq r_1$. Asimismo, se debe destacar que el procedimiento de Johansen permite contrastar hipótesis sobre los coeficientes α y β, usando test basados en la razón de verosimilitud (Juselius, 2006).

En este estudio se contrastan cuatro tipos de hipótesis. En primer lugar, la significatividad individual de los parámetros de β, en segundo lugar, la significatividad individual de los parámetros de α, en tercer lugar, la proporcionalidad entre parámetros de β y en último lugar, la nulidad de la suma de coeficientes β.

Con la hipótesis de significatividad individual de los parámetros de β se pretende contrastar si todos y cada uno de los precios que inicialmente aparecen ligados por una relación de equilibrio forman parte realmente del espacio de cointegración. Esta hipótesis se contrasta conjuntamente en todos los vectores de cointegración y se formula del siguiente modo:

$$H_o: \beta_i^j = 0 \qquad j = 1, \ldots, r \tag{5}$$

La hipótesis de significatividad individual de los parámetros de α tiene por objeto contrastar qué variables son débilmente exógenas respecto al largo plazo. Los parámetros α_i^j proporcionan dos tipos de información atendiendo a su significatividad y su magnitud. Así, un parámetro α_i^j igual a cero significa que la variable P_i no reacciona ante desequilibrios transitorios en la posición de equilibrio definida por el vector de cointegración j. La magnitud del parámetro α_i^j da cuenta de la velocidad de ajuste de la variable P_i hacia la relación de equilibrio estimada, siendo ésta mayor cuanto mayor sea la magnitud.

La hipótesis genérica de exogeneidad débil respecto al espacio de cointegración es:

$$H_o: \alpha_i^j = 0 \qquad j = 1, \dots, r \tag{6}$$

La hipótesis de proporcionalidad entre los parámetros de β tiene por objeto averiguar si existe integración perfecta a largo plazo entre parejas de mercados, entendiendo por tal que las variaciones en el precio de un mercado se transmiten por completo al precio de otro mercado, generando un cambio del mismo sentido y proporción. La perfecta integración entre los dos mercados se cumplirá si $\beta_1^j = -\beta_2^j$.

La hipótesis genérica para cualquier par de precios, contrastada sobre los r vectores de cointegración es:

$$H_o: \beta_i^j = -\beta_m^j \qquad i \neq m \qquad j = 1, \dots, r \tag{7}$$

Y por último, la hipótesis de la nulidad de la suma de los coeficientes β, con la cual se contrasta si existe un elevado grado de integración a largo plazo.

Esta hipótesis del grado de integración es:

$$H_o: \sum \beta_i = 0 \tag{8}$$

Posteriormente, y para concluir con el análisis de la relaciones a largo plazo, se contrasta la causalidad en el sentido de Granger. En la literatura se pueden constatar distintos procedimientos que permiten contrastar la causalidad en sentido de Granger. No obstante, estas técnicas están diseñadas para ser aplicadas en modelos uniecuacionales con dos o, a lo sumo, tres variables. En la metodología VAR se supera esta limitación, al poder estimar sistemas multivariantes, mediante el estadístico de Wald o con un contraste de razón de verosimilitud.

Por lo tanto, se puede contrastar la hipótesis nula de no-causalidad en el sentido de Granger de un subconjunto de variables en el resto de variables del sistema. En este caso, se contrastaría la causalidad de cada variable hacia el grupo formado por las restantes, y el rechazo de la ausencia de causalidad implicaría que cada uno de los precios incluidos en el sistema multivariante contribuiría a mejorar la predicción del resto, por lo que la exclusión de uno de ellos conduciría a una pérdida de información valiosa.

Para concluir con el análisis, se estudian las relaciones dinámicas a corto plazo mediante modelos VECM. Los modelos VECM aportan información sobre la transmisión y las relaciones dinámicas existentes entre las variables que lo integran a partir del cálculo de las funciones impulso-respuesta (FIR) y de la descomposición de la varianza del error de predicción (DVEP), obteniendo una idea de cómo se ajustan los precios en el corto plazo hasta alcanzar la relación de equilibrio y el sentido de la relación de causalidad a corto plazo entre ellos.

Las FIR permiten trazar la respuesta de una variable ante un impulso en otra variable del sistema en cada momento del tiempo. Dicha reacción se puede interpretar en términos de causalidad, de manera que si una variable responde ante el impulso o shock sufrido por otra, significa que la segunda causa a la primera (Lütkepohl, 1993).

La descomposición de la VEP da cuenta de la fuerza relativa de las interrelaciones entre las variables, posibilitando su caracterización en términos de exo-

geneidad y endogeneidad. Así, una variable es exógena al sistema si un porcentaje elevado de su VEP viene explicada por su propia innovación. Por el contrario, una variable es endógena, cuando su propia innovación explica un porcentaje pequeño de aquélla para diferentes horizontes temporales.

4 ANÁLISIS EMPÍRICO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y ANÁLISIS UNIVARIANTE DE LAS SERIES

Las series utilizadas en el análisis empírico son los precios mensuales de la merluza en los tres niveles de comercialización: precio en origen (Puerto de Ondarroa), precio mayorista (MercaBilbao) y precio detallista o al consumo (Bizkaia). El período base del estudio es el comprendido entre 2004 y 2011.

La elección de la merluza para el análisis de la trasmisión de los precios a lo largo de la cadena de valor obedece a una doble motivación. Por una parte, la merluza es una de las especies de mayor demanda en España. No solo su consumo ha seguido una tendencia creciente, sino que, además, en los últimos años su participación en relación al conjunto de las demás especies consumidas ha aumentado considerablemente. Tampoco hay que dejar de lado el hecho de que la merluza es la principal especie objetivo para la flota vasca de altura o flota de arrastre al fresco ubicada principalmente en el puerto de Ondarroa.

Seguidamente se muestran los gráficos de series temporales para las tres series de precios estudiadas.

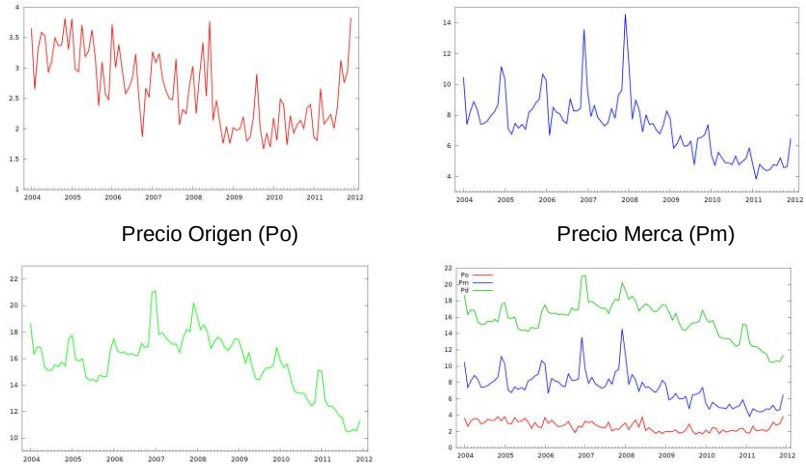


Figura 1. **Series temporales del precio de la cadena de valor de Merluza**

En estos gráficos de series temporales se pueden comprobar los patrones de comportamiento de las tres series (Po, Pm y Pd). Las tres series presentan una tendencia similar durante el periodo de tiempo estudiado, produciéndose un notorio decrecimiento en los precios a partir del año 2008. De la inspección visual se desprende una posible vinculación entre los tres niveles de precios, lo que podría constituir una presencia de relaciones a largo plazo entre ellas.

Es destacable el comportamiento del margen entre los tres eslabones. Los precios en el nivel mayorista pueden, en determinados períodos, llegar a triplicarse respecto al nivel anterior de la cadena, y los precios en destino pueden duplicarse con respecto a los mayoristas. En particular, esta brecha parece ser más acusada a partir del año 2008 entre los precios de destino y mayoristas, y menos acusada entre los precios mayoristas y de origen.

Analizando los estadísticos descriptivos, concretamente la media de los precios de la merluza, se observa que la media de precios es muy superior, como es habitual, en los precios de la merluza en destino (15,70 €/Kg.), en el nivel mayorista (7,32 €/Kg.) y en lonjas (2,64 €/Kg.), respectivamente. A su vez, el análisis pormenorizado de dichas series, pone de manifiesto caídas de precios muy significativos, así como ascensos notables, si bien la variabilidad se constata de mayor grado en el nivel mayorista (0,27), en el origen (0,23) y en destino (0,14), respectivamente, lo que pone de manifiesto la mayor variabilidad del nivel mayorista.

A continuación, se plantean los modelos econométricos de tipo serie temporal y, en particular, centrados en metodologías de cointegración, con el objetivo de profundizar sobre la vinculación existente entre los diferentes niveles de la cadena de valor de la merluza. Las herramientas centrales utilizadas en este trabajo van a ser el modelo VAR y el MCE. A partir del primero, se implementa un estudio de cointegración en el sistema formado por los logaritmos de los tres precios de comercialización de la merluza y, desde el modelo de corrección del error, se obtiene el mapa de causalidades, la descomposición de la varianza del error de predicción y las funciones impulso-respuesta. Finalmente, y con base en los estudios previos de cointegración y causalidad, se analizan los mecanismos de transmisión de precios en la cadena de valor de la merluza.

Para ello, en primer lugar, se realiza un análisis univariante de las tres series de la cadena de distribución de la merluza, comenzando por un contraste de cambio estructural.

Un cambio estructural en una serie de tiempo se presenta cuando hay modificaciones instantáneas o permanentes, invariables e inesperadas en uno o más componentes estructurales, debido a eventos específicos (Rodríguez, 2002) y (Hendry y Clements 2001). La mayoría de los trabajos en el campo de cambios estructurales se han concentrado en el caso donde los regresores y los errores son estacionarios; sin embargo, en este trabajo, siguiendo a Perron y Yabu (2009), se considera el problema de las pruebas de los cambios estructurales en la función de tendencia de una serie de tiempo sin ningún conocimiento previo de si el componente estacionario es ruido blanco o contiene una raíz unitaria autorregresiva.

Una vez aplicado el contraste de Perron y Yabu (2009) se filtran las series con dummies de intervención en agosto de 2008 para Po, en abril de 2008 para

Pm y en diciembre de 2007 para Pd. Por lo tanto, existe un cambio de estructura sobre las mismas fechas debido probablemente a la crisis global en la que estamos inmersos.

Seguidamente, se analizan los contrastes para verificar la estacionariedad de las series. En primer lugar se transforman todas las variables en logaritmos. Este es un procedimiento habitual y, además, como señaló Hamilton (1994), la transformación logarítmica actúa en la serie amortiguando la amplitud de las oscilaciones y, por tanto, permite alcanzar más fácilmente la estacionariedad en varianza tras una primera diferenciación. Existe una segunda razón de tipo más económico. Para cambios pequeños, la primera diferencia del logaritmo de una variable es aproximadamente igual a la tasa de variación de la serie original, de este modo, si una variable en logaritmos es integrada de orden uno, la tasa de variación de la variable original es estacionaria.

En el ámbito de este planteamiento, se abordan previamente algunas cuestiones necesarias en el análisis y modelización de series temporales. En concreto, hay que determinar el orden de integración de las series individuales, es decir, la serie Po del precio en origen, la serie Pm del precio en merca y la serie Pd del precio en destino. Primeramente se analiza el contraste de raíces unitarias estacionales (HEGY) propuesto por Hylleberg, Engle, Granger y Yoo (1990) y adaptado a series mensuales por Franses (1991).

Tabla 1. **Contraste de HEGY**

Estadístico	Po	Pm	Pd
π_1	-0,99	-1,30	-0,17
π_2	-2,50***	-2,60**	-2,38*
$\pi_3 \cap \pi_4$	2,35*	7,42***	6,95***
$\pi_5 \cap \pi_6$	3,49**	7,73***	6,97**
$\pi_7 \cap \pi_8$	3,07**	5,09*	8,79***
$\pi_9 \cap \pi_{10}$	2,73*	7,93***	6,20**
$\pi_{11} \cap \pi_{12}$	2,71*	5,99**	9,81***
$\pi_2 \cap \pi_{12}$	3,73***	15,70***	66,26***
$\pi_1 \cap \pi_{12}$	3,56**	14,54***	67,97***

Significativo al 10%*, al 5%**, al 1%***

En la tabla 1, se describen los resultados de los contrastes HEGY, donde la hipótesis nula de raíz unitaria no estacional no puede rechazar para ninguno de los tres eslabones de la cadena de comercialización de la merluza, sin embargo, la hipótesis nula conjunta de que todas las frecuencias estacionales poseen una raíz unitaria $(F_{\pi_2 \cap \ldots \cap \pi_{12}})$ es rechazada en los tres casos. Por tanto, al no poderse re-

chazar que el estadístico π_1 de las tres series de precios sea igual a cero, se llega a la conclusión de que las tres series analizadas presentan únicamente una raíz unitaria en la frecuencia cero.

En segundo lugar, y con el fin de completar el análisis del orden de integración de las series, se lleva a cabo el contraste Ng-Perron (2001) sobre las series de precios en niveles.

Tabla 2. **Contraste Ng-Perron sobre las series en niveles**

		Constante+Tendencia			
		MZa	*MZt*	*MSB*	*MPT*
Po	*lag=4*	-1,91	-0,54	-0,28	24,72
Pm	*lag=12*	-2,22	-0,96	0,43	36,47
Pd	*lag=3*	-10,46	-2,22	0,21	9,01

Nº máximo de retardos=15 mediante el criterio modificado de Akaike (MAIC)

Significativo al 5%**, al 10%*; Valores críticos de Ng y Perron (2001)

La tabla 2 contiene los resultados del contraste Ng-Perron (2001) en niveles. El orden óptimo de retardos ha sido elegido en base al criterio de información modificado de Akaike. Teniendo en cuenta los resultados se puede afirmar que las tres series son I(1), es decir, han de ser diferenciadas una vez para convertirlas en estacionarias, lo cual añade una mayor evidencia a los resultados obtenidos con los contrastes de raíces unitarias estacionales.

Una vez realizado el análisis univariante de las tres series de la cadena de valor de la merluza se procede al análisis de las relaciones verticales a largo plazo.

4.2 ANÁLISIS DE LAS RELACIONES VERTICALES A LARGO PLAZO

Tras concluir en el apartado anterior que las series son I(1), se procede dentro del enfoque de cointegración de Johansen, a seleccionar el número óptimo de retardos del esquema VAR mediante los criterios de Akaike y Schwarz, considerándose la inclusión de un término constante y de variables ficticias estacionales como componentes deterministas del modelo. Para ello se ha considerado 12 como número máximo de retardos y se ha obtenido que el modelo debe incluir 2 retardos.

Seguidamente, y previo análisis del número de relaciones de cointegración se comprueba que el modelo no presente problemas estadísticos. Para ello, se presenta en la tabla 3 los contrastes sobre los residuos del modelo.

Tabla 3. **Contrastes de ausencia de autocorrelación, normalidad, estabilidad y ausencia de heterocedasticidad de los errores del VAR(2)**

	LMF	*Doornik-Hansen*	*Harvey-Collier*	*ARCH*
Po	1,227		0,672	15,807
Pm	0,920	16,145**	0,227	9,330
Pd	0,576		-0,313	7,177

Nº máximo de retardos=12; Significativo al 5%**, al 10%*

En primer lugar, se observa un contraste LM en cada una de las ecuaciones cuya hipótesis nula es de no autocorrelación, frente a la alternativa de autocorrrelación hasta de orden 12, que es el retardo máximo elegido. Hay evidencia de no autocorrelación en los residuos de las ecuaciones del VAR para las tres ecuaciones. En segundo lugar, se realiza un contraste multivariante (Doornik-Hansen) de la hipótesis nula de normalidad donde se rechaza conjuntamente dicha hipótesis de normalidad. En tercer lugar, se presentan los resultados del contraste CUSUM de estabilidad paramétrica cuya hipótesis nula de estabilidad es aceptada para las tres ecuaciones. Y finalmente, se muestran los contrastes univariantes en los residuos de cada ecuación para detectar efectos ARCH. En este caso, se acepta la hipótesis nula concluyendo que no hay efecto ARCH para ninguna de las tres ecuaciones. Por consiguiente, los resultados obtenidos en la tabla 3 indican que el modelo está correctamente especificado.

Una vez verificada la correcta especificación del modelo, se determina el número de vectores de cointegración mediante los contrastes sobre el rango de cointegración.

Tabla 4. **Contraste de Johansen**

Rango	Valor Propio	Estad. Traza	Estad. Lmáx
0	0,60484	218,49***	86,347***
1	0,55791	132,15***	75,910***
2	0,45377	56,239***	56,239***

Estad.traza=Contraste de la traza. Estad LMax=Contraste del máximo valor propio.

Significativo al 1\%***. Los valores críticos proceden de Osterwald-Lenum (1992).

La tabla 4 contiene los resultados del test de cointegración de Johansen, para contrastar y estimar las posibles conexiones estables a largo plazo existentes en los precios de la cadena de valor de la merluza. De los resultados de los test de la traza y del máximo autovalor se deriva la existencia de dos relaciones de cointegración para un nivel de significación del 1 por ciento. Esta evidencia implica que

los precios de la cadena de valor de la merluza se mueven conjuntamente en el largo plazo, aunque en el corto plazo puedan producirse distorsiones de naturaleza transitoria de la situación de equilibrio.

A continuación, se estiman las dos relaciones de cointegración obtenidas como:

$$\log(Po_t) - 1{,}181\log(Pd_t) = \epsilon_t \quad (9)$$

$$\log(Pm_t) - 1{,}859\log(Pd_t) = \epsilon_t \quad (10)$$

Teniendo en cuenta que las variables están expresadas en logaritmos, los parámetros de la relación de cointegración representan elasticidades. Por lo tanto, los resultados obtenidos indican en (9) que un aumento de un 1% en el precio de destino implicaría un incremento de un 1,181% en el precio de origen y en (10) que un aumento de un 1% en el precio de destino implicaría un incremento de un 1,859% en el precio de merca. Estos resultados indican que no se produce una transmisión de información perfecta entre los eslabones de la cadena de comercialización de la merluza, por lo que la información se transmite con distorsiones.

A continuación, se realizan diferentes contrastes sobre los parámetros a largo plazo. En primer lugar, en la tabla 5 se presentan los resultados de los contrastes sobre la significatividad individual de los parámetros de las matrices β (Ho: β_i=0) y α (Ho: α_i=0).

Tabla 5. **Contrastes sobre la significatividad individual**

	(Ho: β_i=0)	(Ho: α_i=0)
Po	27,98***	28,12***
Pm	15,34***	13,80***
Pd	13,09***	4,78

Significativo al 1%***, al 5%**

Todos los parámetros β significativamente distintos de cero y, por tanto, los precios de los tres eslabones de la cadena de valor intervienen en el espacio de cointegración. La exclusión de un precio del espacio de cointegración se podría interpretar como una falta de integración entre este eslabón y el resto, en el sentido de que este precio evolucionaría en el largo plazo desligado de los demás. Por el contrario, la significatividad de todos los precios en el espacio de cointegración significa que no se puede prescindir de ninguno de ellos en todos los vectores de cointegración simultáneamente, lo que no impide que un precio en un vector en concreto resulte no significativo. En los contrastes sobre significatividad individual de los parámetros α se puede concluir que la variable Pd es débilmente exógena, lo que implica que incide sobre el resto de mercados y no se ve afectado por los shocks específicos que se producen en ellos, siendo por tanto el precio líder.

Asimismo, en segundo lugar, en la tabla 6 se ha contrastado la proporcionalidad entre parejas de parámetros β (Ho: β_i=- β_j), con el fin de averiguar si existe perfecta transmisión de precios entre parejas de precios.

Tabla 6. **Contrastes sobre la proporcionalidad**

	(Ho: β_i=- β_j)
Po • Pm	86,17***
Po • Pd	84,05***
Pm • Pd	87,69***

Significativo al 1%***, al 5%**

Siguiendo a Sanjuán y Gil (2001) se contrasta la integración perfecta de los tres eslabones de la cadena de valor. Los resultados correspondientes a los contrastes de proporcionalidad rechazan la hipótesis nula de proporcionalidad de los precios para un nivel de significación del 1 por ciento entre las parejas de precios, lo que indica una transmisión imperfecta de precios.

Por último, en la tabla 7 se ha contrastado la nulidad de la suma de coeficientes (Ho: $\sum\beta_i$=0), cuyo cumplimiento podría interpretarse como un resultado que apoya un elevado grado de integración a largo plazo.

Tabla 7. **Contrastes sobre la nulidad de la suma de coeficientes**

	(Ho: $\sum\beta_i$=0)
Po • Pm • Pd	10,35***

Significativo al 1%***, al 5%**

La hipótesis sobre la nulidad de la suma de coeficientes se rechaza, lo que debe interpretarse como un indicador de ausencia de integración plena. Esta conclusión se ve apoyada por el rechazo de la hipótesis sobre perfecta integración entre todas las parejas de la tabla 6.

Para finalizar con el análisis a largo plazo, en la tabla 8 se presentan los contrastes de causalidad en sentido de Granger, contrastándose la causalidad de cada variable hacia el grupo formado por las dos restantes.

Tabla 8. **Resultados de los test de no causalidad**

Ho	Estadístico F
Po no → Pm & Pd	86,17***
Pm no → Po & Pd	84,05***
Pd no → Po & Pm	87,69***

Significativo al 1%***, al 5%**, al 10%*

La hipótesis nula de ausencia de causalidad se rechaza en todos los casos salvo en el del precio de origen que no causa al precio merca y destino. Por lo que se afirma la existencia de causalidad en el sentido de Granger para los otros dos casos (el precio merca y el precio destino). Si bien se puede concluir que la relación de causalidad del precio destino hacia los precios origen y merca es más fuerte que la causalidad del precio merca sobre el precio origen y destino.

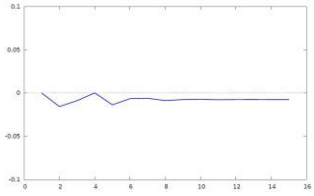
4.3 ANÁLISIS DE LAS RELACIONES VERTICALES A CORTO PLAZO

Una vez analizadas las relaciones de equilibrio existentes en la cadena de valor de la merluza, en este apartado lo que se pretende es analizar las relaciones dinámicas a corto plazo existentes entre los diferentes eslabones de la cadena de valor. Es decir, se trata de determinar cuál es el impacto en los precios de cada eslabón de un cambio en el precio en un eslabón determinado. Se trata, por tanto, de determinar cómo el resto de eslabones responden ante este incremento imprevisto de los precios. Para realizar este análisis se ha especificado un modelo de corrección de error (MCE), con los elementos determinísticos y con el número de vectores de cointegración previamente seleccionados utilizando para ello la equivalencia entre parámetros. A partir de éstos se han estimado las FIR y la descomposición de las VEP.

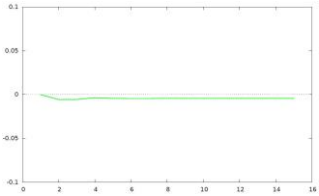
La matriz de varianzas y covarianzas de los residuos de los modelos VAR se ha diagonalizado utilizando la descomposición de Choleski. Previamente ha sido necesario decidir una ordenación de causalidad instantánea entre las variables, puesto que ordenaciones diferentes pueden dar lugar a descomposiciones diferentes. En este caso, las implicaciones de las respuestas de las FIR y las proporciones de la VEP son muy similares, aun así, tan solo se muestran los resultados obtenidos de las variables ordenadas de mayor a menor exogeneidad.

Comenzando con las funciones de impulso-respuesta, éstas proporcionan una idea de cuál es el efecto o respuesta que provoca un cambio o impulso en el periodo t de una variable sobre otra variable en el periodo t y sucesivos (en cuanto a su magnitud, duración y dirección), permaneciendo el resto de las variables constantes. En las siguientes figuras se observa que al aumentar el periodo tem-

poral que separa a las series del momento en que se produce el shock, las respuestas tienden a aproximarse a la posición de equilibrio que en el caso del VECM puede encontrarse alejado de cero. Como se observa en la figura 2, las respuestas de Pm y Pd ante shocks en Po son muy pequeñas, especialmente en el caso de Pd. En la figura 3, la respuesta de Po ante shocks en Pm es un poco más notoria, pero no así en el caso de Pd que es muy débil. Pese a ello, Pd responde más ante shocks de Pm que ante shocks de Po. Finalmente, en la figura 4 se puede observar que los shocks que más repercuten son los de Pd, ya que tanto Pm como Po responden con mayor intensidad, volviendo al equilibrio de forma más alejada de cero que en los casos anteriores. Con respecto al peso específico de los precios, en cuanto a la influencia que ejercen sobre el resto de los precios del sistema, se podría decir que las relaciones más estrechas se configuran entre los precios de merca y destino, y los precios origen y destino, ya que provocan respuestas más significativas y responden significativamente ante shocks sufridos por éstos.

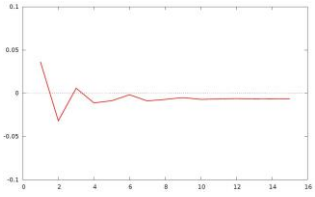


Respuesta del precio merca

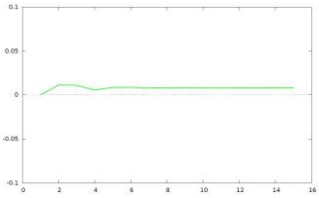


Respuesta del precio destino

Figura 2. **Shock en el precio origen de la cadena de valor de Merluza**

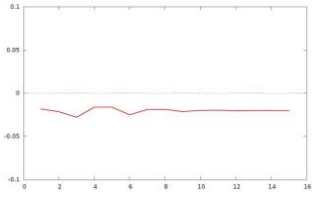


Respuesta del precio origen

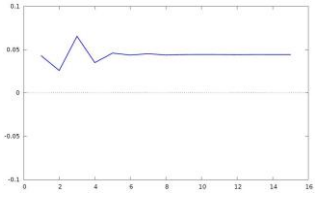


Respuesta del precio destino

Figura 3. **Shock en el precio merca de la cadena de valor de Merluza**



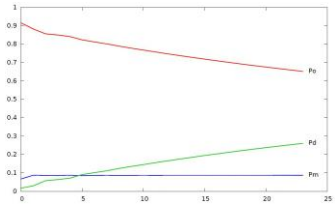
Respuesta del precio origen



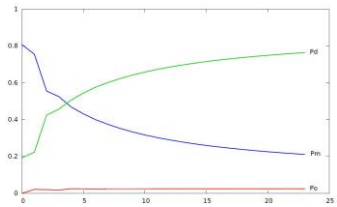
Respuesta del precio merca

Figura 4. **Shock en el precio destino de la cadena de valor de Merluza**

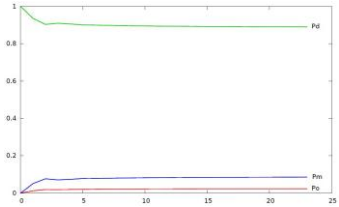
Ulteriormente, y para concluir con el análisis del corto plazo, en la figura 5 se presenta la descomposición de la VEP para cada una de las variables, en un horizonte de predicción máximo de 24 meses. En todos los casos, conforme aumenta el horizonte temporal disminuye la importancia relativa de las innovaciones en la propia variable para explicar su VEP, permitiendo que el resto de variables aumente su cuota explicativa. Este comportamiento, común a todas las variables, es característico tanto de sistemas estacionarios como cointegrados (Lütkepohl, 1993). Atendiendo a la proporción del VEP explicada por las innovaciones propias en horizontes temporales largos, se observa que el precio más exógeno es el de destino, puesto que en los doce primeros periodos, las innovaciones del precio de destino explican el 89,45%, en tanto que las del precio de origen contribuyen un 75,73% y las del precio de merca un 30,28%. Este porcentaje más elevado del precio de destino indica que las variaciones de este precio vienen explicadas por su propio pasado más que por el pasado del resto de variables. En el periodo 24, el precio en origen es explicado en un 8,71% por el precio de merca y en un 26,08% por el precio de destino. Como ya se ha comentado anteriormente, Pd es el precio más exógeno, ya que solo es explicado en un 2,37% por el precio de origen y en un 8,58% por el precio merca. Finalmente, destaca la elevada capacidad explicativa de los shocks del precio en destino a la explicación de la VEP del precio de merca. En el caso de Pm, conforme avanza el horizonte temporal aumenta la contribución del precio de destino, alcanzando en el periodo 24 un 76,40% y tan solo un 2,46% del precio origen. Por lo tanto, se observa que en el corto plazo los precio en destino afectan en gran medida a los precio merca y en menor medida también a los precio de origen, mientras que los precios en origen y merca apenas influyen de forma determinante en los precios de destino.



VEP del Precio Origen



VEP del Precio Merca



VEP del Precio Destino

Figura 5. **Descomposición de la varianza de predicción de la cadena de valor de Merluza**

5 CONCLUSIONES

En este trabajo se describen las relaciones existentes entre los precios de la merluza en la cadena de comercialización. Se analiza la integración entre dicha cadena y el grado de interdependencia entre los precios de los diferentes eslabones. El análisis se aborda mediante la formulación de un enfoque agregado y de un modelo de corrección de error (MCE) multivariante, de manera que la visión de largo plazo aportada por la cointegración se complementa con las interrelaciones a corto plazo, descritas por las funciones impulso-respuesta (FIR) y la descomposición de la varianza del error de predicción (VEP). Este estudio de integración vertical se lleva a cabo desde 2004 hasta 2011.

Los resultados obtenidos mediante el modelo de integración vertical permiten asegurar que los precios de los tres eslabones de la cadena de distribución de la merluza siguen una trayectoria similar en el largo plazo y no se desvían sistemáticamente en el tiempo. Pese a ello no existe integración perfecta y la información sobre los precios se transmite con distorsiones entre los diferentes eslabones. Por lo tanto, no existe un mercado único con un precio representativo y la respuesta de los precios ante cambios en otros precios es parcial.

Los resultados nos permiten concluir que el precio de destino es el precio líder, incidiendo sobre el resto de mercados y determinando en mayor medida a los dos restantes. Esto no significa que los ofertantes y demandantes de este eslabón (destino) establezcan los precios de los dos restantes, sino que los shocks que afecten a la oferta o demanda en destino afectarán a los precios en origen y merca. Por consiguiente, el precio detallista de la cadena de distribución de la merluza es el precio que marca con mayor fuerza a los otros dos.

La brecha abierta entre el precio destino y origen está llevando al primer eslabón (origen) de esta cadena a trabajar con márgenes más pequeños en beneficio del último eslabón (destino). Siendo este sector extractivo el que comienza a cargar con la mayor parte de los costes del proceso.

La parte más importante del valor añadido en la cadena de distribución del pescado en general, y de la merluza en particular, se está trasladando hacia las grandes empresas de distribución y venta final.

El segundo eslabón (merca) de la cadena de valor, en cambio, se coloca entre los dos restantes. Es decir, que aunque no incide sobre el resto de eslabones como lo hace el destino, tiene una mayor importancia que el precio de origen. Este menor grado de incidencia, puede ser debido a que las grandes superficies están estableciendo sus propios métodos de contratación, solapando nuevas fórmulas de contratos sobre las tradicionales, generando un paulatino cambio en el sistema de generación de precios en los mercados de primera venta de pescado fresco.

Sin lugar a dudas se están alterando los equilibrios tradicionales en el sector de comercialización del pescado fresco, incluido en la comercialización de la merluza, en relación al peso relativo y el papel que han representado hasta tiempos recientes los mayoristas, el pequeño comercio y los productores.

6 REFERENCIAS

AMIGO, L., GARZA, MªD. Y VARELA, M. (2009): Transmisión de precios en la cadena comercial de la pesca costera gallega. El caso del pulpo, *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, Núm. 222, Pág. 1-24.

ASCHE, F., FLAATEN, O., ISAKSEN, J.R. Y VASSDAL, T. (2002): Derived Demand and Relationships Between Prices at Different Levels in the Value Chain: A Note, *Journal of Agricultural Economics*, Núm. 53, Pág. 101-107.

ASCHE, F., GUTTORMSEN, A. G., SEBULONSEN, T. AND SISSENER, E. H. (2005): Competition between farmed and wild salmon: the Japanese salmon market. *Agricultural Economics*, Núm. 33, Pág. 333-340.

ASCHE, F.; JAFFRY, S. Y HARTMANN, J. (2007): Price transmission and market integration: vertical and horizontal price linkages for salmon, *Applied Economics*, Vol. 39, Núm. 19, Pág. 2535-2545.

CRUZ, I. Y AMENEIRO, M. (2007): Transmisión vertical de precios en el mercado nacional de los productos pesqueros frescos, *Revista de Economía Aplicada*, Vol. 15, Núm. 44, Pág. 85-107.

ENGLE, R. F. Y GRANGER, C. W. J. (1987): Co-integration and Error Correction, Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, Núm. 55, Pág. 251-276.

FRANSES, P. H. (1991): Seasonality, non-stationary and the forecasting of monthly time series, *International Journal of Forecasting*, Núm. 7, Pág. 199-208.

Hamilton, I.D. (1994): Time Series Analysis, *Princeton University Press, Princeton, New Jersey.*

HARRIS, R. (1995): Using Cointegration Analysis in Econometric Modelling, *Prentice Hall, Harvester Wheatsheaf London.*

HARTMANN, J.; JAFFRY, S. Y ASCHE, F. (2000): Price Relationships Along the Value Chain: An Analysis of the Hake Market In France, *IIFET Proceedings*.

HENDRY, D. Y CLEMENTS, M. (2001): Economic forecasting: Some lessons from recent research, *Technical report, U.K. Economic and Social Research Council.*

HYLLEBERG, S.; ENGLE, R.; GRANGER, C. Y YOO, B. (1990): Seasonal Integration and Cointegration, *Journal of Econometrics*, Núm. 44: Pág. 215-238.

JAFFRY, S. (2004): Asymmetric Price Transmission: A Case Study of the French Hake Value Chain, *Marine Resource Economics*, Núm. 19, Pág. 511-523.

JIMÉNEZ-TORIBIO R. Y GARCÍA DEL HOYO J.J. (2006): Evidence of market price leadership in the Spanish red seabream value chain: implications for fisheries management, *Fisheries Research*, Núm. 81: Pág. 51-59.

JOHANSEN, S. (1988): Statistical analysis of cointegrating vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, Pág. 231-254.

JOHANSEN, S. Y JUSELIUS, K. (1990): Maximum likelihood estimation and inference on cointegration - with applications to the demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Núm. 52(2): Pág. 169-210.

JUSELIUS, K. (2006): The Cointegrated VAR Model, Methodology and Applications, *Oxford, Oxford University Press.*

LÜTKEPOHL, H. (1993): Introduction to Multiple Time Series Analysis, *Berlin, Springer-Verlag.*

NG, S. Y PERRON, P. (2001): Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power, *Econometrica*, Núm. 69, Pág. 1519-1554.

OSTERWALD-LENUM, M. (1992): A Note with Quantiles of the Asymptotic Distribution of the Maximum Likelihood Cointegration Rank Test Statistics: Tour Cases, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Núm. 54, Pág. 461-472.

PERRON, P. AND YABU, T. (2009): Testing for Shifts in Trend With an Integrated or Stationary Noise Component, *Journal of Business & Economic Statistics*, Núm. 27, Pág. 369-396.

RODRÍGUEZ, G. (2002): Modelos estructurales en el contexto de las series temporales económicas, *Documento de trabajo, Universidad de La Laguna y Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.*

SANJUÁN, A.I. Y GIL, J.M. (2001): Price transmission analysis: A flexible methodological approach applied to European pork and lamb markets, *Applied Economics*, Núm. 33, Pág. 123-131.

SURIÑACH, I.; ARTÍS, M.; LÓPEZ, E. Y SANSÓ, A. (1995): Análisis Económico Regional Nociones Básicas de la Teoría de la Cointegración, *Antoni Bosch Editor, Barcelona.*

LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA COMUNIDAD VALENCIANA Y SU ASOCIACIÓN CON VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

EDUARDO BEAMONTE CÓRDOBA
Departamento de Economía Aplicada/Universitat de València
Av. Naranjos s/n, 46022 Valencia

ALEJANDRO CASINO MARTÍNEZ
Departamento de Economía Aplicada/Universitat de València
Av. Naranjos s/n, 46022 Valencia

ERNESTO J. VERES FERRER
Departamento de Economía Aplicada/Universitat de València
Av. Naranjos s/n, 46022 Valencia

e-mail: Alejandro.casino@uv.es
Telefono: 963 82 86 24

Resumen

En este trabajo se analiza la calidad del agua superficial y su relación con otras variables de carácter socioeconómico, en la Comunidad Valenciana. La calidad del agua se considera desde una perspectiva general (independientemente de su posible uso), calculando el valor de un indicador sintético definido a partir de un conjunto de características físico-químicas, en distintos momentos del tiempo y en puntos de muestreo próximos a distintas localidades. En la investigación se estudia la influencia que el turismo puede tener sobre la calidad del agua, desde una doble perspectiva: por una parte, se tiene en cuenta la calificación de municipio turístico que la legislación autonómica otorga a los municipios que cumplen unos determinados requisitos; por otra, se contempla la oferta de plazas de alojamiento turístico. Otra variable de interés, cuya asociación con la calidad del agua se analiza, es la población. También se considera una medida del esfuerzo presupuestario de los municipios implicados en el estudio.

Palabras clave: Calidad del agua, Índice de calidad general, Población, Turismo.

Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

Abstract

This work analyzes the quality of surface water in the Valencian Community and its relationship with other socio-economic variables. Considering the water quality from a general perspective (regardless of their possible use) the values of a synthetic indicator defined from a set of chemical-physical characteristics has been determined at different times and at sampling points near different locations. This research examines the influence of tourism on water quality in two ways: first, the declaration as tourist municipality by autonomous legislation has been considered; and the number of places of tourist accommodation has been taken into account too. Another variable of interest is the municipal population. A measure of fiscal effort of the municipalities involved in the investigation has been also considered in the study.

Key Words: Water quality, General quality index, Population, Tourism.

Thematic Area: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

1. INTRODUCCIÓN

La medición de la calidad del agua es un problema complejo debido a la gran cantidad de elementos que intervienen en él. Según su uso, el agua debe satisfacer unos requisitos mínimos de calidad. En la literatura se han propuesto distintos indicadores que persiguen integrar en una medida sintética la información referente a un conjunto de variables de interés (Bordalo y Savva-Bordalo, 2007; Graça y Coimbra, 1998; Lermontov y otros, 2009; Marchini y otros, 2009; Said y otros, 2004; Sánchez y otros, 2007; Simões y otros, 2008).

Se va a considerar en este trabajo el denominado Índice de Calidad General (ICG), que permite evaluar la calidad del agua, con independencia de su destino final. Dicho índice proporciona un valor agregado para un conjunto de variables (o características físico-químicas) observadas en una muestra concreta de agua y sus resultados presentan una fuerte correlación con otros indicadores de calidad del agua (Beamonte y otros, 2010).

Además de evaluar la calidad del agua en un amplio conjunto de estaciones de medición de la Comunidad Valenciana, en el trabajo también se analiza su relación con otros factores de carácter socioeconómico. Uno de ellos es el turismo, cuyo importante peso en la economía de la mencionada comunidad es de sobra conocido. Este factor se contempla desde una doble perspectiva: en primer lugar se considera la calificación de municipio turístico que la legislación autonómica otorga a los municipios que cumplen unos determinados requisitos y, en segundo lugar, se contempla una medida de la oferta turística.

La relación entre la actividad turística, el agua y su calidad, se ha abordado en muchos trabajos recientes (Azizi Jalilian y otros, 2012; Baños y otros, 2010; Baoying y Yuanqing, 2007; Cline y Seidl, 2010; García, 2004; Gössling y otros, 2012; Juárez, 2004; Martín-Ortega y otros, 2009; Rico, 2007; Sevilla y otros, 2010; Vera, 2006; Vincy y otros, 2012).

La población es otra variable cuya posible influencia sobre la calidad del agua se analiza en este estudio. También se considera en la investigación una medida del esfuerzo presupuestario de los municipios implicados en el estudio.

Este trabajo sigue la línea iniciada en Beamonte y otros (2013). En éste, se amplía la información, tanto por lo que se refiere a las variables como a los datos objeto de estudio, y se complementan los análisis iniciados en aquél.

Seguidamente, se presentan las variables y los datos utilizados en el trabajo. Posteriormente, se realiza el análisis de los resultados obtenidos, tras la aplicación de distintas técnicas estadísticas. Por último, se recogen las conclusiones de la investigación.

2. VARIABLES Y DATOS

2.1. MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua se evalúa, en este estudio, mediante la aplicación del anteriormente citado ICG, en un amplio conjunto de puntos de muestreo, en los

que se controla el agua superficial, distribuidos en el marco de la Comunidad Valenciana. El índice, cuyo valor oscila entre 0 y 100, se puede especificar como:

$$ICG = \sum_{i=1}^{n} q_i \, p_i \quad ,$$

siendo *n* el número de características o parámetros físico-químicos que intervienen en el cálculo del valor del índice, q_i es una función que transforma el valor observado en la muestra del parámetro *i* en un nivel de calidad que varía entre 0 (nivel pésimo) y 100 (nivel óptimo), y p_i es la ponderación asignada al parámetro *i*-ésimo.

Los parámetros que intervienen en el cálculo del ICG son 23. Los denominados parámetros *básicos* (coliformes, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fosfatos, materias en suspensión, nitratos, oxígeno disuelto y pH) siempre se consideran en el cálculo del índice, mientras que los denominados parámetros *complementarios* (cadmio, calcio, cianuros, cinc, cloruros, cobre, cromo hexavalente, detergentes, fenoles, magnesio, mercurio, plomo, sodio y sulfatos) sólo intervienen en el cálculo cuando el correspondiente valor de q_i sea inferior a 60.

A partir de los datos de una muestra concreta de agua se obtienen los valores de las funciones q_i y del ICG.

2.2. VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

Para analizar la influencia del turismo sobre la calidad del agua se han tenido en cuenta, tal y como como se ha indicado en la introducción, dos aspectos.

En primer lugar, la calificación de municipio turístico que establece la legislación de la Comunidad Valenciana (en base, principalmente, a tres aspectos principales: el número de visitantes respecto a la población de derecho, la oferta de alojamiento y la importancia económica de la actividad turística). Actualmente, son catalogados como turísticos más de la tercera parte del total de los municipios de esta comunidad y su población de derecho supone más de dos tercios de la población total. Los municipios turísticos de menor tamaño se sitúan en el interior, mientas que los de mayor población y oferta de alojamiento se localizan en el litoral.

En segundo lugar, se utiliza información referente a las plazas de alojamiento ofertadas a nivel municipal en hoteles, hostales, pensiones, apartamentos, campings, casas rurales y albergues (proporcionada por la Agència Valenciana del Turisme, a través del Observatorio Turístico).

Otras dos variables cuya posible influencia sobre la calidad del agua se analiza en este estudio son: la población municipal y el presupuesto de cada municipio implicado en el estudio (en términos per cápita).

2.3. DATOS

En el estudio se han seleccionado 71 estaciones de medición que están distribuidas entre las tres provincias de la Comunidad Valenciana y son

controladas por la Confederación Hidrográfica del Júcar. Para esas estaciones se dispone de la información necesaria, sobre los 23 parámetros que componen el ICG, y así calcular los valores de las q_i y del citado índice. Los datos se refieren a varios momentos de cada uno de los años comprendidos en el periodo de tiempo 2000-2009.

A partir de los datos correspondientes a los 23 parámetros integrantes del ICG se calculan, para cada muestra de agua, los valores de las funciones q_i y del ICG. En general, inicialmente se dispone de muestras de agua en distintos momentos del año, para cada una de las estaciones, lo que permite obtener varios valores en un mismo año. Después, se obtienen los correspondientes valores medios anuales en cada una de las estaciones de control o puntos de muestreo seleccionados. De esta forma, con las 71 estaciones de muestreo seleccionadas y los 10 años que abarca el periodo temporal considerado, se ha obtenido un panel completo de 710 datos.

En la tabla 1 se presenta la distribución de las 71 estaciones de medición que constituyen la muestra utilizada en el estudio, según la provincia en la que se ubican y según su proximidad a un municipio considerado o no como turístico. Se observa que 35 de las estaciones seleccionadas están ubicadas en las proximidades de municipios turísticos y 36 se localizan en las cercanías de municipios que no son calificados como turísticos. A la provincia de Alicante pertenecen 17 estaciones, mientras que 14 se sitúan en Castellón y las 40 restantes se ubican en la provincia de Valencia.

Tabla 1. Distribución de las estaciones de control seleccionadas, por provincias y según su vinculación a un municipio turístico o no turístico

	Estaciones / Municipios	
Provincia	**Turísticos**	**No turísticos**
Alicante	11	6
Castellón	7	7
Valencia	17	23

Los datos correspondientes a la oferta turística municipal se han extraído de los anuarios publicados por la Agència Valenciana del Turisme, que ofrecen información, a 31 de diciembre de cada año, sobre todos los establecimientos que componen la oferta turística.

En la investigación también se tiene en cuenta la población municipal de las localidades asociadas a las estaciones de control seleccionadas, así como el montante del presupuesto municipal anual (que se ha considerado en términos per cápita).

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta la distinción entre municipios turísticos y no turísticos, se compara el comportamiento de la calidad del agua entre los conjuntos formados por ambos tipos de municipios. En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos

al comparar, mediante un test *t*, el valor medio del ICG en el conjunto de las estaciones de control próximas a los municipios calificados como turísticos con el valor medio correspondiente al grupo de las estaciones asociadas a los municipios no turísticos. La comparación se realiza para el conjunto del periodo temporal, así como para cada uno de los años que comprende el mismo.

Para el conjunto de estaciones asociadas a municipios turísticos se obtiene un valor medio global (en el periodo completo) de 70.55, mientras que dicha media es 79.71 para el grupo formado por las estaciones próximas a municipios no turísticos (con un nivel de significación crítico del test, que contrasta la hipótesis nula de igualdad de medias, igual a 0.000). De este análisis comparativo se desprende que la calidad general media del agua es significativamente peor en los municipios turísticos con respecto a la de los municipios que no son turísticos. Este comportamiento se repite en todos y cada uno de los años del periodo temporal analizado.

Considerando la oferta turística municipal, y comparando mediante el test *t* el valor medio global del ICG obtenido con el 50% de las observaciones a las que corresponde una menor oferta y el valor medio obtenido con el otro 50% de los datos que presentan mayor oferta turística, se obtiene un resultado similar al anterior. Concretamente, el valor medio global del índice es de 78.53 para el primer conjunto y un valor de 71.94 para el segundo (con un nivel de significación crítico de 0.000). Esto es, la calidad media del agua es significativamente inferior para el conjunto de puntos de muestreo próximos a municipios con mayor oferta turística.

Tabla 2. Comparación de los valores medios del ICG, entre los grupos de estaciones próximas a municipios turísticos y no turísticos

	Estaciones / Municipios		**Comparación de medias**	
Periodo	**Turísticos**	**No turísticos**	**Diferencia**	**Significatividad del test *t***
2000	68.68	78.59	-9.91	0.002
2001	70.05	80.28	-10.23	0.001
2002	72.75	80.01	-7.26	0.017
2003	73.23	81.03	-7.80	0.006
2004	72.03	81.42	-9.39	0.000
2005	69.89	80.14	-10.25	0.001
2006	68.99	78.23	-9.24	0.000
2007	67.88	78.17	-10.29	0.000
2008	68.63	78.14	-9.51	0.001
2009	73.40	81.04	-7.64	0.004
2000-2009	70.55	79.71	-9.16	0.000

En la tabla 3 se muestran los resultados de un análisis no paramétrico de correlaciones (valor del coeficiente de correlación de Spearman y el nivel de

significación crítico asociado al test), en el que se estudia la asociación del ICG con la oferta turística, la población y el presupuesto municipal.

Tabla 3. Correlaciones de Spearman del ICG con la oferta de alojamiento turístico, la población municipal y el presupuesto municipal per cápita

Relación del ICG con	Coeficiente de Spearman	Significatividad
Oferta turística	-0.244	0.040
Población	-0.102	0.396
Presupuesto (per cápita)	-0.029	0.812

Este análisis confirma la existencia de una relación negativa y estadísticamente significativa entre el ICG y la oferta municipal de alojamiento turístico (esto es, cuanto mayor es el número de plazas de alojamiento turístico que oferta el municipio peor es la calidad del agua del municipio). En cuanto a la población y el presupuesto municipal, los resultados muestran que ambas variables tienen también una relación negativa con el ICG, pero dicha relación no es estadísticamente significativa.

En la tabla 4 aparecen las posiciones que ocupan las 71 estaciones de control de la calidad seleccionadas cuando se ordenan según los valores del ICG, la oferta turística, la población y el presupuesto municipal, respectivamente.

Con la finalidad de analizar la influencia que sobre la calidad del agua pueden tener las variables socioeconómicas consideradas en el estudio, tanto de forma individual como conjunta, se estima un modelo de datos de panel en el que la variable dependiente es el ICG y como variables explicativas se incluyen la oferta turística, la población y el presupuesto municipal. También se consideran en el modelo los parámetros básicos que componen el ICG (coliformes, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fosfatos, materias en suspensión, nitratos, oxígeno disuelto y pH), ya que son variables determinantes en su comportamiento, además de variables ficticias temporales.

Se utiliza el enfoque de efectos fijos (transformación intragrupos) para estimar el modelo, puesto que la aplicación del test de Hausman conduce al rechazo de la hipótesis nula de incorrelación entre las variables explicativas y el denominado efecto individual (que es específico para cada estación de control y que no cambia a lo largo del tiempo).

En la tabla 5 se presentan los resultados obtenidos al estimar el modelo, con la muestra completa de datos. Los estadísticos que hacen referencia a la capacidad explicativa y significatividad global del modelo (R^2 y test F), muestran el alto grado de representatividad del mismo.

Se observa que el conjunto de parámetros básicos tiene una influencia significativa sobre el ICG. Todos ellos tienen una influencia positiva sobre el ICG, aunque en el caso de los nitratos la influencia no ha resultado significativa. También es significativa la influencia conjunta de las variables ficticias temporales.

Tabla 4. Posición en las ordenaciones de las estaciones según los valores del ICG, la oferta turística, la población y el presupuesto municipal

Código	ICG	Oferta	Población	Presupuesto	Código	ICG	Oferta	Población	Presupuesto
A801	61	44	10	43	J503	48	18	17	59
E303	31	28	30	56	J601	11	56	59	36
E304	16	21	18	63	J605	35	1	62	10
E503	39	19	5	55	K501	46	13	47	20
E507	18	49	21	33	K502	28	1	13	2
E515	33	1	2	69	K503	66	24	36	5
E601	25	33	58	45	K504	23	1	28	48
E603	57	14	12	9	K505	14	1	19	3
E606	52	22	11	61	K506	10	45	44	41
E608	17	37	37	27	K507	60	26	51	4
E609	70	7	3	47	K512	53	4	23	7
E612	38	1	7		K602	13	40	67	11
F401	12	32	15	52	L502	29	39	63	28
F502	6	27	38	39	L601	55	2	39	34
F605	7	1	6	66	L602	59	5	1	70
F702	19	41	68	19	L607	49	10	14	42
G303	27	30	31	21	L608	36	15	22	16
G402	5	43	4	67	L702	3	57	60	26
G403	69	6	16	50	L703	40	59	66	49
G405	9	50	32	60	M501	62	3	40	14
G501	51	16	45	6	M502	26	51	46	1
G602	21	9	20	8	M603	67	38	49	38
H302	2	34	35	29	M604	32	35	52	44
H401	1	42	24	65	M605	50	1	33	18
H502	41	8	43	32	M607	58	17	8	64
H601	64	47	65	35	M608	56	1	9	51
H603	8	52	69	30	N501	45	1	34	53
I402	4	46	56	23	N503	63	11	50	13
I404	37	25	42	22	N603	47	53	64	58
I502	30	12	29	54	N702	20	54	57	62
I504	43	29	26	46	N703	22	20	48	15
I507	44	1	41	40	O501	71	23	55	37
I602	65	31	61	31	O502	15	1	53	12
I603	24	1	54	24	O603	54	58	71	17
J405	34	36	27	57	P501	42	55	70	25
J406	68	48	25	68					

En cuanto al análisis del efecto que sobre el ICG pueden tener las variables socioeconómicas, resulta que de forma conjunta tienen una influencia significativa sobre la calidad del agua. Observando las estimaciones de los coeficientes de dichas variables y los niveles de significación críticos asociados, se pone de manifiesto la existencia de una relación negativa entre cada una de las tres variables (oferta turística, población y presupuesto municipal) y el ICG, pero sólo resulta estadísticamente significativa la relación existente entre el índice y la población municipal.

Tabla 5. Estimación del comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos, la oferta turística, la población y el presupuesto municipal

Variable dependiente: ICG	
Variable explicativa	**Coeficiente (Significatividad)**
Coliformes	0.1164 (0.000)
Conductividad	0.2130 (0.001)
Demanda bioquímica de oxígeno	0.1226 (0.000)
Demanda química de oxígeno	0.0528 (0.000)
Fosfatos totales	0.0273 (0.018)
Materias en suspensión	0.1341 (0.000)
Nitratos	0.0830 (0.190)
Oxígeno disuelto	0.1432 (0.000)
pH	0.1190 (0.000)
Oferta turística	-0.0008 (0.196)
Población	-0.0002 (0.004)
Presupuesto	-0.0001 (0.881)
R^2 **within**	0.7953
Test F significatividad global	77.41 (0.000)
Test F parámetros básicos	134.16 (0.000)
Test F variables socioeconómicas	2.94 (0.033)
Test F variables temporales	1.99 (0.040)

Nota: El modelo se ha estimado siguiendo un enfoque de efectos fijos, mediante la transformación intragrupos, de forma robusta e incluyendo variables ficticias temporales.

En la tabla 6 se presentan los resultados de estimación del modelo, por separado, en cada uno de los dos conjuntos de municipios definidos a partir de su catalogación como turísticos o no turísticos. Los resultados obtenidos con los datos de las estaciones de control asociadas a los municipios turísticos son similares a los comentados para el total de la muestra. En el conjunto de datos correspondientes al resto de estaciones (asociadas a municipios no turísticos) se observan algunas diferencias con respecto al comportamiento que se acaba de comentar: la influencia de los fosfatos sobre el ICG no es significativa, lo mismo

que ocurre con la población, mientras que la oferta turística sí parece tener un impacto significativo sobre la calidad del agua.

Tabla 6. Estimación del comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos, la oferta turística, la población y el presupuesto municipal, distinguiendo entre municipios turísticos y no turísticos

Variable dependiente: ICG		
Variable explicativa	**Coeficiente (Significatividad)**	
	Turísticos	**No turísticos**
Coliformes	0.1055 (0.000)	0.1309 (0.000)
Conductividad	0.2162 (0.001)	0.1785 (0.001)
Demanda bioquímica de oxígeno	0.1246 (0.000)	0.1226 (0.000)
Demanda química de oxígeno	0.0743 (0.000)	0.0210 (0.080)
Fosfatos totales	0.0280 (0.028)	-0.0577 (0.444)
Materias en suspensión	0.1132 (0.001)	0.1341 (0.000)
Nitratos	0.0989 (0.144)	0.0282 (0.869)
Oxígeno disuelto	0.1336 (0.000)	0.2385 (0.000)
pH	0.0972 (0.019)	0.1588 (0.000)
Oferta turística	-0.0005 (0.444)	-0.0127 (0.043)
Población	-0.0002 (0.019)	-0.0001 (0.496)
Presupuesto	-0.0001 (0.663)	0.0003 (0.164)
R^2 **within**	0.8446	0.7380
Test F significatividad global	71.76 (0.000)	29.52 (0.000)
Test F parámetros básicos	120.24 (0.000)	49.35 (0.000)
Test F variables socioeconómicas	1.88 (0.090)	1.96 (0.083)
Test F variables temporales	1.19 (0.663)	1.48 (0.157)

Nota: El modelo se ha estimado siguiendo un enfoque de efectos fijos, mediante la transformación intragrupos, de forma robusta e incluyendo variables ficticias temporales.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se utiliza el Índice de Calidad General (ICG) para evaluar la calidad del agua superficial, en un amplio conjunto de puntos de muestreo ubicados en la Comunidad Valenciana, y se analiza la relación de dicho índice con el turismo, la población y el presupuesto municipal.

Los valores del ICG calculados en los distintos puntos de muestreo se asocian a diferentes municipios y vienen referidos a varios momentos del tiempo. Cada punto de muestreo (o estación de control) se asocia a un municipio que es catalogado como turístico si cumple los requisitos establecidos por la legislación autonómica. En la investigación, además de tener en cuenta la distinción entre municipios turísticos y no turísticos, se ha considerado información relativa a la oferta de aloja-

miento turístico, a la población municipal y al presupuesto anual de cada uno de los municipios implicados en el estudio.

Del análisis comparativo realizado sobre el comportamiento del ICG en el conjunto de los puntos de muestreo asociados a municipios turísticos y en el grupo integrado por los restantes puntos de muestreo se desprende que la calidad general media del agua es significativamente peor en los municipios turísticos. Este comportamiento se repite en todos y cada uno de los años del periodo temporal analizado.

Clasificando las estaciones de control en dos grupos según el valor de la oferta turística de los municipios asociados, se ha comprobado que la calidad media del agua es significativamente inferior para el conjunto de puntos de muestreo próximos a municipios con mayor oferta turística.

Los resultados del análisis de correlaciones entre el ICG y la oferta municipal de alojamiento turístico han confirmado la existencia de una relación negativa y estadísticamente significativa entre ambas, es decir, cuanto mayor es el número de plazas de alojamiento turístico que oferta el municipio peor es la calidad de su agua. En cuanto a la población y el presupuesto municipal, los resultados muestran que ambas variables tienen también una relación negativa con el ICG, pero dicha relación no es estadísticamente significativa.

Los resultados derivados de la estimación del modelo (de datos de panel) que explica el comportamiento del ICG en función de sus parámetros básicos (coliformes, conductividad, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, fosfatos, materias en suspensión, nitratos, oxígeno disuelto y pH), de la oferta municipal de alojamiento turístico, de la población y del presupuesto municipal, permiten concluir que: todos los parámetros básicos tienen una influencia positiva y significativa (excepto los nitratos) sobre el ICG; la población municipal tiene un impacto significativo y negativo sobre el índice; y la oferta turística y el presupuesto municipal, presentan una relación también negativa con el ICG, aunque esta relación no es estadísticamente significativa.

Por último, se ha estimado el modelo, por separado, en cada uno de los dos conjuntos de municipios definidos a partir de su catalogación como turísticos o no turísticos. Los resultados obtenidos con los datos de las estaciones de control asociadas a los municipios turísticos son similares a los comentados para el total de la muestra. En el conjunto de datos correspondientes al resto de estaciones (asociadas a municipios no turísticos) se observan algunas diferencias con respecto a ese comportamiento: la influencia de los fosfatos sobre el ICG no es significativa, lo mismo que ocurre con la población, mientras que la oferta turística sí parece tener en este caso un impacto significativo sobre la calidad del agua.

REFERENCIAS

AZIZI JALILIAN, M.; DANEHKAR, A.; SHABAN ALI FAMI, H. (2012): Determination of indicators and standards for tourism impacts in protected Karaj River, Iran. *Tourism Management*, 33, 61-63.

BAÑOS, C.J; VERA, J.F.; DÍEZ, D. (2010): El abastecimiento de agua en los espacios y destinos turísticos de Alicante y Murcia. *Investigaciones Geográficas*, 51, 81-105.

BAOYING, N.; YUANQING, H. (2007): Tourism Development and Water Pollution: Case Study in Lijiang Ancient Town. *China Population, Resources and Environment*, 17 (5), 123-127.

BEAMONTE, E.; CASINO, A.; VERES, E. (2010): Water quality indicators: Comparison of a probabilistic index and a general quality index. The case of the Confederación Hidrográfica del Júcar (Spain). *Ecological Indicators*, 10, 1049-1054.

BEAMONTE, E.; CASINO, A.; VERES, E. (2013): "La calidad del agua y su relación con el turismo: un estudio en el ámbito de la Comunidad Valenciana". *Anales de Economía Aplicada, ASEPELT*, *XXVII*.

BORDALO, A.A.; SAVVA-BORDALO, J. (2007): "The quest for safe drinking water: An example from Guinea-Bissau (West Africa)". *Ecological Indicators*, 41, 2978-2986.

CLINE, S.; SEIDL, A. (2010): Combining non-market valuation and input-output analysis for community tourism planning: open space and water quality values in Colorado, USA. *Economic Systems Research*, 22 (4), 385-405.

GARCÍA, L. (2004): Agua y Turismo. Nuevos usos de los recursos hídricos en la Península Ibérica. Enfoque integral. *Boletín de la A.G.E.*, 37, 230-255.

GÖSSLING, S.; PEETERS, P.; HALL, C.M.; CERON, J.P.; DUBOIS, G.; LEHMANN, L.V.; SCOTT, D. (2012): Tourism and water use: Supply, demand and security. An international review. *Tourism Management*, 33, 1-15.

GRAÇA, M.; COIMBRA, C.N. (1998): "The elaboration of indices to assess biological water quality. A case study". *Water Research*, 32, 380-392.

JUÁREZ, C. (2004): Sistemas de indicadores de sostenibilidad y desarrollo turístico. Aplicación a la comarca del bajo segura (Alicante). *Investigaciones Geográficas*, 33, 17-38.

LERMONTOV, A.; YOKOYAMA, L.; LERMONTOV, M.; MACHADO, M. (2009): "River quality analysis using fuzzy water quality index: Ribeira do Iguape river watershed, Brazil". *Ecological Indicators*, 9, 1188-1197.

MARCHINI, A.; FACCHINETTI, T.; MISTRI, M. (2009): "F-IND: A framework to design fuzzy indices of environmental conditions". *Ecological Indicators*, 9, 485-496.

MARTÍN-ORTEGA, J.; BERBEL, J.; BROUWER, R. (2009): Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9 (1), 65-89.

RICO, A.M. (2007): Tipologías de consumo de agua en abastecimientos urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana. *Investigaciones Geográficas*, 42, 5-34.

SAID, A.; STEVENS, D.K.; SEHLKE, G. (2004): "Environmental assessment. An innovative index for evaluating water quality in streams". *Environmental Management*, 34, 406-414.

SÁNCHEZ, E.; COLMENAREJO, M.F.; VICENTE, J.; RUBIO, A.; GARCÍA, M.G.; TRAVIESO, L.; BORJA, R. (2007): "Use of the water quality index and dissolved oxygen déficit as simple indicators of watersheds pollution". *Ecological Indicators*, 7, 315-328.

SEVILLA, M.; TORREGROSA, T.; MORENO, L. (2010): Un panorama sobre la economía del agua. *Estudios de Economía Aplicada*, 28 (2), 265-304.

SIMÕES, F.S.; MOREIRA, A.B.; BISINOTI, M.C.; GIMENEZ, S.M.N.; YABE, M.J.S. (2008): "Water quality index as a simple indicator of aquaculture effects on aquatic bodies". *Ecological Indicators*, 8, 476-484.

VERA, J.F. (2006): Agua y modelo de desarrollo turístico: la necesidad de nuevos criterios para la gestión de los recursos. *Boletín de la A.G.E.*, 42, 155-178.

VINCY, M.V.; BRILLIANT, R.; PRADEEPKUMAR, A.P. (2012): Water Quality assessment of a Tropical Wetland Ecosystem with Special Reference to Backwater Tourism, Kerala, South India. *International Research Journal of Environment Sciences*, 1 (5), 62-68.

MEDIO RURAL FRENTE A LA GLOBALIZACIÓN: ESTRATEGIA DE UN TERRITORIO

Mª ÁNGELES RUBIO PASTOR

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de Teruel
Departamento de Organización y Dirección de Empresas
Universidad de Zaragoza
C/ Ciudad Escolar, s/n
44003 TERUEL

INMACULADA PLAZA GARCÍA

Escuela Universitaria Politécnica de Teruel
Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza
C/ Ciudad Escolar, s/n
44003 TERUEL

e-mail: marubio@unizar.es
inmap@unizar.es

Resumen

El medio rural español está viviendo una profunda transformación, fruto de las nuevas directrices de la Política Agrícola Común europea y de las exigencias del mercado. La atribución de nuevas funciones y la introducción del segundo pilar han abierto un nuevo horizonte en cuanto a las posibilidades de competir en el mercado mundial.

Por otra parte, también son importantes los cambios económicos ocurridos en las últimas décadas, con implicaciones estructurales y relacionados con la emergencia de una nueva fase de reestructuración tecnológica y organizativa. Cambios que afectan a las formas de gestión, producción y distribución empresarial. La mayor apertura externa de las economías, la emergencia de bloques geoeconómicos como respuesta a las mayores exigencias competitivas, y la necesidad de ampliar mercados han dado paso a un proceso de globalización, al que nadie puede ser ajeno.

Ante este panorama, el pequeño tamaño de las economías rurales y de las empresas que las conforman sugiere no tomar la empresa como unidad de referencia en el análisis, sino el territorio en el que se asientan. Así pues, haciendo una analogía entre la dirección estratégica de la empresa y la realidad del territorio, el objetivo de esta comunicación se centra en realizar un análisis interno del medio rural, y, en concreto, el medio rural de la provincia de Teruel, donde se dan unas condiciones que lo hacen más vulnerable a las exigencias del mundo global. La cadena de valor de Porter va a ser la técnica de análisis escogida para identificar las fuentes de la ventaja competitiva de las empresas instaladas, que se convierte en la ventaja competitiva territorial.

Palabras clave: Estrategia empresarial, Desarrollo rural, Territorio, Globalización

Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

Abstract

A process of structural change economic has been producing in recent decades. It is due to the emergence of a new phase of technological and organizational restructuring, and it affects the forms of production and business management. There are a greater external openness of economies, an emergence of geo-economic blocs in response to greater competitive demands and a need to expand markets.

On the other hand, the Spanish rural areas are also living their particular transformation. The European Common Agricultural Policy and the market requirements influence this transformation. The new functions and the introduction of the second pillar have opened a new horizon in terms of the ability to compete on the world market.

If we make an analogy between the strategic direction of a company and the reality of the territory, the aim of this paper is to analyze what is the competitive strategy proposed by rural areas, and in particular, the case of Teruel, where conditions are more difficult. And, it is clear that in a globalized world, the productive efficiency depends not only on what happens within the company; but what happens within their local environment. The small size of rural economies and companies suggests not take as a reference unit in the analysis, but the territory in which they settle.

Key Words: Business Strategy, Rural Development, Territory, Globalization.

Thematic Area: Industrial Economics and Services. Tourism Economics.

1. INTRODUCCIÓN

Es un hecho palpable el carácter desequilibrado del territorio español en lo físico, lo económico y lo humano. Precisamente, su geografía fragmentada por montañas e islas es la principal responsable de este desequilibrio y de la diferenciación, ya histórica, entre áreas centrales y periféricas. En los procesos de industrialización y urbanización que tuvieron lugar, especialmente desde mediados del siglo pasado, numerosos territorios quedaron descolgados del proceso de crecimiento económico, y se convirtieron en meros abastecedores de mano de obra para la nueva industria, con la importante derivada sobre su propio capital humano. Así, a además de los geográficos, otros factores confluyeron en un resultado común para estos territorios: su marginación dentro del sistema económico y social que se estaba gestando. (Rubio, 2007).

La consecuencia directa es que en el actual sistema territorial español conviven zonas de dinamismo económico y social (coincidentes con las grandes ciudades) con otras desfavorecidas y tradicionalmente relegadas de los procesos de desarrollo (con rasgos propios del medio rural). Pero, incluso en el medio rural, ha habido zonas más desfavorecidas por las políticas nacionales, fundamentalmente preocupadas por apoyar la producción agraria de las zonas mejor dotadas, en aras de conseguir el abastecimiento alimentario nacional. El resultado de todo este proceso no es otro que un grave desequilibrio territorial y la falta de una clara función para el medio rural más marginado, con fuerte vinculación a una actividad agraria poco productiva, baja concentración de población e infradotación de los equipamientos y las infraestructuras más básicos.

De este modo, se ha ido perfilando una clara dualidad del medio rural (Etxezarreta, 1995), y en concreto de la agricultura, donde unas zonas con explotaciones grandes y eficientes resultan competitivas y han podido insertarse en el sistema económico global, mientras la agricultura marginal de otras zonas sirve únicamente para la subsistencia. Como resultado, una porción importante del medio rural ha quedado atrapada en un proceso de desvitalización (Lázaro, 1995): la agricultura, como actividad que ha constituido históricamente la fuente principal de ingresos de estas zonas, entra en una profunda decadencia por su baja productividad y su dificultad en competir en mercados internacionales.

Las sucesivas reformas de la Política Agraria Común (PAC) han contribuido a agudizar esta dualidad, pero también reconocen la gran riqueza ambiental, tanto natural como cultural, que estas zonas rurales marginadas han podido conservar. Así, al mismo tiempo que se plantean soluciones para remediar estos desequilibrios, surge una nueva variable a tener en cuenta en estas zonas rurales: la preservación del medio ambiente. Precisamente estas zonas, alejadas del sistema económico imperante, han logrado mantener una rica diversidad biológica, paisajística y cultural que puede convertirse ahora en su mayor activo de desarrollo (Comisión de las Comunidades Europeas, 1992). Las sucesivas reformas de la PAC han reconocido la multifuncionalidad de estos territorios y han implementado nuevas directrices que propician un cambio estructural, con una economía basada en una actividad mucho más diversa que la mera producción agrícola, que busca preservar y, a la vez, valerse del respeto al medio ambiente.

En definitiva, en el nuevo panorama planteado, aunque son difíciles las condiciones que determinan la marginalidad socioeconómica de estas zonas

rurales también es cierto que puede establecerse una relación directa entre este carácter marginal, y de montaña, y el grado de conservación de sus ecosistemas, paisajes y de su riqueza patrimonial y cultural. Efectivamente, a pesar de que estas zonas corren el riesgo de sufrir cierto deterioro ambiental, derivado de la búsqueda de su propio desarrollo, son las que hasta ahora han podido preservarlo, porque han ejercido menor presión sobre los recursos naturales y se han mantenido alejadas de la lógica homogeneizante de la cultura moderna. En contraposición a la contaminación y la sobreexplotación de los recursos de aquellas zonas que resultaban más productivas, éstas ocupan un lugar especialmente relevante por su gran riqueza de hábitat y especies naturales, y la pervivencia de conocimientos y prácticas tradicionales.

El enfoque del desarrollo económico local viene a destacar fundamentalmente los valores territoriales, de identidad, diversidad y flexibilidad que han existido en el pasado y que hoy son más importantes, si cabe, como elementos de diferenciación frente a la gran industria. Va a ser precisamente la riqueza ambiental la que pueda servir de ventaja competitiva en la nueva consideración de desarrollo del medio rural. A pesar de las difíciles condiciones de competencia de este medio rural más remoto –sobre todo teniendo en cuenta la mayor apertura externa de las economías, la emergencia de bloques geoeconómicos con fuerte crecimiento económico, las mayores exigencias competitivas, basadas en precios más bajos– las pequeñas empresas locales han encontrado su estrategia competitiva en la diferenciación, con un producto de mayor calidad; en la diversificación, donde las unidades productivas buscan la suma de actividades que complementen ingresos suficientes; y en la economía social, con la unión de pequeños productores, que se traduzca en una mayor fuerza competitiva.

Sin embargo, en pequeños territorios rurales con pequeñas empresas locales la eficiencia productiva no depende tan sólo de lo que ocurra dentro de la empresa, sino que también es resultado de la dotación, orientación y calidad de las condiciones y recursos existentes en su entorno más próximo. Es por este motivo que se observan serias dificultades para reestructurar el tejido económico en torno a otras actividades que vayan sustituyendo, o complementando, a la agraria y ofrezcan nuevas posibilidades al territorio; las políticas públicas han descuidado problemas estructurales, como la escasez de inversiones productivas, las dificultades de acceso a la información e innovaciones tecnológicas, la falta de infraestructuras, equipamientos y servicios apropiados; y derivado de todo ello, se agravan los problemas demográficos de despoblación y envejecimiento, que terminan por comprometer el futuro del medio rural.

2. DESARROLLO DEL MEDIO RURAL: ESTRATEGIA TERRITORIAL

En las últimas décadas han venido produciéndose procesos económicos de cambio estructural de gran amplitud y profundidad, relacionados con la emergencia de una nueva fase de reestructuración tecnológica y organizativa de alcance global. La mayor apertura externa de las economías, la emergencia de bloques geoeconómicos como respuesta a las mayores exigencias competitivas y la necesidad de ampliar mercados han dado paso a un proceso de globalización, que alcanza a todos los territorios.

Este cambio estructural ha planteado, en consecuencia, exigencias ineludibles en relación a un nuevo modelo en las formas de producción y de organización

empresarial, así como en el conjunto de las administraciones públicas. En lo relativo al sector privado empresarial, y en particular cuando se trata de microempresas y pequeñas y medianas empresas, estas exigencias del cambio estructural apuntan a la búsqueda de la cooperación empresarial, así como de fórmulas de integración productiva (redes de empresas, cadenas productivas, clústeres) para incrementar la eficiencia de las actuaciones. Por lo que se refiere a las administraciones públicas, los procesos de descentralización de competencias hacia los niveles más cercanos a los diferentes territorios les han llevado a asumir nuevos roles como animadoras o constructoras de los espacios de colaboración público-privada con el objetivo de estimular, defender y apoyar el tejido productivo y los procesos de desarrollo socioeconómico territorial (Alburquerque, 2012).

En todo ello se advierte la importancia de la proximidad territorial para facilitar la realización de estos cambios, los cuales deben ser acometidos desde cada ámbito local, con la participación de los diferentes actores locales.

Surge, así, el concepto de competitividad sistémica territorial (Esser et all, 1996), que ayuda a incorporar una visión integrada de los retos que deben afrontar no solo las empresas de manera individual, sino también los territorios en los que están ubicadas. En consecuencia, las exigencias que estos cambios en la economía global entrañan para el nivel micro, que consisten en garantizar la incorporación de innovaciones tecnológicas y de gestión en las actividades productivas, no afectan únicamente al tejido empresarial, sino, por extensión, a todo el territorio. Así, por ejemplo, asegurar la existencia de redes eficientes para la capacitación de los recursos humanos según las necesidades locales, vincular adecuadamente la oferta territorial de asistencia técnica a los usuarios locales, impulsar la cooperación empresarial y tecnológica en las diferentes actividades productivas territoriales, la dotación, orientación y calidad de las infraestructuras básicas y los servicios de apoyo a la producción, etc. no es una labor individual e independiente de cada empresa, sino que son cometidos que se atribuyen los propios territorios para hacerse más atractivos al solventar ciertas necesidades empresariales. En definitiva, la capacidad competitiva de la empresa frente a las rivales, depende de las mejoras que introduce en su propio funcionamiento interno, pero también de la existencia en un “entorno territorial” con elementos facilitadores de la introducción de innovaciones (Alburquerque, 2009).

Esta vinculación entre la empresa y el territorio en el que está asentada es más estrecha, si cabe, en el medio rural, donde los reducidos tamaños de una y otro resultan determinantes para garantizar o no una actividad económica sostenida en el tiempo y sostenible social y ambientalmente. La administración del nivel más próximo al territorio se convierte, así, en un factor determinante.

En este orden de cosas, la dirección estratégica de la empresa, que desde hace un tiempo se ha convertido en el paradigma que ayuda a interpretar el desarrollo de la actividad empresarial en un entorno tan difícil como el actual (Navas y Guerras, 2012), se convierte también en el instrumento a utilizar por el territorio. En efecto, el modelo de dirección estratégica pretende hacer un análisis interno para encontrar la forma más eficiente de introducir la actividad de la empresa en el contexto externo, de tal forma que sea capaz de responder con eficacia tanto a las oportunidades y situaciones favorables que el mismo plantea como a aquellos otros retos y amenazas que también pudieran aparecer.

En consecuencia, a la hora de formular la estrategia que debe seguir el territorio rural se debe dirigir la mirada a su propia estructura productiva y empresarial. En un mundo donde las preferencias de los clientes son volátiles y la identidad de éstos y las tecnologías para servirles muy cambiantes, una estrategia centrada únicamente en el mercado puede que no aporte la estabilidad en la dirección que debe guiar la estrategia a largo plazo (Grant, 2006). Sin embargo, un territorio definido en función de sus actividades económicas internas puede constituir un punto de partida más sólido para conocer el valor asociado al producto final. Así pues, en el enfoque basado en la cadena de valor de Porter (1985) resulta de gran utilidad para conocer el valor agregado que incorpora cada actividad y, en consecuencia, el margen o beneficio que de resultas queda en el territorio.

Así mismo, la cadena de valor de una empresa debe ser contemplada como una parte de un sistema de valor más amplio, que incluye cadenas de valor de proveedores y clientes, de modo que es preciso ver el territorio rural como un ámbito conjunto de trabajo, donde se genera una cadena de valor común que crea una capacidad organizativa local; y ésta será la esencia de unos resultados superiores. Analizar la cadena de valor territorial y la capacidad organizativa que la dirige para la consecución de una ventaja competitiva del medio rural turolense es de lo que se va a ocupar el núcleo central de esta comunicación.

3. DESARROLLO DEL MEDIO RURAL TUROLENSE: ANÁLISIS DE SU CADENA DE VALOR

No resulta nada nuevo afirmar que la actividad empresarial del medio rural turolense está estrechamente ligada a un aprovechamiento primario de sus recursos naturales. Aunque esto es lógico, en principio, ya que la actividad primaria se encarga de extraer de la tierra el fruto que ésta le ofrece, la característica de la estructura productiva del medio rural ha sido que el proceso de transformación tradicionalmente se ha detenido en sus primeras fases, dando lugar a productos primarios no elaborados, que luego se comercializaban a otros lugares, donde se les aportaba mayor valor añadido.

En la extracción minera se ha observado esta característica con productos como el hierro, las arcillas, el caolín, el alabastro, etc.; y la que podía ser la excepción, la transformación de carbón a través de las centrales térmicas situadas en el territorio provincial, también plantea sus problemas, que podrían acabar con la actividad en escasos años. En diciembre de 2012 cesó la actividad de la central térmica de Escucha, y, por su parte, la central térmica “Teruel” de Andorra también genera incertidumbre pues ha tenido largas temporadas de inactividad, y su futuro está todavía pendiente de las decisiones empresariales.

Así, la especialización energética de la provincia, tanto con la extracción de mineral de carbón, como con su transformación ha provocado que la economía turolense, y en concreto la de las comarcas mineras, haya sido totalmente vulnerable a las crisis de la liberalización del sector del carbón, pero, también, a las firmas de tratados como el de Kioto, donde se adquieren compromisos para la reducción de la contaminación ambiental (atmosférica). Frente a esta generación de energía eléctrica se deben buscar alternativas complementarias. La instalación de aerogeneradores y de placas fotovoltaicas representa una producción más limpia y basada en recursos renovables, que está en comunión con la demanda de

una parte creciente de la sociedad. Esta forma de energía exige un espacio que el medio rural turolense puede ofrecer y, a cambio, genera algún puesto de trabajo y rentas continuas. Sin embargo, los cambios en la regulación española en este sector están generando una incertidumbre que retrae la inversión en nuevas plantas.

En este mismo sentido, la gestión forestal para la producción de energía renovable cumple también las demandas de la sociedad actual, centradas principalmente en la generación de empleo y en la protección de nuestro entorno (Duralde, 2010). El monte arbolado es el primer factor de calidad ambiental percibido por la población, y ahí tienen una importante labor las empresas de obras y servicios forestales, que se sitúan en una posición clave para promover el desarrollo de sus territorios, ya que el conjunto de sus actividades favorece la cohesión social y la protección natural. Así, con esa conciliación de intereses se logra luchar contra ese gran problema que se pone en evidencia todos los veranos en España: los incendios forestales. La utilización de la biomasa procedente de la limpieza y las podas naturales de los bosques como fuente de energía renovable (Rico, 2013), la promoción del uso de la madera y la certificación forestal son herramientas que se deben utilizar y potenciar al máximo para conseguir poner en valor el importante impacto social de la gestión de los bosques, como ya lo está haciendo la Cooperativa forestal de un municipio turolense, Royuela.

Otra fuente energética puede provenir de la gestión adecuada de residuos y subproductos, que están cambiando su consideración para pasar de ser un factor limitante en la explotación ganadera a convertirse en un aprovechamiento económico nuevo. La tecnología permite convertir lo que antes era un residuo en un subproducto aprovechable para múltiples usos. Los desechos orgánicos en su descomposición, tanto por vía aeróbica como anaeróbica, generan nuevos recursos, compost y biogás, respectivamente (Sema, 2012). Esto puede convertirse en una solución ventajosa para el grave problema de los purines de las granjas de cerdos existentes en la provincia.

También los biocombustibles se suman a este modelo energético sostenible, y emergen como una actividad que puede contribuir al desarrollo de las áreas rurales mediante la demanda de una producción agraria local, y la posterior creación de empleo en las plantas de transformación. Esto podría ayudar a la actividad agraria, que también está sufriendo una aguda crisis provocada desde diferentes frentes. Por un lado, el envejecimiento de la población y la falta de un futuro claro del sector comprometen el adecuado relevo generacional. Por otro lado, en los nuevos reglamentos europeos se reconoce a la figura del agricultor más como un conservador del territorio que como un productor de recursos de la tierra, donde cada vez son necesarios menos campesinos para mantener el nivel de producción suficiente (Salazar y Samir, 2010). A pesar de ello, hay que destacar la necesidad de modernizar ciertas estructuras para hacerlas más productivas, a través de mayor mecanización, mejora de regadíos, etc.

En este sentido, la agricultura y ganadería ecológicas pueden presentarse como alternativa de futuro a una actividad productivista que se ha puesto en cuestión por su agresividad contra el medio natural y las crisis alimentarias a las que ha conducido en múltiples ocasiones. Campañas, como “Kilómetro cero” también son interesantes en este sentido, pues tratan de reducir las importaciones de alimentos de otros países, que hacen competencia a los locales, además de llevar

aparejados unos costes ambientales muy elevados. También es preciso mencionar que en los últimos años se han revalorizado cultivos tradicionales (azafrán, pipirigallo, etc.) o aprovechamientos (micorrización de encinas para la producción de trufa negra, cotos micológicos, etc.), u otros que se podrían comenzar a cultivar (como la quinua o quinoa, con excepcionales cualidades nutricionales, adaptabilidad a suelos poco ricos, altitud y rigurosidad climática, que está teniendo una excepcional acogida en los mercados europeos) animados por un mercado que valora la calidad de este tipo de productos.

Ya hace un tiempo que desde el medio urbano se está dando un proceso de revalorización de todos aquellos productos que tienen un alto componente natural o cuyos procesos de producción están inspirados en fórmulas artesanales, propias de la cultura rural. Las nuevas costumbres y hábitos de vida de la amplia sociedad urbana se traducen en la demanda creciente de ciertos recursos naturales que hasta el momento no se habían tenido en consideración para su aprovechamiento. De ahí, en respuesta a esta demanda, el modelo de aprovechamiento de los productos agrarios está introduciendo mayor integración del sector primario con el industrial, a través de una industria agroalimentaria que aprovecha la imagen de marca vinculada al territorio. Así se ha creado un patrimonio alimentario con tres denominaciones de origen (D.O. Jamón de Teruel, D.O. Aceite de Oliva del Bajo Aragón y D.O. Melocotón de Calanda), una Indicación Geográfica Protegida (D.O. Ternasco de Aragón), otros productos como la trufa negra de Sarrión, el azafrán del Jiloca, la patata de Cella o el Maestrazgo, quesos artesanos, o aquellos otros productos a los que el Gobierno de Aragón reconoce con el sello de “Calidad alimentaria” (aceite de oliva virgen, carne de vacuno, cecina, chorizo curado, lomo embuchado, paleta curada, conserva de cerdo en aceite, longaniza de Aragón, morcilla de Aragón, fruta protegida con tratamientos integrados, huevos, miel, pastas alimenticias, pastas del Maestrazgo, piedrecicas del Calvario, tortas de manteca, panes de cañada y pintera y quesos) (Garrido y Faci, 2004). Un aspecto importante de algunos de los productos es su aprovechamiento íntegro, así por ejemplo el caso del cerdo, donde se deben estudiar formas de elaborar e introducir en el mercado otras partes: secreto, embutidos, patés, etc. de modo que se deja abierta una puerta para la introducción en nuevos productos. Otro posible ámbito para la innovación podría estar en la producción de alimentos bajo la Marca de Garantía Halal de Junta Islámica, aplicada a alimentos, productos y servicios que desde empresas y entidades se ofertan a públicos de práctica islámica, tanto en nuestro país y en el ámbito de la UE, como para la exportación a países de prácticas islámicas.

Así mismo, también se demanda una integración mayor hacia el sector de servicios que se va a encargar de la promoción y distribución de estos productos. Es aquí donde más esfuerzo cabe hacer, ya que este aspecto es aún incipiente y se revelan todavía ciertas deficiencias. En el mercado, la producción industrial está compitiendo con una estrategia de costes y precios bajos, de modo que esta producción más artesanal debe centrarse en una estrategia de diferenciación, basada en la calidad del producto y en características especiales e inimitables. Las vías de comercialización deben ser también innovadoras aprovechando las opciones que les dan las nuevas tecnologías para crear producto y crear mercado.

En definitiva, la integración hacia delante de la producción agraria, la transformación industrial y la comercialización significaría, no solo ampliar las

oportunidades de negocio, sino la posibilidad de que revierta sobre el territorio los réditos que le corresponden.

No obstante, esta valoración de los productos alimentarios de la provincia no se queda ahí, sino que también da lugar a una gastronomía especial, ya tradicional, ya creativa, que ha ampliado la oferta de restauración de la provincia; e, incluso, en la última edición un establecimiento de Tramacastilla, un pequeño pueblo de sierra de 125 habitantes, ha ganado una estrella Michelín, reconociendo el trabajo bien hecho de la restauración en el territorio rural turolense.

Continuando con la actividad hostelera, se puede afirmar que ésta ha crecido en los últimos años, animada por el turismo. Las características especiales de cada comarca hacen de Teruel un territorio con un conjunto de potencialidades turísticas nada desdeñables. Su variado paisaje y medio natural, el patrimonio histórico-artístico, o su gastronomía, constituyen una base sólida para el desarrollo de una amplia actividad turística, fundamentalmente rural, de carácter recreativo, cultural e, incluso, científico. Entre los atractivos a destacar pueden tenerse en cuenta algunas referencias:

- Belleza de espacios naturales, algunos catalogados como Paisaje Protegido, Reserva Natural o Monumento Natural
- Tres Parques Culturales, en Albarracín, Maestrazgo y Río Martín
- Parque Geológico de Aliaga
- Cielo sin contaminación lumínica que, unido a la altitud, permite disfrutar de la observación astronómica: CEFCA, proyecto Galáctica
- Patrimonio paleontológico: Fundación Conjunto Paleontológico y territorio Dinópolis, con siete centros diseminados por todo el espacio turolense
- Patrimonio histórico: ruta de los íberos en el Bajo Aragón y ruta del Camino del Cid
- Patrimonio cultural: edificios y arquitectura popular que justifican que de los 24 pueblos considerados como más bonitos de España, 6 pertenezcan a la provincia de Teruel
- Patrimonio artístico: mudéjar, modernismo, etc.
- Patrimonio civil e industrial, museos y centros de interpretación, surgidos para revalorizar la historia y el legado dejado por distintos habitantes
- Tradiciones, conocimientos y oficios populares
- Vías verdes y centros BTT
- Tres senderos de Gran Recorrido (GR) atraviesan el territorio turolense y otros muchos de Pequeño Recorrido (PR) permiten la práctica del senderismo
- Turismo activo: pistas de esquí alpino en Gúdar y Javalambre, y de esquí de fondo en Sierra de Albarracín, escalada en bloques en Albarracín
- Fiestas y recreaciones de tipo cultural
- Manifestaciones religiosas
- Existe una creciente demanda interesada en todo ello, que ha provocado el surgimiento de una oferta para dar respuesta. En general, han proliferado establecimientos hoteleros de pequeño tamaño, casas de turismo rural, hospederías, etc. que han sabido integrar el turismo entre la población local sin que represente un impacto negativo en la estética y la cotidianidad de los pueblos. Otras actividades encadenadas al turismo también están teniendo su espacio: guías turísticos de cultura pero

también de naturaleza, empresas de turismo activo, establecimientos de productos artesanos, etc.

Así, el turismo rural se plantea como una oportunidad para apoyar el desarrollo económico de las zonas rurales (Porter, 1999), pero en la actualidad el sector se enfrenta a nuevos retos y busca nuevas soluciones que garanticen su competitividad en el mercado. Los territorios rurales deben apostar por un análisis que le permita conocer mejor lo que demanda el cliente y así crear una oferta global de calidad, a la medida de un nuevo turista, cada vez más informado y exigente, con un enorme abanico de opciones cada vez más accesibles gracias a herramientas como Internet. En esta dirección marcha la labor en la que ahora está empeñada la Asociación Nacional de Turismo Rural (ASETUR), presidida por un empresario turolense, que busca una clasificación unificada de los alojamientos rurales de todo el territorio nacional. Del mismo modo que existen categorías para los hoteles urbanos, medidas por estrellas, las espigas pueden ayudar a medir el nivel de confort y equipamiento de los alojamientos rurales y eso aporta garantía de una equilibrada relación calidad-precio (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2012).

También se deben buscar soluciones imaginativas para tratar de romper la fuerte estacionalidad que aqueja al sector. Se puede buscar turismo de más larga estancia para personas mayores, tanto nacionales como extranjeros, al igual que el que se viene realizando en las instalaciones hoteleras del litoral español.

Fuera de los servicios de hostelería, es muy reducida la presencia de iniciativa privada en la prestación de otros servicios. El comercio de proximidad y la reparación de vehículos a motor son las más frecuentes, y en algunos municipios incluso éstas faltan. Para paliar la escasez de un comercio que asegure el abastecimiento local, surgen los Multiservicios Rurales, a iniciativa de la Cámara de Comercio e Industria y el apoyo de la Diputación Provincial de Teruel y el Gobierno de Aragón. Ahora existen 45 establecimientos de este tipo, que pueden llegar a aglutinar servicios de tienda, cafetería, restaurante, alojamiento y punto de información turística. Aunque originariamente nacen con el objetivo de prestar un servicio básico a la población local, en muchos casos se ha conseguido alcanzar un segundo objetivo, esto es, atraer a nuevos pobladores, encargados de llevar su gestión.

Existen otros servicios personales que tienen escasa presencia y, sin embargo, sí resultan necesarios; son los destinados a personas dependientes (niños, ancianos, y discapacitados). En algunos casos éstos se prestan por los servicios sociales de las comarcas y en otros por mujeres, que generalmente no son contratadas y por ello su trabajo resulta invisible a las estadísticas (Camarero, 2008). Éste, puede llegar a ser un importante yacimiento de empleo, dado el alto índice de envejecimiento. Sin embargo, hoy por hoy todavía presenta dificultades, ya que las personas mayores, que son los consumidores potenciales más importantes, tienen baja propensión al gasto y no están tan dispuestos a contratar este tipo de servicios. No obstante, ésta es una tendencia que se observa cómo, poco a poco, va cambiando.

También en el ámbito de los servicios se echan en falta aquellos destinados principalmente a las empresas. Una empresa de cualquier sector económico puede operar en un mercado global, pero para estudiar las diferentes opciones y estrategias, contratar, proveerse, publicitar, transportar, etc. necesita de ciertos

servicios. No siempre es posible incluirlos dentro de la misma estructura empresarial, y es aquí donde surge la necesidad de otras empresas ajenas especializadas que los presten. En las últimas décadas las empresas de servicios a empresas han experimentado un importante desarrollo y prueba de ello es que hoy se considera que el potencial desarrollo de un territorio se vincula, inexcusablemente, a la dotación de servicios competitivos. Los servicios a las empresas no sólo suponen facilidades, sino también, en muchos casos, innovación y mayor competitividad para la actividad empresarial pues sirven para el intercambio de información y conocimiento; al mismo tiempo, representan una importante cifra de negocio y una fuente de generación de empleo. Lamentablemente no existen muchas empresas que presten de este tipo de servicios en el medio rural de Teruel, pero su mayor movilidad hace posible el desplazamiento desde otros territorios allí a donde se demandan. Solo es necesario que las empresas instaladas comiencen a ver sus beneficios para que se extienda su demanda y para que, seguidamente, surja una oferta local que se encargue de dar respuesta.

Tras esta revisión de la estructura productiva del medio rural turolense se cae en la cuenta de que cada empresa se encarga, por sí sola, de realizar sus propias actividades primarias en la cadena de valor, esto es, aquellas que forman parte directamente de su proceso productivo básico. Sin embargo, considerando la estrecha vinculación de las empresas con su territorio y el fuerte efecto que las condiciones de éste representan para aquellas, es lógico advertir el papel que tiene el territorio en las actividades de apoyo, es decir, en las actividades que no forman parte directamente del proceso productivo, pero que sirven de soporte para las actividades primarias, garantizando el normal funcionamiento de la empresa.

Figura 1. Cadena de valor de Porter

Cada actividad incorpora una parte del valor asociado al producto final y representa, así mismo, una parte del coste total de dicho producto (Navas y Guerras, 2012). Si el precio que los clientes están dispuestos a pagar por el producto o servicio supera el coste de las distintas actividades, la empresa generará un margen o beneficio por su actividad. De modo que resulta de gran interés analizar estas actividades, llegando a discernir qué parte del valor del producto local queda, en forma de beneficios, en el territorio. Para ello es preciso

hacer un análisis más pormenorizado de cuáles son estas actividades de apoyo en el medio rural turolense.

3.1. ABASTECIMIENTO

El abastecimiento se encarga de la compra de recursos que van a ser utilizados en el proceso productivo. Estos factores deben ser entendidos en sentido amplio, incluyendo materias primas, materias auxiliares, maquinaria, edificios, servicios de todo tipo, etc. y es aquí donde comienzan a encontrarse los primeros problemas de las empresas instaladas en el territorio.

El reducido tamaño de la oferta endógena dificulta la actividad de abastecimiento. Aunque sí se dan intercambios entre las empresas locales, aunque algunas actúan como proveedoras de otras, la red empresarial dibuja una malla poco tupida, con escasos nodos y débiles relaciones entre ellas.

La falta de oferta local debe suplirse con abastecimiento exógeno de, prácticamente, todos los recursos, lo cual tiene dos derivadas fundamentales para la empresa: la primera de ellas, la dificultad añadida para encontrar proveedores con condiciones competitivas en plazos y formas de entrega; y la segunda, el encarecimiento, en tiempo y dinero, de todo el proceso.

En definitiva, las condiciones de competencia en las que se realiza esta actividad de abastecimiento son bastante menos ventajosas para las empresas del medio rural turolense, pues reducen su margen de beneficio y sus posibilidades de competir en el mercado globalizado.

3.2. DESARROLLO TECNOLÓGICO

Aquí se tienen en cuenta las actividades encaminadas a la obtención, mejora y gestión de tecnologías, tanto de producto como de proceso o de gestión. Si bien es cierto que las pequeñas empresas del medio rural turolense han ido incorporando avances tecnológicos en sus estructuras, renovando la forma de hacer y el producto final, también es cierto que esta incorporación resulta aquí más difícil.

La actividad productiva en el territorio se basa en recursos locales y saberes tradicionales, pero no debe dejarse de lado el desarrollo tecnológico. Debe darse una adecuada convivencia de los recursos locales, distintivos de cada espacio, con la introducción tecnológica y la cualificación especializada. Las empresas deben buscar incrementos en productividad, que permitan dirigirse no únicamente al mercado local sino transitar hacia una mayor vocación exterior, haciéndose más competitivas.

En primer lugar, el pequeño tamaño empresarial, con reducido potencial para generar I+D dentro de sus estructuras, pero, sobre todo, la ubicación en un territorio periférico de montaña, fuera de los entornos más innovadores, alejan a las empresas turolenses de la posibilidad de un acertado desarrollo tecnológico.

En segundo lugar, como ya se ha comentado anteriormente, la oferta de empresas de servicios a otras empresas es en este territorio mucho más reducida. Estas empresas se encargan, en muchos casos, de facilitar innovación y competitividad para la actividad empresarial a través de la transmisión de información y conocimiento en el ámbito tecnológico; pero su escasa presencia en el medio rural impide una transmisión fluida, lo que deja a las empresas locales sin el acceso a

las últimas novedades o, en el mejor de los casos, con un acceso con costes más elevados.

En tercer lugar, la creación de centros de investigación desde la Administración pública ha sido el canal más directo para hacer llegar cierta difusión de tecnología y cualificación de los recursos humanos al territorio. En Aragón realizan su trabajo los siguientes institutos: Instituto Tecnológico de Aragón, Instituto de Carboquímica, Instituto de Nanociencia de Aragón, Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos, Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón, Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos. La provincia de Teruel cuenta, además, con el Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI), el Instituto de Estudios Turolenses, la Fundación Conjunto Paleontológica Dinópolis, el Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA), el Centro de Cultivos Agroenergéticos (cuyas instalaciones fueron finalizadas y recepcionadas en 2011, aunque a esta fecha el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria todavía no las ha dotado de contenido y actividad). Del mismo modo, la interacción entre la Universidad de Zaragoza y las empresas es necesaria para atender una demanda más concreta, que transforme investigación básica en innovación, para ello existe la figura de los proyectos spin-off. Además, la universidad apoya una formación más especializada a través del Máster propio y el Diploma de especialización en educación y desarrollo rural.

Aunque esta intervención pública es útil y necesaria, no se tienen datos que corroboren que su labor haya dado los frutos deseados en el desarrollo tecnológico del territorio.

No obstante, sí se puede concluir que la actividad de apoyo de desarrollo tecnológico resulta más difícil en el territorio rural turolense. Las empresas locales juegan, por lo tanto, en desventaja frente a otras empresas que tienen a su disposición la tecnología más avanzada, que en última instancia las hace más competitivas y les aporta mayores márgenes y beneficios.

3.3. RECURSOS HUMANOS

Actividades referentes a los recursos humanos son las relativas a la búsqueda, contratación, formación, adiestramiento, motivación, etc. de todas las categorías de personal en la empresa.

Es importante remarcar que los recursos humanos son un soporte fundamental para las actividades primarias, así como para el resto de las de apoyo e, incluso, para el conjunto de la empresa. Por lo que también resulta importante remarcar que la escasez de recursos humanos es uno de los graves problemas del medio rural turolense.

Las condiciones ambientales explican que la densidad humana sea más reducida en las zonas montañosas. Características físicas, como el clima, la naturaleza y la pendiente de los suelos, la altitud y la continentalidad determinan en gran medida la ocupación demográfica del espacio, lo que provoca espacios vacíos o débilmente ocupados (Garrido y Faci, 2004). El medio rural turolense ha estado perdiendo habitantes ya desde los años treinta del siglo pasado. Sin embargo, es ahora cuando el problema de despoblación se convierte en más acuciante pues a la merma de población se suman otros problemas de alto grado de envejecimiento, una baja natalidad y, en definitiva, un bajo dinamismo

demográfico, que llevan al territorio a una situación de alarma (Sáez, Ayuda y Pinilla, 2011).

Con el objetivo de luchar contra esta situación, en la labor de atracción y acogida de nuevos vecinos en el medio rural han jugado un papel fundamental los ayuntamientos, pues aunque es una responsabilidad que no les concierne, alcaldes y concejales son, antes que eso, vecinos de sus propios pueblos, y les duele la idea de asistir inactivos a su desaparición. Es por ello que desde muchos pueblos de la provincia se han sucedido múltiples ofertas y llamamientos hacia aquellas personas que pudieran estar interesadas por la vida en el medio rural.

También este mismo llamamiento se ha ido realizando y gestionando de una manera organizada desde distintas iniciativas que se han preocupado, no solamente por la llegada de personas, sino por conseguir su plena integración y, en definitiva, su permanencia. En esta dirección, en el medio rural turolense están trabajando la Asociación Española de Municipios contra la Despoblación, la Asociación contra la despoblación en el medio rural, Abraza la Tierra y HabitaTe. En general se encargan de casar las necesidades de población que tienen muchos municipios con las necesidades de residencia y trabajo que plantean algunas personas, con un servicio de acogida o “apadrinamiento” a lo largo de todo el proceso (Del Romero y Escribano, 2013).

Otra forma de llamamiento, algo más informal, la realizan las organizaciones empresariales turolenses (CEOE Teruel, CEAT y CEPYME), a través de una página web, Regresa a Teruel, que anima a volver a aquellos turolenses que se vieron obligados a marcharse para desarrollar su formación académica o para establecer su vida laboral y personal fuera del territorio, y ya no han vuelto. Es una página basada en el optimismo que reportan los recursos existentes en el territorio y el relato de experiencias exitosas puestas en marcha por personas que ya han regresado. Con ella también se pretende fomentar el espíritu emprendedor que hace falta, no solo para retornar al medio rural turolense, sino para poner en marcha un negocio.

En la esfera del pensamiento y la investigación también es preciso resaltar la labor realizada por el Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales (cuyas publicaciones se han consultado para este informe) y por el Instituto de Estudios Turolenses, así como otros estudios realizados desde la Universidad de Zaragoza en el campus de Teruel, siempre con el objetivo de analizar causas y consecuencias de la despoblación en el territorio, y proponer medidas para lograr atenuarlas.

Es necesario destacar que en los últimos años sí se han dado experiencias de atracción de nuevos pobladores: algunos hijos del territorio, que retornan atraídos por su tierra; otros neorrurales, es decir, personas de origen urbano que buscan formas alternativas de vida, en coherencia con sus valores e ideales de convivencia (Ibargüen, et al. 2004); y otros inmigrantes, que se acercan al medio rural como primera parada en un proceso de búsqueda de empleo y medio de vida. Sin embargo, en todos los casos se puede decir que ha sido una afluencia marginal, muy alejada de la posibilidad de revertir el proceso de urbanización que se dio en épocas precedentes y que, aún hoy, sigue produciéndose.

Sin embargo, la llegada de nueva población ha tenido en el territorio una influencia muy positiva. Nuevas personas suponen un abanico más amplio de edades,

estéticas, religiones, culturas, etc., en definitiva, nuevas iniciativas, ideas, pensamientos y conocimientos, pero también la revalorización de los existentes. La población local observa cómo es considerado positivamente gran parte de su universo cultural, con sus tradiciones, usos y costumbres. De ahí que se observe el resurgir de cierto orgullo de lo rural en la población local, que presume de ser de pueblo y tener saberes de pueblo, al tiempo que también va ampliando su mentalidad, plenamente permeable a lo que llega de un mundo más abierto. En este sentido, las tecnologías de la información y la comunicación representan un rol fundamental, pues no solo acortan distancias físicas, sino también ideológicas.

Al mismo tiempo, estos cambios en la mentalidad local han tenido un efecto positivo en el papel que en su comunidad hoy juega la mujer, tradicionalmente relegada a un segundo plano. Su presencia se ha hace cada vez más patente en los diferentes ámbitos, tanto sociales como económicos, de modo que en muchos casos las mujeres se han convertido en pieza clave para el desarrollo de sus pueblos, gracias a su fuerza, su carácter innovador y creativo, su visión de futuro y, sobre todo, a su valentía para romper esquemas y luchar por aquello que les importa (Sáez, Pinilla y Ayuda, 2001).

El cambio social del medio rural también ha venido de la mano de una mayor preocupación por la educación y la cualificación de los recursos humanos. En eso ha tenido mucho que ver la mayor dotación de centros de formación secundaria y profesional, ubicados en las cabeceras comarcales, que han tratado de responder a las necesidades de cualificación exigidas por la actividad económica mayoritaria en cada territorio y han sumado al “saber hacer” local una serie de conocimientos específicos de gran utilidad. También la Universidad de Zaragoza ha ampliado en estos últimos años el número de titulaciones que ofrece en su Campus de Teruel, lo que para algunos pueblos cercanos a la capital no representa el desarraigo de sus jóvenes. Sin embargo, aún resultaría interesante la posibilidad de ampliar más la oferta formativa a través del acceso a formación a distancia. El acceso a la banda ancha podría resolver los problemas hoy aún existentes, relacionados con acceso al conocimiento y la formación.

El proceso de comarcalización también ha ayudado a un cambio de mentalidad, antes más individual y centrada en el propio municipio, ahora más colectiva y con la comarca como referente territorial. Mucha de la actividad social, económica y los servicios pueden estar en las cabeceras comarcales, o en municipios cercanos, mientras una buena infraestructura viaria garantice el acceso en un tiempo razonable. Así, que el cambio de residencia motivado por el trabajo o el acceso a servicios no traspase los límites comarcales depende, en gran medida, de la existencia de un núcleo de población dinámico y de cierta dimensión.

No obstante, aunque sí son muy interesantes y positivos estos factores de cambio y pese a que, en muchos casos, los trabajadores pueden estar interesados en mantenerse en el territorio, la falta de perspectivas laborales lo hacen ciertamente difícil. Los recursos humanos perciben menores perspectivas de empleo y esta limitación en las oportunidades se torna todavía más significativa conforme aumenta el nivel de formación. Aquellos jóvenes que buscan mayor cualificación y salen de sus pueblos para realizar estudios más especializados ven mermadas sus posibilidades de inserción laboral en el territorio del que proceden y en muchos casos ni siquiera regresan una vez concluidos sus estudios.

A la falta de opciones laborales se suman otras de índole más social. De modo que la dificultad en el acceso a la vivienda (aunque sí existen muchas viviendas deshabitadas la gran parte del año, son utilizadas como viviendas vacacionales, quedando fuera de la opción de compra o alquiler) y falta de servicios (educativos, sanitarios, de comercio, de ocio, etc.), tanto públicos como privados, considerados como básicos para las necesidades de la vida diaria, hacen que muchos opten por marcharse (Rubio y Plaza, 2013). Sobre todo es destacable la preocupación por la educación de los hijos, de modo que la falta de una escuela de educación primaria o la necesidad de desplazarse a estudiar a un pueblo más grande a la edad de doce años cuando inician la enseñanza secundaria obligatoria motivan en las familias ciertos desvelos. Así, es frecuente aludir las necesidades educativas de los hijos para justificar la decisión de emigrar.

También la relación de la mujer con el medio rural representa una amenaza para el asentamiento. Las mujeres presentan características migratorias más negativas que los hombres. Puede observarse de forma bastante clara que es la población de entre 20 y 40 años la que muestra saldos migratorios más pesimistas, pues ésta es, en definitiva, la desaparición de un importante potencial productivo y reproductivo. Existe coincidencia general en que el medio rural resulta más adverso para la mujer que para el hombre, en primer lugar porque hasta ahora el sistema de herencia de la propiedad agraria favorecía a los hombres y acentuaba el desarraigo femenino, pero también por la falta de alternativas de integración laboral y porque además el progreso hacia la igualdad entre hombres y mujeres avanza más lentamente en una cultura más arraigada en valores tradicionales (Rico y Gómez, 2003) (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2009). Ello contrasta con el hecho de que en los últimos veinte años se está observando cómo las mujeres rurales más jóvenes tienden a estudiar más que los varones, lo que viene relacionado con la mayor predisposición migratoria de la mujer rural joven, la asimilación de pautas de comportamiento urbano y la aspiración a un modelo de vida que contrasta fuertemente con aquel que se le ofrece en su propio medio.

En conclusión, podría afirmarse que la permanencia de la población en el medio rural turolense está estrechamente vinculada a la posibilidad de vivienda, unos ingresos económicos que respondan a la cobertura de unas necesidades no excesivamente elevadas, y unos servicios básicos, públicos y privados, que garanticen el bienestar. Mientras esto no se convierta en realidad, el acceso de las empresas a unos recursos humanos en cantidad y con la cualificación requerida está viéndose muy mermado.

Estas condiciones del mercado laboral local llevan, nuevamente, a que las empresas compitan en términos de inferioridad, con un acceso más restringido y caro al recurso productivo más importante: los recursos humanos. Sus márgenes de beneficio se ven, en consecuencia, nuevamente reducidos.

3.4. INFRAESTRUCTURA

Todas aquellas actividades que son base material y prestan apoyo a toda la empresa son las infraestructuras. Éstas se corresponden con la planificación, la administración, la organización, la información, la contabilidad, el control, y las finanzas, y suponen un soporte para el conjunto de la empresa más que para actividades individuales.

Independientemente de las infraestructuras que existan en el interior de cada empresa, son necesarias también unas infraestructuras del territorio, que apoyen a la producción local.

En esta era de la comunicación y el movimiento, las infraestructuras de transporte y de acceso a una conexión de banda ancha competitiva son un recurso muy importante para conseguir la conexión entre el productor y el mercado.

Ello viene a constatar, en primer lugar, que es preciso mejorar las infraestructuras de transporte y los servicios que enlazan las zonas más remotas de montaña con las principales carreteras y los principales centros urbanos. No cabe duda de que el espacio de la provincia de Teruel posee lo que se denomina "ventaja de situación", en lo que se refiere a su emplazamiento geográfico, que supone cercanía con áreas de actividad económica como son el Arco Mediterráneo y el Eje del Ebro. Sin embargo, esta ventaja solo se puede convertir en "renta de situación" cuando, efectivamente, existe una dotación de infraestructuras de comunicación que permiten aprovecharse de dicha ventaja. Aunque ahora la autovía A 23, sí vertebra la provincia de norte a sur y la comunica con estas áreas de actividad, todavía se echan en falta otras infraestructuras viarias –carreteras y ferrocarril de calidad– que unan otros puntos de la provincia y sean ejes de comunicación al exterior. Esto es importante porque en el momento actual, de elevada movilidad y comunicación, aquellos territorios peor conectados son los que sufren una evidente situación de desventaja.

En segundo lugar, también es preciso mejorar el acceso a la conexión de banda ancha y al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las TIC tienen un carácter horizontal que destaca por su aplicabilidad a todos los sectores y actividades. La informática incrementa la productividad del manejo de información, elemento inherente a cualquier estrategia empresarial, sin embargo todavía quedan amplias zonas de sombra en el territorio turolense que dificultan el acceso a esa información.

Hoy en día determinadas actividades de teletrabajo, comercio electrónico y, en definitiva, las relacionadas con la sociedad de la información son viables desde el medio rural, con todas las ventajas añadidas que la residencia en un entorno de este tipo brinda a la población (Salas, y Kölling, 2005), entendiendo que la sociedad de la información es considerada como una revolución que cambia los fundamentos de la economía e influye en la vida privada, cuenta también con posibilidades considerables para reforzar el desarrollo rural, reduciendo la importancia del espacio, elevando la importancia de otros factores como espíritu emprendedor y ofreciendo servicios independientemente del lugar donde vive receptor y productor. Las infraestructuras que permitan esto no pueden postergarse; si no, se estará condenando al medio rural de Teruel a una nueva forma de aislamiento.

En este mismo sentido de movilidad, conexión y acceso, también es necesario que éstos se den no solo hacia los mercados sino también hacia aquellos servicios que resultan imprescindibles para la actividad empresarial. El esfuerzo que se ha hecho con el proceso de comarcalización, que permite ofrecer hoy en día servicios de proximidad a los municipios que, por su pequeño tamaño, no tienen capacidad de asumirlos. Fortalecer las cabeceras ha sido beneficioso para los pueblos integrados en las comarcas, pudiendo obtener mayor oferta de recursos, productos, servicios y mercados sin tener que desplazarse a la capital.

En definitiva, se puede afirmar que esta falta de infraestructuras se traduce en menor eficiencia y costes más elevados en el proceso productivo de las empresas locales, recortando, así, su margen de beneficio.

4. CONCLUSIONES

El medio rural de Teruel presenta unas deficiencias estructurales que lo hacen vulnerable para alcanzar, no solo el desarrollo que le corresponde, sino simplemente su continuación. Sin embargo, también es cierto que en los últimos años se han implementado iniciativas públicas y privadas que han demostrado las posibilidades con las que cuenta el territorio y lo que el capital humano local puede hacer cuando se dan unas condiciones mínimas de desarrollo. Estas prácticas exitosas animan a continuar trabajando en esta misma línea, con esfuerzo e imaginación, para lograr un objetivo que, aunque difícil, no es imposible.

Aunque las empresas locales están trabajando guiadas por tres estrategias clave: la diferenciación del producto, justificada por unos recursos valiosos, específicos del territorio y difíciles de imitar, totalmente alejados de la producción en masa; la diversificación de la actividad realizada, ya que las pequeñas empresas de carácter familiar precisan llevar a cabo una economía de uso múltiple que amplíe la oferta local y complemente los ingresos de las unidades familiares; y, por último, la unión, a través de diferentes formas de economía social, que permita mayor poder a las empresas locales para poner en el mercado sus productos de forma más competitiva; es preciso crear unas condiciones básicas para que la actividad económica actual pueda, cuando menos, mantenerse.

Por su lado, la descentralización administrativa, seguida del proceso de comarcalización llevado a cabo en Aragón han creado la situación propicia para que desde la Administración Pública se juegue el papel de estimulador del desarrollo local. Ayuntamientos y comarcas se esmeran en generar el entorno propicio para la actividad económica y el empleo, y se convierten, de esta manera, en un elemento esencial de la cadena de valor de las empresas locales. Se atribuyen, así, nuevas funciones más allá de la mera dotación de infraestructuras y prestación de servicios públicos, que van desde la animación hacia el emprendimiento, la coordinación público-privada, y/o la asistencia técnica y servicios de apoyo.

Entre el mundo de la empresa y el de la Administración Pública se encuentran los Grupos de Acción Local que representan también un papel fundamental en la cadena de valor territorial. No solo aportan financiación a pequeños proyectos locales, sino, lo que es más importante, identidad y arraigo con el medio rural turolense.

En definitiva, las sinergias surgidas de la interacción de todos los agentes económicos son aquí más fuertes, debido al pequeño tamaño del territorio y al peso relativo de cada agente; sin embargo, no se puede obviar la dificultad de las circunstancias que rodean en la actualidad a la actividad económica del medio rural turolense. La falta de unas actividades de apoyo territoriales que garanticen el buen funcionamiento de las actividades primarias de cada empresa hace más difícil su trabajo. Esta falta se refleja en mayores costes, tanto en tiempo como en dinero, que inevitablemente restan competitividad a las empresas o recortan sus beneficios.

Es preciso caer en la cuenta de que el poder de influencia del resto de agentes económicos para crear actividades de apoyo es mayor en el medio rural y eso lleva a que, en la competencia global, no tengan solo incidencia las estrategias empresariales individuales, sino las estrategias colectivas. No solo compiten las empresas, compiten los territorios.

REFERENCIAS

ALBURQUERQUE, F. (2009): *Desarrollo Territorial Rural: una visión integrada para el desarrollo sostenible*, Instituto de Desarrollo Regional Fundación Universitaria, Sevilla, Mimeo.

ALBURQUERQUE, F. (2012): "Crisis y desarrollo local: aspectos clave para avanzar", *Jornadas sobre Retos de futuro de los Gobiernos Locales*, Vitoria.

CAMARERO, L. (2008): "Invisibles y móviles: trayectorias de ocupación de las mujeres rurales en España", *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 7, 7-31.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. (1992): *El futuro del mundo rural*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

DEL ROMERO, L. Y ESCRIBANO, J. (2013): "Diagnóstico y propuestas para la revitalización de las sierras de Teruel (Gúdar-Javalambre y Maestrazgo)", *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 115-152.

DURALDE, M.A. (2010): "El sector forestal: una apuesta de futuro y una oportunidad para el desarrollo del mundo rural", *Desarrollo Rural y Sostenible*, 7, 24-25.

ESSER, K., HILLEBRAND, W., MESSNER, D. Y MEYER-STAMER, J. (1996): "Competitividad sistémica: nuevos desafíos para las empresas y la política", *Revista de la Cepal*, 59, 57-86.

ETXEZARRETA, M. (1995): "Una visión crítica de las políticas agrarias españolas en el contexto internacional" en Ramos, E. y Cruz, J. (Coords.). (1995): *Hacia un nuevo sistema rural*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 169-202.

GARRIDO, J. Y FACI, Y. (2004): *Causas de la despoblación en la cuenca del río Guadalope: comarcas del Bajo Aragón y Maestrazgo. Propuesta de políticas demográficas y de desarrollo endógeno*, Informe 3, 2004-1, CEDDAR.

GRANT, R.M. (2006): *Dirección estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*, Thomson Reuters, Madrid.

IBARGÜEN, J.M., IBARGÜEN, S., KERKHOFF, R. y LÓPEZ, J.A. (2004): *Neorrurales: dificultades durante el proceso de asentamiento en el medio rural aragonés. Una visión a través de sus experiencias*, Informe 5, 2004-3, CEDDAR.

LÁZARO, L. (1995): "El desarrollo rural en el contexto de la Unión Europea" en RAMOS, E. Y CRUZ, J. (Coords.). (1995): *Hacia un nuevo sistema rural*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 237-255.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, (2009): "Trabajamos para que desaparezca la triple discriminación que vivimos las mujeres rurales", *Desarrollo Rural y Sostenible*, 3, 18-19.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, (2012): "El turismo rural se plantea como una oportunidad de impulsar el desarrollo económico de las zonas rurales", *Desarrollo Rural y Sostenible*, 15, 26-27.

NAVAS, J.E. Y GUERRAS, L.A. (2012): *Fundamentos de Dirección Estratégica de la Empresa*, Civitas, Madrid.

PORTER, M. (1985): *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, NY The Free Press.

PORTER, M Y VAN DER LINDE, C. (1999): “Verdes y competitivos. Acabar con la disyuntiva”, en PORTER, M: *Ser competitivo. Nuevas aportaciones y conclusiones*, Deusto, Bilbao, 351- 375.

RICO, M. Y GÓMEZ, J.M. (2003): “Mujeres y despoblación en el medio rural de Castilla y León” *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 3. 151-184.

RICO, J. (2013): “El medio rural no genera residuos, sino recursos energéticos”, *Desarrollo Rural y Sostenible*, 16, 12-14.

RUBIO, M. Y ROYO, L. (2007): “Valorización económica de los recursos naturales endógenos” en Rubio, P. y Sanz, A. Coordinadores (2007): *Investigación aplicada al desarrollo de territorios rurales frágiles*, Prensas Universitarias de Zaragoza, 347-493.

RUBIO, M. Y PLAZA, I. (2013): *Territorios despoblados de montaña. Un motivo no es suficiente, hace falta motivación*, Diputación Provincial de Teruel, Mimeo.

SALAS, M. Y KÖLLING, M. (2005): *La sociedad de la información como herramienta para el desarrollo de las zonas rurales de Aragón*, Informe 11, 2005-5. CEDDAR.

SÁEZ, L.A.; PINILLA, V. Y AYUDA, M. I. (2001): “Políticas ante la despoblación en el medio rural: un enfoque desde la demanda”. *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 1, 211-232.

SÁEZ, L.A.; AYUDA, M. I. Y PINILLA, V. (2011): *Public intervention against depopulation as a local policy: justifications from Spain*, Documento de Trabajo 39, 2011-6, CEDDAR.

SALAZAR, M. Y SAMIR, S. (2010): “Aplicación de un análisis cualitativo al estudio de la Política Agraria Común y las demandas sociales hacia la agricultura”, *Ager, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural,* 9, 107-126.

SEMA, M. (2012): “Valorización de los residuos ganaderos y adaptación al cambio climático”, *Desarrollo Rural y Sostenible*, 14, 22-23.

Páginas Web

Fecha de la última visita para todas las páginas web consultadas: diciembre 2013
Abraza la Tierra www.abrazalatierra.com
Agrosfera, Radio Televisión Española www.rtve.es
Asociación contra la despoblación en el medio rural www.contraladespoblacion.es
Asociación de Productores de Energías Renovables www.appa.es
Asociación de los Pueblos más bonitos de España
www.lospueblosmasbonitosdeespana.org
Cámara de Comercio e Industria de Teruel www.camarateruel.com
Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón www.cefca.es
Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales www.ceddar.org/
Cereales Teruel Sociedad Cooperativa www.cerealesteruel.com
Diario de Teruel www.diariodeteruel.es
Dinópolis www.dinopolis.com
Diputación de Teruel, Programas Unión Europea www.inieu.net/EQUAL/webequal/home.nsf
Diputación Provincial de Teruel www.dpteruel.es
Eco de Teruel ecodeteruel.es
Editorial agrícola www.editorialagricola.com
Euromontana, Asociación europea de zonas de montaña www.euromontana.org
Gobierno de Aragón www.aragon.es
Grupo Arcoiris www.grupoarcoiris.com
Grupo cooperativo Pastores www.grupopastores.coop
Instituto Aragonés de Estadística www.aragon.es/iaest

Instituto de la Mujer www.inmujer.gob.es/actualidad/NovedadesNuevas/SimposioTeruel.htm
Instituto Halal “Certificación Halal” www.institutohalal.com/certificacion-halal
Instituto Nacional de Estadística www.ine.es
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente www.magrama.gob.es/es
MultiServicio Rural multiserviciorural.com
Observatorio sobre la despoblación – Observatorio CAIRE – Maestrazgo despoblacion.blogia.com
Organización Internacional para la Alimentación y la Agricultura www.fao.org/quinoa-2013/es
Regresa a Teruel www.regresaateruel.com
Red Aragonesa de Desarrollo Rural www.aragonrural.org
Red de Innovación Tecnológica para el Emprendedor Rural www.riter.es
Repoblar pueblo: recursos, noticas y entorno rural repoblarpueblo.blogspot.com.es/
Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos www.upa.es
Universidad de Zaragoza www.unizar.es

Reuniones

REUNIÓN SOBRE LUCHA CONTRA LA DESPOBLACIÓN RURAL Y REPOBLACIÓN. Martín del Río-(TERUEL) Reunión contra la despoblación, viernes 15 de noviembre de 2013, organizada por Asociación contra la despoblación en el medio rural.

LA INSTITUCIONALIDAD PARA LA GESTIÓN Y GOBERNANZA DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RIO TUNJUELO, COLOMBIA

JOSE FERNANDO ORTIZ
Facultad de Economía, Universidad Católica de Colombia
Calle 47 No. 13-49
Bogotá, Colombia
e-mail: jfortizr@ucatolica.edu.co
Teléfono: 571-3277300 ext 5160

WILLIAM GILBERTO DELGADO
Facultad de Economía, Universidad Católica de Colombia
Calle 47 No. 13-49
Bogotá, Colombia
e-mail: wgdelgado@ucatolica.edu.co

Resumen

La gobernabilidad de los recursos de acceso común permite minimizar la probabilidad de deterioro por el uso inadecuado (Ostrom, 2005). Se requiere entonces que los diferentes actores de la sociedad en los diferentes niveles participen y se responsabilicen de la gestión sustentable de los recursos hídricos. El propósito de este documento fue examinar la dinámica institucional sobre la cuenca del rio Tunjuelo en la localidad de Usme la cual está afectando la gestión del recurso hídrico. Para examinar el caso, se aplica un Análisis de Desarrollo Institucional - IAD (Ostrom, 2005) en la cuenca, en la que habitan cerca de 2.2 millones de personas y es una importante fuente hídrica, regulada por numerosas leyes, decretos y normas que involucran diferentes actores. Igualmente se realizó un taller con la comunidad para aplicar un experimento económico y conocer las decisiones frente al recurso hídrico. Se puede observar un bajo nivel de gobernanza y de continuar con esta problemática la microcuenca disminuirá su caudal y por tanto se disminuirá la oferta de agua disponible tanto para uso rural como urbano. Los resultados indican que existen deficiencias en la aplicación de la normatividad para el manejo y gestión del recurso hídrico. También se evidenció que el recurso hídrico es un determinante importante para la toma de decisiones relacionadas con actividades de manejo sostenible de los ecosistemas.

Palabras clave: Institucionalidad, recurso hídrico, valoración económica, cuencas hidrográficas, gobernanza.

Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático

Abstract

The governance of common access resources minimizes the likelihood of damage from improper use (Ostrom, 2005). It then requires that the various actors in society at different levels participate and take responsibility for the sustainable management of water resources. The purpose of this paper was to examine the institutional dynamics of the river basin in Tunjuelo, in which live about 2.2 million people and is the most important water source, regulated by numerous laws, decrees and regulations to the management of water resources. To examine this case, an Analysis of Institutional Development (IAD) was applied to different satakeholders. Furthermore, an economic experiment in the watershed were conducted in order to know the decisions related to the water resource conservation. It was observed low governance and continuing with this situation the micro-watershed will decrease its flow and therefore affecting the water available for both rural and urban use. Also, it made evident that water resource is an important determinant to the making decisions related to the sustainable ecosystems management.

Key Words: Institutional, water resources, economic valuation, watershed, governance

Thematic Area: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change

1. INTRODUCIÓN

En las próximas cuatro décadas el mundo tendrá que alimentar a unos 2.500 millones de personas más. Para satisfacer a niveles razonables las necesidades de nutrición de esta población adicional, serán necesarios más de 3.000 litros de agua por persona y por día. Esto representa veinte veces más que la

asignación media de agua necesaria para satisfacer las necesidades domésticas en los países desarrollados y sesenta veces más que las necesidades básicas de agua, ¡fijadas internacionalmente en 50 l/hab/día (Cunha, 2009)

Es ampliamente conocido que hay bastante agua para todos en la tierra aun en áreas donde puede existir menor oferta estacional. “La crisis” que normalmente se comenta realmente no es una crisis de escases sino una crisis de mal manejo, con una fuerte característica de gobernanza pública. Los obstáculos que restringen una mejor gestión del agua son la fragmentación institucional y mala gobernanza a diferentes niveles, esto en un contexto donde las autoridades locales son frecuentemente las encargadas del manejo del recurso hídrico y la provisión del servicio (OCDE, 2011).

En la mayoría de países, independientemente del nivel de descentralización, la gobernanza del recurso hídrico es fragmentada y podría favorecerse si hubiera una fuerte voluntad a coordinar políticas sobre el agua. Dada la importancia de los actores locales y las especificidades territoriales en el sector hídrico, los formuladores de política podrían encontrar formas para mantener la coherencia mientras se conserva la diversidad.

El agua también es un insumo esencial en el consumo y la producción. La política del agua es un área provechosa para los economistas ambientales porque la demanda y la oferta dependen crucialmente de muchos parámetros técnicos y ecológicos. La gestión del agua no sigue las fronteras políticas sino que se basa en cuencas hidrográficas las cuales generalmente son autogobernadas. El agua se suele considerar como un bien gratuito y por lo tanto se ignoran su buen uso, ausencia de estructuras legales y de manejo causando escases por el mal manejo de la infraestructura, y la falta de recursos financieros (Sterner, 2008).

Igualmente, la economía del agua está muy relacionada con los recursos de propiedad común. Para lograr que los derechos de propiedad y la acción colectiva funcionen deben estar apoyados no solamente por la propiedad de la tierra sino también deben estar condicionados por una institucionalidad eficaz de parte del gobierno o a nivel local. Lo que se requiere es comprender adecuadamente las condiciones de los recursos locales y las relaciones sociales, entre otros factores, (Meinzen-Dick; Di Gregorio, 2005).

Las instituciones pueden fomentar la creación de asociaciones u organizaciones que difícilmente pueden formarse de manera espontánea. Una de las herramientas que podrían funcionar para la protección y el mejoramiento de los recursos naturales son las reglas directas o arreglos institucionales mediante los cuales los propietarios de las tierras que ofrecen un servicio eco-sistémico recibe una retribución monetaria por parte de los beneficiarios (Ostrom, 2011)

La cuenca del Rio Tunjuelo es prioritaria por ser abastecedora de agua para el Distrito Capital (Bogotá, la capital de Colombia). Pocos estudios se han hecho con este enfoque de acción colectiva y el diseño de instituciones para la cogestión de cuencas abastecedoras de agua. Por ello es necesario enfrentar el desafío de la cooperación y la acción colectiva para encontrar causas a las diferencias de comportamiento social en la cuenca. En la medida en que esto se logre las intervenciones de política podrán ser más efectivas (Fundación Bachaqueros, 1998).

La presente investigación está dirigida a realizar un análisis de actores en la cuenca, a examinar algunos de los factores que inciden en los conflictos de uso, las normas vigentes y finalmente proponer una aproximación cuantitativa que tiene como eje central la conservación de coberturas y usos del suelo que conformen un entorno adecuado y más sostenibles para la conservación de la cuenca y por ende de la oferta de agua.

Se espera que con estos aportes se pueda realizar un contexto a la recomendación de modelos de gestión donde se reconozca en forma implícita la importancia del papel que tienen las comunidades en el manejo y conservación de estos ecosistemas localizados en sitios estratégicos tanto para la generación de servicios ambientales como para orientar la gestión sostenible del agua.

2. MARCO DE ANÁLISIS Y DESARROLLO INSTITUCIONAL

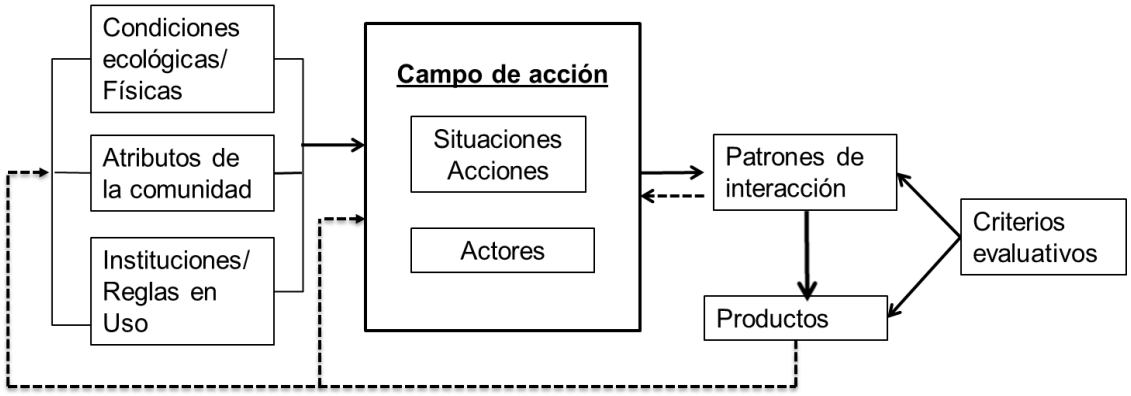
El concepto de reglas es la parte central para el análisis de las instituciones (Hodgson, 2004a). Las instituciones son entendidas comúnmente como las reglas y normas que estipulan que acciones son requeridas, permitidas, o prohibidas en una situación particular. Según Ostrom y Potete (2004), las instituciones no necesariamente necesitan ser formales, legalmente reconocidas o escritas sino que pueden ser desarrolladas por la misma comunidad (informales) determinadas por los usos, costumbres y realidades

de la aplicación de normas, buscando regular sus propias interacciones o surgir de actores externos (establecidas en códigos leyes, programas).

Las instituciones para el manejo de los recursos naturales son producto de la acción colectiva, sin embargo puede ser problemática ya que los actores involucrados frecuentemente muestran una posición pesimista y se resisten a compartir beneficios (International Forestry Resources and Institutions (IFRI) Research Program, 2004).

Los estudiosos han desarrollado un marco general de Análisis y Desarrollo Institucional (IAD) que identifica los aspectos fundamentales de situaciones típicas frente a los participantes en diversas circunstancias sociales (Kiser and Ostrom, 1982; Oakerson, 1986; E. Ostrom, 1986). El Marco IAD es un mapa conceptual que esquematiza un área de acción en la cual participantes y situaciones de acción (espacio social en el cual los individuos interactúan, intercambian bienes y servicios, participan en actividades de apropiación y provisión y resuelven problemas, entre otros), interactúan según sean influenciadas por algunas variables exógenas conformadas por un conjunto de tres atributos contextuales: (1) condiciones físicas del recurso a ser utilizado; (2) atributos de la comunidad; y (3) el conjunto de reglas que determinan sus acciones (Ostrom, 2005). Esto genera interacciones que influencian una situación particular o un campo de acción produciendo resultados como interacciones y productos. Finalmente los criterios evaluativos que son utilizados para monitorear y evaluar el desempeño del sistema (Figura 1).

Figura 1. Marco para el Análisis y Desarrollo institucional



Fuente: (Ostrom, 2005)

Para el análisis, inicialmente se debe entender el campo de acción y tomar las variables exógenas preliminarmente como fijas. Cuando los resultados son positivos, los participantes deben incrementar su compromiso para mantener la estructura de la situación. Este proceso se debe hacer continuamente. Cuando en los participantes se observan interacciones inapropiadas o poco representativas se pueden hacer los cambios estratégicos sobre las estructuras de las situaciones o acciones (Fehr and Gächter, 2000b), las cuales a su vez están influenciadas por variables exógenas.

Por lo anterior, es importante entender las causas y consecuencias de factores institucionales para entender su desarrollo y plantear estrategias que podrían incentivar la probabilidad de una mejor gobernanza para la gestión del recurso hídrico así como otros recursos naturales.

2.1 Los principios generales de la política en Colombia

Las orientaciones generales están dadas por la Constitución Nacional de 1991, La Ley 99 de 1993 tuvo su relevancia ya que por intermedio de esta Ley fue creado el Ministerio del Medio Ambiente, reordenando de esta manera todo el sector público encargado de la gestión ambiental y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Además, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA, para el manejo ambiental del país (orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones) y para establecer la interrelación entre el estado y la sociedad civil.

La anterior estructura fue creada a partir de instituciones ya existentes y no como sistema lo que la hace desorganizada para la gestión ambiental, lo que podría influir en su eficacia y eficiencia. Sumado a esto, la productividad del personal como indicador de gestión ambiental se disminuye ya que algunas actividades se tornan lentas o paralizadas, debido al poco personal disponible para el cumplimiento de las actividades dentro del sistema. Lo anterior debido a políticas del gobierno de reestructuración lo que ha hecho también

que algunas entidades se fusionen. Sin embargo, las actividades y los procesos se cumplen aunque no sean en el tiempo previsto (eficacia).

De otro lado, es importante resaltar el avance en cuanto a planificación ya que muchos programas se han venido fortaleciendo debido a la autonomía que tienen las corporaciones regionales. Sin embargo, las relaciones entre SINA y las autoridades locales chocan con el sistema debido a la figura de autónoma y a los compromisos que desde la parte central promueve el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

2.2 Instrumentos de ordenación

En Colombia los instrumentos de Planificación se han utilizado permanentemente tanto lo ambiental como en lo urbanístico, debido a que dentro del sistema se crearon las Secretarias de Ambiente las cuales operan en las principales ciudades del país.

Una de las primeras experiencias fue la creación del sistema de Parques Nacionales Naturales y áreas protegidas a pesar del conflicto armado localizado en estas regiones. Otro instrumento es el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el cual es obligatorio presentarlo por parte de los municipios y ordena toda la utilización del territorio y sus procesos futuros.

2.3 Los instrumentos de comando y control

En lo relacionado con el manejo de los recursos naturales, Colombia ha desarrollado instrumentos de regulación directa, llamados de comando y control, los cuales se fundamentan en la promulgación de normas y en la ecuación coerción sanción; es decir, se trata de la forma tradicional de hacer cumplir la ley llevada al campo de la conducta ambiental (Rodriguez Becerra & Espinosa, 2002).

Por ejemplo, en el manejo de los permisos y concesiones de agua y de la flora y la fauna se ha seguido de acuerdo a las formas fundamentadas regidas por los códigos administrativo, civil y lo penal. Pero como se mencionó anteriormente la mayoría de las zonas predomina el conflicto armado lo que hace que en Colombia se debilite este esquema ya que no es posible la aplicación de leyes o la presencia de un guardabosque en estas zonas quedando de esta manera ceñido a que las leyes las cumplan solo aquellos que no necesiten de vigilancia para cumplirlas.

2.4 Los instrumentos económicos y financieros

El principal instrumento económico ha sido las tasas retributivas sobre todo a nivel regional es decir en las Corporaciones Autónomas Regionales para controlar industrias. Otra tasa es la del uso del recurso hídrico rural y de la producción de energía en aquellas regiones donde existen hidroeléctricas

Por ende, el uso, acceso y manejo adecuado de un ecosistema complejo, debe reconocer la inmensa variedad y diversidad biológica y cultural que le acompañan. Así mismo, debe saber afrontar de manera decidida la complejidad de la maraña institucional que no puede desconocer las funciones propias y específicas de cada ente, sino que recogiendo el principio constitucional de armonía funcional, el cual afirma que -los diferentes órganos del Estado tienen funciones separadas pero colaboran armónicamente para la realización de sus fines-, se acompañen con los principios legales de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario, como los criterios básicos para el ejercicio de las funciones que en materia ambiental cumplen las entidades territoriales establecidas en la Ley General Ambiental (Ley 99 de 1993).

3. LA INSTITUCIONALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

3.1 El papel de las instituciones y su normatividad

Dentro de las normas de cuidado y ordenación hidrográfica encontramos el Documento 3320 del Consejo Nacional de Política Económica y Social mejor conocido como CONPES, en este se encuentran las estrategias para el manejo ambiental del rio Bogotá y sus cauces.

Este documento realiza una planificación desde el 2004 al 2020 para el gobierno, normatividad, utilización del agua, las inversiones y fuentes de financiación y finalmente realiza 12 recomendaciones para que se cumpla el plan de acción propuesto, con el propósito de asegurar el cubrimiento de la demanda de bienes y servicios del rio de manera sostenible. Igualmente, hace énfasis en la descentralización de los sectores

ambientales y de política nacional para el manejo de aguas, esta descentralización se ha venido llevando a cabo desde mediados de la década de los ochenta, este modelo distribuye el poder del estado a nivel nacional, regional y local, con el fin de tener una mejor asignación de los recursos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).

La ley 99 de 1993 establece que Colombia debe contar con un Sistema Nacional Ambiental descentralizado y se propone la creación de treinta y cuatro Autoridades Ambientales Nacionales (CAR) y seis Autoridades Ambientales Urbanas, dándoles una autonomía en la planificación, administración y manejo presupuestal.

De esta manera el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), expide el decreto 3100 de 2003 por medio del cual se reglamenta una serie de tasas retributivas por el uso de aguas y se empiezan a formular planes para el saneamiento y manejo de vertimientos, por parte de los Municipios y empresas prestadoras del servicio de alcantarillado, después en el 2004 por medio del decreto 155 se mejora el instrumento económico de regulación del uso de aguas.

Entidades privadas y públicas entre las que destacan la Secretaria Distrital de Ambiente – SDDA, Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, Empresa de Energía de Bogotá – CODENSA, Juntas de Acción Comunal, Asociaciones de Usuarios de Acueductos veredales se encargan del saneamiento, recolección de tarifas retributivas, planes de inversión y necesidades, transferencias según la Ley 715 o inversión regional, manejo de las inversiones del Sistema General de Participaciones, construcción de sistemas de alcantarillado e interceptores, recuperación ambiental y programas de educación ambiental, de producción más limpia, monitoreo, modelación de la calidad del agua y de la oferta hídrica e investigación de nuevas tecnologías (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004).

Se decretan tasas retributivas de servicios ambientales para la creación del sistema de información ambiental, se le obliga a todo tipo de persona a declarar cualquier obra o actividad que ponga en peligro le medio ambiente. Dicta las normas de preservación ambiental para aquellas empresas que utilicen productos químicos, sustancias toxicas y radioactivas, para el manejo de residuos, basuras, desechos o desperdicios, y todo aquel factor que pueda afectar la salud humana y animal, define como adquirir permisos y concesiones.

En el Decreto 2811 de 1974, Artículo 80, se cita “Sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley, las aguas son de dominio público, inalienables e imprescriptibles”, de acuerdo a este derecho toda persona puede utilizar el agua para satisfacer las necesidades elementales, las de su familia y las de su animales, siempre y cuando no se cause perjuicios a terceros, ni se realice derivaciones, ni se emplee maquinaria, ni se deteriore el cauce, ni se contamine el agua en forma que se imposibilite su aprovechamiento por terceros.

Para el año 2002 se firma el decreto 1729 en el que se decreta la definición de cuenca, su delimitación, sus reglamentaciones y como realizar el nuevo plan de ordenación, así como su elaboración y ejecución y se determinan nuevas fuentes de financiación (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

Además de las normas hidrográficas hay también normas territoriales que indican las zonas de protección de corrientes hídricas, el espacio público, rondas y parques Minero Industriales, el primer decreto fue el 1449 del 27 de Junio de 1977, donde se da importancia a la normatividad generada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INDERENA el cual mediante la ley 99 de 1993 se liquidó y se creó el Ministerio del Medio Ambiente.

Se especifican normas para transportar agua y abrevar ganado, básicamente funciona para áreas rurales, y habla de los permisos que tiene los predios que no tienen un abastecimiento de agua y que por ley pueden tomar el agua ya sea en vasijas o con mangueras y si es necesario transportar sus animales hacia sitios de abrevaderos, a través de predios rurales ajenos. Se niega la construcción de edificaciones y cultivos cerca de las riberas. El artículo 119 (Decreto 2811 de 1974) “tiene por objeto promover, fomentar, encauzar y hacer obligatorio el estudio, construcción y funcionamiento de obras hidráulicas para cualquiera de los usos de los recursos hídricos y para su defensa y conservación”.

Finalmente se le da gran prioridad al uso, conservación y preservación de las aguas, en los que se destacan los artículos sobre la prevención y control de la contaminación, en estos se designa al Estado como responsable de garantizar la calidad del agua para que sirva en las necesidades básicas humanas, animales, vegetales y medio ambientales, para esto se realizaran controles periódicos a las industrias o actividades que por su naturaleza puedan contaminar el agua.

Las asociaciones de usuarios de aguas se constituyen por aquellas personas que se aprovechan de una o más fuentes hídricas, siempre y cuando esta derivación beneficien a varios predios de distintos dueños, si no se puede establecer un acuerdo entre sus propietarios se constituirá el debido contrato entre el gobierno las entidades públicas y los usuarios (República de Colombia Ministerio de Agricultura, 1974).

3.2 Orientaciones para el manejo del agua

El agua es un elemento importante para la actividad humana y para el desarrollo de actividades sociales y productivas lo que ha generado gran interés en la conservación de las fuentes abastecedoras de agua ya que estas representan un insumo importante para la economía. Las diferentes formas de uso del suelo también pueden afectar el servicio. Por esto alrededor del mundo se han venido implementando y adecuando mecanismos innovadores y costo-efectivos (Pagos por Servicios Ambientales), para incentivar la conservación y rehabilitación de cuencas hidrográficas (Camacho, 2008).

Para la conservación de las cuencas se requiere de una protección basada sencillamente en que la vegetación y la cobertura actúan como una esponja que almacena agua. Igualmente, usos menos intensivos del suelo proporcionan también estas funciones, por lo tanto el uso de la tierra podría afectar las funciones de la cuenca como proveedoras de agua específicamente en áreas ribereñas, humedales y colinas (Swallow, Meinzen-Dick, & Meine van Noordwijk, 2006).

Los usos de la tierra y las prácticas de conservación de suelos y aguas desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la cantidad y la calidad del agua (Kaimowitz, 2001), como servicios hidrológicos (Tabla 1 ya que están relacionados con los bosques y páramos y dependen de las condiciones específicas de cada cuenca o microcuenca como la cobertura vegetal (cultivos anuales, perennes, pastizales, bosques naturales, plantaciones forestales, etc.), características climáticas, topográficas, geológicas y edafológicas, entre otros factores.

Tabla 1. Servicios hidrológicos que pueden ser generados en una cuenca hidrográfica

Servicios de regulación
Servicios relacionados con la regulación de flujos hidrológicos o la reducción de riesgos relacionados con las corrientes de agua: • Regulación de flujos hidrológicos (escorrentía superficial, infiltración de agua en el suelo, y subsuelo). • Mitigación de riesgos naturales (reducción del impacto de las inundaciones, reducción de los picos de las inundaciones, reducción de deslizamientos). • Protección del suelo y disminución de la erosión y la sedimentación. • Control de la calidad del agua superficial y subterránea.
Servicios de apoyo Servicios necesarios para la generación de todos los demás servicios de los ecosistemas: • Hábitat para la vida silvestre. • Flujos hidrológicos necesarios para mantener diversos • hábitat y usos aguas abajo.

FUENTE: Tomado de Cordero, D. (2008). Adaptado de Smith et al., 2006

Además, la literatura coincide al indicar que los páramos proveen importantes servicios hidrológicos y cantidades significativas de agua de alta calidad ya que durante las lluvias estos ecosistemas se llenan de agua la cual es retenida por un periodo largo y pero liberada lentamente cumpliendo una función reguladora (Josse, C., 2000; Hofstede, 2003. Sin embargo, se conoce muy poco sobre los procesos hidrológicos debido a la escasez de investigaciones que hayan generado resultados cuantitativos.

A pesar de la poca información tanto cuantitativa como de los impactos existentes sobre los cambios de uso del suelo en la disponibilidad de agua, es cada vez más evidente que el uso inapropiado del suelo en las partes altas de las cuencas tiene efectos directos sobre los flujos hidrológicos, muchas veces acompañado de costos económicos o externalidades negativas para los usuarios aguas abajo. Los mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA) son una propuesta para abordar el manejo y la conservación de las cuencas hidrográficas (Porras, 2003).

4. METODOLOGÍA

Para el caso de esta investigación, se decidió trabajar con productores de la parte alta, media y baja en el Páramo porque en ellas se integran todos los problemas del ecosistema. Así la unidad de análisis fueron los individuos. El diseño metodológico incluyo varias estrategias de recolección y análisis de información:

encuestas, entrevistas semi-estructuradas, y herramientas del diagnóstico rural participativo. Estas a su vez se dividieron en dos grandes elementos: i) Análisis institucional y Desarrollo (IAD por sus siglas en inglés) (Ostrom, Hess 2007), y juego económico de toma de decisiones.

El análisis Institucional se empleó para relacionar los diferentes involucrados vinculados con el uso y gestión y formulación de políticas en la microcuenca.

Estos dos elementos se compatibilizaron para observar la relación entre las relaciones institucionales y la forma cómo los agentes económicos analizan racionalmente un recurso, actúan colectivamente, crean comunidades y organizaciones, tomar decisiones y crear reglas que permiten alcanzar un resultado óptimo deseado, para de esta manera entender esta relación importante para mostrar finalmente la necesidad de implementar diseños de gestión conjuntos.

4.1 Juego de toma de decisiones

En los juegos de toma de decisiones se incluyeron variables diversas (instituciones: normas y reglas de juego) que fueron controladas por el investigador y fueron parte fundamental del experimento. El propósito es demostrar a los jugadores los efectos que sus decisiones económicas relacionadas con el medio ambiente —la forma de producción, el uso de agroquímicos, el uso del agua, el manejo de los residuos— tienen sobre las personas ubicadas en diferentes partes de la cuenca hidrográfica. Este juego se diseñó principalmente para conocer las decisiones de los actores ubicados en diferentes partes de la cuenca (alta, media y baja). Puede jugar cualquier persona que viva en la cuenca o use el recurso agua proveniente de esta. Lo importante es asignar a los jugadores el número que corresponda a su ubicación espacial en la cuenca.

Este juego fue diseñado para hacer pagos en pesos colombianos. En la zona de estudio, un jornal es de $ 30.000 (USD$15/día), así que la persona que más gana recibe $ 58.000 (USD$27/día); en promedio, los jugadores reciben entre $ 38.000 (USD$19/día) y $ 47.000 (USD$24/día).

El juego cuenta con dos partes. La primera, llamada línea de base, es igual para todos los grupos de participantes; con esta parte se pretende obtener una buena cantidad de datos que se puedan comparar con las decisiones de la segunda parte. La segunda parte tiene como objetivo recolectar datos sobre las decisiones de las personas de acuerdo con reglas como la comunicación y la regulación externa (multa alta versus baja), para compararlos con las decisiones que toman los jugadores durante la línea de base.

4.2 Modelo económico de análisis

Se estableció generar un modelo que logrará manifestar la situación real de los agentes económicos en la cuenca.

Se convocaron 30 participantes (jugadores) para establecer el efecto sobre las decisiones en la aplicación de reglas externas que buscan regular el uso de los recursos naturales.

El experimento se organizó en dos partes: La primera, llamada línea de base, igual para todos los participantes; aquí se obtuvieron una buena cantidad de datos que se puedan comparar con las decisiones de la segunda parte. La segunda parte tuvo como objetivo recolectar datos sobre las decisiones de las personas de acuerdo con reglas como la comunicación y la regulación externa (multa alta), para compararlos con las decisiones que toman los jugadores durante la línea de base.

Se clasificaron los jugadores de la cuenca de acuerdo a su localización espacial en la cuenca (parte alta, media y baja). De acuerdo con esta distribución, se constató con los participantes los principales problema s de la cuenca: (i) mal uso del ecosistema; (ii) incremento en la contaminación por el uso de agroquímicos; y (iii) disminución de la cantidad de agua por mal manejo. Los participante de la zona alta y media de la cuenca, tienen la posibilidad de definir por un sistema de producción de labranza mínima, que se denominó (A) o continuar con el un proceso productivo convencional, denominado (B).

Así entonces, los jugadores 1, 2, 3 y 4 (1y2 jugadores de la cuenca en la parte alta y 3 y 4 jugadores de la cuenca en la parte media), deben decidir qué tipo de sistema de producción prefieren, A o B, afectando el bienestar de los jugadores que se encuentran en la parte baja de la cuenca. Igualmente, los jugadores 3, 4, 5 y 6 deben decidir si optan por realizar un pago (P) o no pago (NP) para compensar a los jugadores

cuenca arriba por sus acciones si éstas son más sostenibles, y así reducir los impactos ambientales cuenca abajo. Para hacer más real el escenario, se establecieron unas tablas de pago, que expresan la decisión de cada jugador y la relación con los otros jugadores. Las ecuaciones para las tablas de pagos de los jugadores se presentan a continuación y constituyen el modelo analítico que soporta el diseño del experimento.

4.3 Modelo experimental de los jugadores ubicados en la parte alta

La función de pagos de los jugadores 1 y 2 está determinada por los ingresos de la producción ($a = ganancias\ promedio$), más la decisión de los jugadores (X_{1-2}) de optar por una producción tipo A o B. Si la decisión es tipo A (ecológica), el factor que se debe sumar es 1 (aporte a la conservación) y si fuera B, el factor seria 0 (no existe aporte a la conservación).

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{1-2}) \qquad (1)$$

La ecuación continua con la multiplicación del resultado de (1) por la multiplicación del parámetro 1 y la suma de (1 menos la decisión entre la producción tipo A o la producción tipo B $(si\ la\ decision\ es = n\ es\ A\ se\ resta\ 1\ y\ si\ es\ B\ se\ resta\ 0)$). De acuerdo con lo descrito en el modelo existe una mayor ganancia en el corto plazo de producir tipo B. Este resultado se multiplica por β, lo cual indica los ingresos promedio al tener una producción tipo B.

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{1-2}) * 1 + (1 - X_{1-2}) * \beta \qquad (2)$$

Al resultado de la ecuación (2) se le debe sumar $^1/_4$de los pagos realizados por los individuos 5 y 6 para conservar la cuenca hidrográfica de la parte alta del páramo, multiplicada por el factor A (indica un porcentaje de ganancia positiva para estos agentes, dado sus pagos por conservar).

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{1-2}) * 1 + (1 - X_{1-2}) * \beta + \tfrac{1}{4}(P_5 P_6)A \qquad (3)$$

A la ecuación (3) se le suma la mitad de los pagos que realizan los jugadores 3 y 4 para conservar la parte alta de la cuenca en el páramo, multiplicando por el factor B, que indica la segunda externalidad en el sistema y puede ser positiva para los jugadores 1 y 2 dados los pagos realizados por 3 y 4.

Así entonces la ecuación final es:

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{1-2}) * 1 + (1 - X_{1-2}) * \beta + \tfrac{1}{4}(P_5 P_6)A + \tfrac{1}{2}(P_3 P_4)B \qquad (4)$$

4.4 Modelo experimental de los jugadores ubicados en la parte media

Los jugadores 3 y 4 se encuentran ubicados de manera principal en la parte media del páramo, existe producción agrícola y pecuaria en menor proporción; su producción puede ser convencional o ecológica y sus decisiones afectan principalmente a los agentes ubicados en la parte baja del páramo (5 y 6).

La función de pagos para los jugadores 3 y 4 está determinada inicialmente por los ingresos de la producción ($a = ganancias\ promedio$), más la decisión de los jugadores (X_{3-4}) de optar por una producción tipo A o B. Si la decisión es tipo A (ecológica), el factor que se debe sumar es 1 (aporte a la conservación) y si fuera B, el factor seria 0 (no existe aporte a la conservación).

$$Y_{3-4} = \propto + (X_{3-4}) \qquad (5)$$

La ecuación continua con la multiplicación del resultado de (5) por la multiplicación del parámetro 1 y la suma de (1 menos la decisión entre la producción tipo A o la producción tipo B $(si\ la\ decisiv = n\ es\ A\ se\ resta\ 1\ y\ si\ es\ B\ se\ resta\ 0)$. De acuerdo con lo descrito en el modelo existe una mayor ganancia en el corto plazo de producir tipo B. Este resultado se multiplica por β, lo cual indica los ingresos promedio al tener una producción tipo B.

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{3-4}) * 1 + (1 - X_{3-4}) * \beta \qquad (6)$$

Al resultado de la ecuación (6) se le debe sumar $^1/_4$de los pagos realizados por los individuos 5 y 6 para conservar la cuenca hidrográfica de la parte alta del páramo, multiplicada por el factor A (indica un porcentaje de ganancia positiva para estos agentes, dado sus pagos por conservar).

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{3-4}) * 1 + (1 - X_{3-4}) * \beta + \tfrac{1}{4}(P_5 P_6)A \qquad (7)$$

A la ecuación (7) se le resta el resultado de la decisión de pago que realizan los jugadores 3 y 4, multiplicando por el efecto que tiene sobre los pagos de estos jugadores por optar por una producción tipo A o B.

Así entonces la ecuación final es:

$$Y_{1-2} = \alpha + (X_{3-4}) * 1 + (1 - X_{3-4}) * \beta + \tfrac{1}{4}(P_5 + P_6)A - (2 - X_{3-4}) * C - 1 * B \qquad (8)$$

4.5 Modelo experimental de los jugadores ubicados en la parte alta

Para el diseño de la ecuación se entiende que los jugadores 5 y 6 están ubicados principalmente en la parte baja del páramo; cultivan y poseen ganado doble propósito.

La función de pagos para los jugadores 5 y 6 está determinada inicialmente por los ingresos de la producción ($a = ganancias\ promedio$), más el efecto en la calidad o cantidad de agua de las decisiones tomadas sobre la forma de producir (A o B); y para los jugadores 3 y 4 (E), la decisión consiste en pagar o no pagar por la conservación de la cuenca.

$$Y_{5-6} = \propto -D * (2 - X_{3-4})\big(2 - X_{1-2)}\big) * E \qquad (9)$$

Al resultado anterior (9) se le multiplica el efecto de la decisión de los jugadores 1 y 2 sobre la forma de producir A o B, menos la multiplicación del efecto a los jugadores 1 y 2 de las ganancias obtenidas por optar por la producción A o B por 1.

Así entonces la ecuación final es:

$$Y_{5-6} = \alpha - D * (2 - X_{3-4})(2 - X_{3-4})E * (2 - X_{1-2}) - 1 * A + F \qquad (10)$$

Los símbolos alfa (α) y beta (β) son constantes que han sido determinadas a partir de los ingresos promedio. La letra A indica un porcentaje de ganancia (externalidad positiva) para los jugadores 1, 2, 3 y 4 sobre los pagos hechos para conservar la cuenca por parte de los jugadores 5 y 6. La letra B indica un porcentaje de ganancia (externalidad positiva) para los jugadores 1 y 2 por pagos hechos para la conservación de la cuenca por parte de los jugadores 3 y 4 y al mismo tiempo le genera una ganancia para los jugadores 3 y 4 pues reciben agua de mejor calidad de acuerdo con la decisión de optar por producciones tipo A o B por parte de los jugadores 1 y 2 (letra C). Las letras D, E y F indican para los jugadores 5 y 6, ganancias en calidad y cantidad de agua de acuerdo con las decisiones de optar por una producción tipo A por parte de los jugadores 1, 2, 3 y 4 y de las decisiones de los jugadores 3 y 4 de pagar o no pagar por conservar el recurso agua.

5. RESULTADOS

5.1 Marco de Análisis Institucional para la microcuenca del rio Tunjuelo

5.1.1 Condiciones biofísicas

La cuenca del río Tunjuelo tiene características que la hacen parte vital e importante para los habitantes de Bogotá, en especial al sur de la capital, entre tantas características resaltan sus paisajes, sus recursos naturales como fuentes de materia primas (materiales de construcción), la oferta de suelo para vivienda (formal o informal), abastecimiento de agua, y posición geográfica. Nace en la laguna de los Tunjos o Chisacá recorre 53 kilómetros atravesando las localidades de Tunjuelito, Usme, Ciudad Bolívar, Bosa y Sumapaz, desembocando en el Rio Bogotá, formando parte importante de su abastecimiento (Pedraza-Peñalosa P., 2005, pág. 340).

La microcuenca presenta un mosaico de coberturas vegetales naturales y seminaturales con diferentes grados de intervención (Secretaria Distrital de Ambiente; Secretaria Distrital de Planeación; Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos; Secretaria Distrital del Habitat; Universidad Distrital, 2010).

El uso del suelo, la cobertura vegetal y las actividades económicas desarrollados por los habitantes rurales de la microcuenca, se encuentra predominantemente dominada por tierras naturales y seminaturales que representan el 71,99% de la extensión, seguida de suelos cultivados manejados que representan un 27,07%; en un menor porcentaje se muestran los cuerpos de agua y áreas artificiales y asociadas ocupando el 0,60% y 0,22% del territorio respectivamente.

Dentro de los problemas ambientales según el POT (Plan de Ordenamiento Territorial), se define que las áreas protegidas no son bien conocidas, por lo cual no hay una percepción de estas ni una debida consulta o participación de la comunidad, situación que hoy es motivo de incertidumbre y malestar, de esta manera un 37% del territorio de la Cuenca se encuentra destinado a la conservación, de estas áreas, un 12,3% aún están sometidas a los usos tradicionales: cultivos y ganadería, usos considerados prohibidos en las áreas protegidas.

Desde la perspectiva de la institucionalidad, las áreas protegidas adoptadas por el POT albergan valores ambientales excepcionales que prestan importantes servicios ambientales para sus pobladores y para los habitantes de Bogotá; sin embargo, desde la óptica de los habitantes, las mismas deben ser fijadas con participación directa de la comunidad añadiendo a la visión conservacionista, una visión multifuncional del espacio rural, que posibilite la aceptación social de las áreas protegidas y que comprometa la conservación por parte de los habitantes. (Ambiente, 2007).

Otro de los problemas graves es el uso indiscriminado del suelo en factores como la ganadería extensiva en las cuales se aplican técnicas de quema para obtener nuevos pastos que sirven de alimento al ganado, la siembra para la cual usan una gran cantidad de químicos lo cual afectada el medio ambiente, el agua y los suelos poniéndose en riesgo también la salud humana, lo que disminuye la rentabilidad aumentando los costos de producción que no se ven compensados por los precios de venta (Ambiente, 2007, pág. 53).

5.1.2 Atributos de la comunidad y reglas en uso

En la cuenca se encuentran asentadas alrededor de tres millones de personas distribuidas en 35 veredas y alrededor de mil barrios, pertenecientes a las ocho localidades en ella, un alto porcentaje viven en condiciones de marginalidad social y pobreza y han ocupado la cuenca a través de procesos de urbanización ilegal extendiéndose sobre el suelo rural. (Zonal, 2006).

A la sobrepoblación se le suman problemas de desarrollo urbano como la falta de colectores de alcantarillando y la deficiente recolección de basuras (a pesar de que el relleno sanitario de Doña Juana está ubicado en la cuenca), por lo que buena parte de los desechos sólidos son arrojados en zanjas, caños y quebradas, con los consecuentes impactos sobre la salud y el medio ambiente. Debido a la poca intervención del distrito y las autoridades medioambientales en la cuenca del Tunjuelo, se encuentran un sin número de empresas ubicadas cerca al rio donde vierten químicos como el tanino, cromo, mercurio, colorantes, pinturas, disolventes, detergentes, etc., y residuos orgánicos como pieles y pelos contaminando al recurso hídrico empeorando la calidad de vida de los habitantes, quienes por sus condiciones económicas construyen sus viviendas en áreas de riesgo para la vida y bienes, por inundación y remoción en masa, generados en gran parte por la inestabilidad geológica e hídrica derivada de la inadecuada utilización y explotación del suelo. (Perez, 2003).

Entre los problemas socioeconómicos que afectan la calidad de vida de los habitantes de la microcuenca y sobre todo a los niños es la educación, aunque ellos no manifiesten inconformidad, se pude observa ausencia total de programas de educación no formal dirigida a adultos, a lo cual las comunidades no le dan gran importancia ya que los niños y jóvenes deben asumir responsabilidades económicas tempranamente. Según una encuesta hecha por el SISBEN en el 2003 los resultados presentan un perfil educativo en el cual el 22% de los encuestados manifiestan no haber estudiado nunca, frente a un 58% que ha llegado hasta concluir la primaria, cerca de un 20% accede a la secundaria y menos del 1% a la educación superior.

Perteneciendo a los estratos 1 y 2, los pobladores del área rural de la cuenca alta y media acceden al servicio de salud bajo la modalidad del régimen subsidiado, de forma tal que sólo el 58% está cobijado por el SISBEN, un 33% no tiene seguridad en salud y el restante porcentaje se encuentra bajo otras modalidades, siendo aportantes como asalariados sólo el 0,04% (Ambiente, 2007).

Teniendo en cuenta que el impacto ambiental sobre la población afecta en gran proporción la salud y la calidad de vida, que se evidencia en problemas respiratorios, enfermedades cardiovasculares, diarreas y desnutrición, se hacen presentes la participación de entes gubernamentales como la Alcaldía Local, ediles, personero y corregidor, y el mecanismo de las veredas que se agrupa en las Juntas de Acción Comunal, vigías y conciliadores, que se soportan en comités creados según las necesidades de las veredas (comités de salud, deporte, parroquia, acueducto, derechos humanos, asociaciones de padres de familia, madres comunitarias), para soportar las afecciones que se han venido presentando debido a la problemática de contaminación de la cuenca hídrica. (Ambiente, 2007).

Debido a la problemática presentada en la cuenca podemos determinar que las instituciones asignadas a la gestión de y manejo no está cumpliendo con las funciones asignada. Se pudo establecer las relaciones institucionales y también que la presencia de las organizaciones es poco frecuente en la cuenca. La relación más directa que mantienen con la Secretaria Distrital de Ambiente.

5.1.3 Situaciones de acción y actores

En la Tabla 2 se identificaron tanto actores internos como externos que tienen competencia directa en el manejo y gestión del recurso hídrico y una descripción de sus diferentes funciones.

Tabla 2. Principales actores relacionados con la gobernanza del agua en la cuenca del rio Tunjuelo.

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Gobierno Nacional (Ministerios)	Se encargan de formular las políticas y expedir las reglas necesarias para la descontaminación de las fuentes hídricas del país, también acompañara a las entidades regionales, y dará aval a los proyectos que necesiten fuentes de acreditación internacional previo análisis de viabilidad, técnica, financiera e institucional.
La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca(CAR)	Elaborará el Plan de Gestión Ambiental Regional, el Plan de Acción Trienal, el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca, y los Planes de Acción de cada vigencia". Los departamentos y municipios hacen sus propios POT (Plan de Organización Territorial) siempre y cuando estén en concordancia con los Planes formulados por las CAR.
Secretaria Distrital de Ambiente (SDA)	Recuperación ambiental y programas de educación ambiental, de producción más limpia, monitoreo, modelación de la calidad del agua y de la oferta hídrica e investigación de nuevas tecnologías.
Empresa de Acueducto Agua y Alcantarillado de Bogotá – EAAB	Se encargan del saneamiento, construcción de sistemas de alcantarillado e interceptores.
Empresa de Energía de Bogotá (CODENSA)	Recolección de tarifas retributivas, planes de inversión, y necesidades, transferencias del tipo (Ley 715) que incluye los recursos para agua potable y saneamiento básico o inversión regional.
Juntas de Acción Comunal	Son organizaciones civiles que propenden de la participación ciudadanía y sirven como interlocutores entre los gobiernos local y distrital para el desarrollo de planes proyectos y vigilar la ejecución de los mismos. Su función en cuanto al recurso hídrico es hacer veeduría a los acueductos de asociación de usuarios para cada vereda.

Asociación de Usuarios de Acueductos	Las principales acciones administrativas de la asociación han sido el trámite de los permisos ambientales, el desarrollo de planes de manejo ambiental, el fomento a la cultura de pago, y la participación en mesas de trabajo institucionales.

5.1.4 Patrones de interacción

Junto con la comunidad se establecieron las relaciones institucionales. Se pudo establecer que la presencia que han ejercido ha sido poco frecuente y se demostró con claridad que la relación más directa que mantienen es con la ULATA. Sin embargo, la asistencia técnica a los pequeños agricultores es inconstante.

Los participantes también consideran que esto ha sido una falta de apoyo por parte de La Secretaria Distrital de Ambiente (SDDA), ya que muchas veces no cuentan con los recursos necesarios para pagar la asistencia técnica. Únicamente cuentan con recursos para comprar una droga veterinaria o un fertilizante y en este caso es cuando la presencia de la ULATA cobra importancia para los pequeños agricultores de escasos de recursos.

La Universidad Antonio Nariño también ha sido importante en el sentido que es un medio de comunicación efectivo para cualquier capacitación o información.

5.1.5 Criterios de evaluación y resultados

Debido a que el análisis estaba dirigido a conocer la disponibilidad de los usuarios a participar en actividades de manejo sostenible y gestión del recurso del recurso hídrico para su conservación, el criterio a tener en cuenta fue la adaptabilidad, resiliencia, solidez del ecosistema y la sostenibilidad.

En el manejo comunitario requiere de algunas condiciones que deben cumplirse como son la toma de decisiones conjuntas a través de una asamblea general y llegar a acuerdos institucionales para el manejo del recurso hídrico se crearon las asociaciones de usuarios de acueductos veredales como un potencial de las comunidades para avanzar en procesos de gestión colectiva y de esta manera garantizar el acceso y la disponibilidad y distribución del agua y ayudar en la consolidación de las áreas protegidas en la ruralidad de Bogotá y con potencial para la conservación.

Sin embargo el deterioro de la cuenca del río Tunjuelito y los eventos invernales especiales han generado diferentes problemas por desbordamiento del río Tunjuelo causando grandes inundaciones y generando grandes impactos sobre la población. De manera general la tecnología empleada en el manejo del suelo para las actividades agropecuarias está fundamentada en el uso del tractor, cultivos limpios, en el sentido de la pendiente y uso indiscriminado de agroquímicos. Los residuos de la cosecha se proporcionan una parte al ganado y los restantes se incorporan al suelo.

Los efectos de esta forma de manejo se evidencian en las unidades de producción en donde se observan suelos compactados, de baja producción de pasto, expuestos a los vientos, con erosión y derrumbes. En general, el agua es tomada directamente de quebradas y aljibes y conducida a las viviendas con mangueras. Igualmente se observa el pastoreo del ganado directamente en las fuentes de agua.

En este sentido las actividades que se realizan en la microcuenca tienen repercusiones medioambientales hacia la población adyacente, por tal razón es evidente que los usuarios del agua en la parte baja son las más afectadas debido al deterioro de la cuenca y la falta de conservación de las fuentes hídricas, así como la falta de acción y aplicación de la normatividad por parte de las distintos actores institucionales.

5.2 Juego de toma de decisiones

Al realizar un análisis de cuenca, se hizo evidente la existencia de alta heterogeneidad en los sistemas de producción, lo que afecta de manera diferenciada los recursos naturales, en este caso, el agua. Por esta razón se hace necesario generar un acercamiento a la que, desde las diferencias de los actores ubicados en la cuenca, aborde los intereses que ellos tienen sobre el recurso, así como las dificultades y fortalezas que existen respecto a la cooperación para el manejo sostenible de las cuencas.

La figura 2, es el resultado de la aplicación del juego de la cuenca (Ramos & Cárdenas , 2006), el cual se realizó con una muestra de 22 habitantes divididos en cuatro grupos cuya característica principal era habitar

en la parte Alta, Media o Baja de la cuenca del Rio Tunjuelo; el juego consto de 23 rondas (tres etapas), en donde en las primeras 10 rondas no se permitía la comunicación entre los jugadores del mismo grupo, la segunda parte se rigió bajo la regla “Comunicación” la cual consistió en que antes del inicio de la onceava ronda los participantes dialogaran sobre el juego y a partir de la ronda 21 se estableció una penalidad con fines de control.

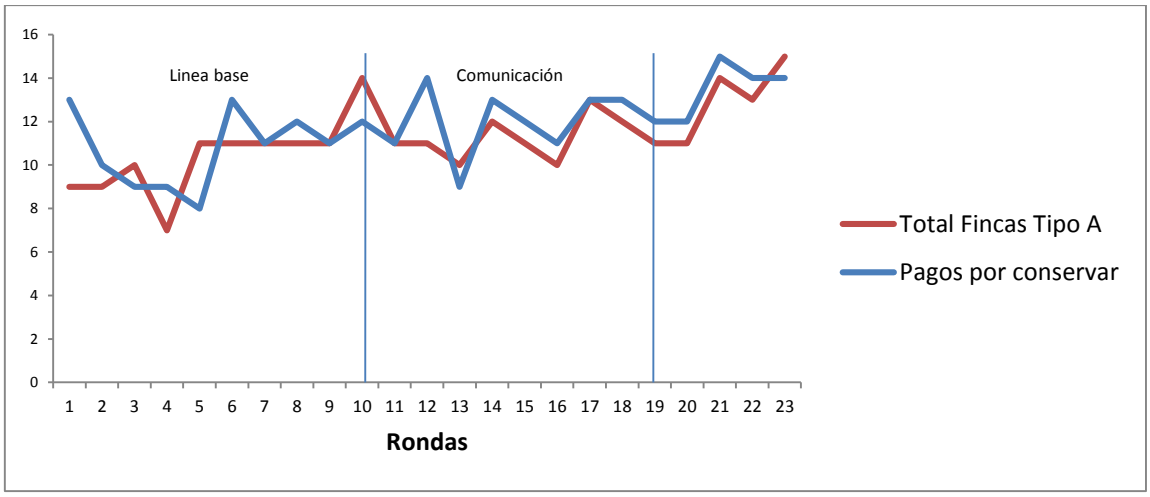


Figura 2. Decisiones finca tipo A y pagos para la conservación habitantes de la cuenca rio Tunjuelo.

La primera parte del juego comenzaba en la ronda número uno y finalizaba en la ronda número diez, estas rondas no permitían que los jugadores se comunicaran entre sí para llegar a algún tipo de acuerdo. Se puede evidenciar en la tendencia de la gráfica de decisiones que antes de la séptima ronda los participantes disminuyeron paulatinamente su disponibilidad a pagar por la conservación, así mismo no se tenían una clara inclinación sobre el tipo de finca que desearían tener, esto puede derivarse de la poca cooperación para obtener el nivel de ganancias máximo a nivel grupal; a partir de la séptima ronda el entendimiento del juego comienza a ser mucho mayor y las decisiones grupales coordinan de tal manera que para obtener mayores ganancias el grupo elige la producción tipo A y la cantidad de pagos por la conservación adquiere una tendencia más estable.

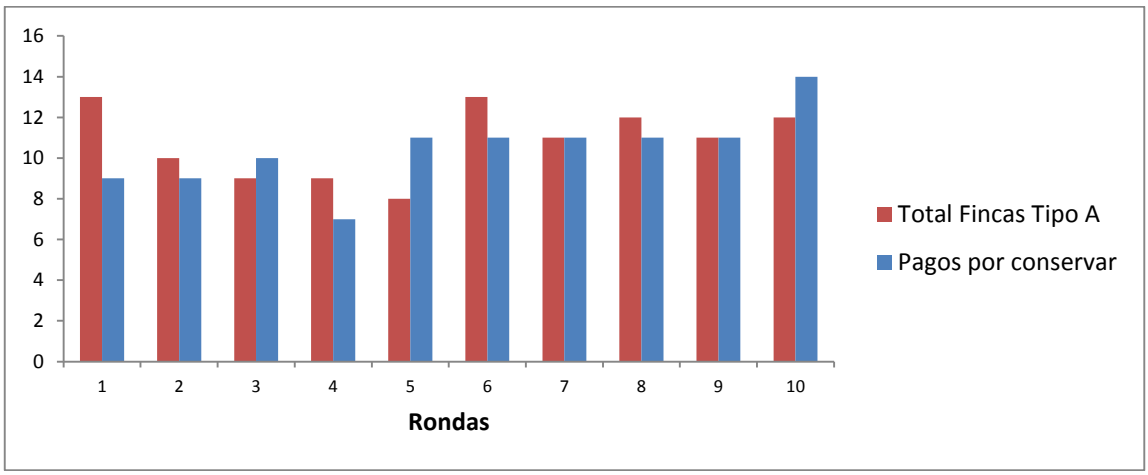


Figura 3. Decisiones finca tipo A y pagos para la conservación habitantes de la cuenca diez primeras rondas.

En promedio el 72% prefieren una finca sostenible (tipo A) cuando no existe ningún tipo de regulación, así mismo el 69.33% de los habitantes prefieren pagar por una mejor condición del recurso hídrico a los habitantes de la cuenca alta y media (Figura 3).

La segunda parte del juego que abarca desde la ronda 11 a la número 20 permitió que previo al juego los integrantes del grupo se comunicaran, con el fin de permitir que el grupo encuentre conjuntamente las decisiones que más le convienen para obtener el nivel máximo de ganancias. La gráfica para este caso evidencia que el total de pagos inicialmente no tiene una tendencia estable pero rápidamente converge

respecto a la primera parte del juego, se observa cada vez una mayor disponibilidad a pagar por la conservación y el comportamiento de las decisiones por producir con una finca tipo A es muy similar siendo cada vez mayor la preferencia por este tipo de finca, lo anterior demuestra que efectivamente la comunicación permitió que las decisiones entre los participantes fueran muy similares para obtener mayores ganancias.

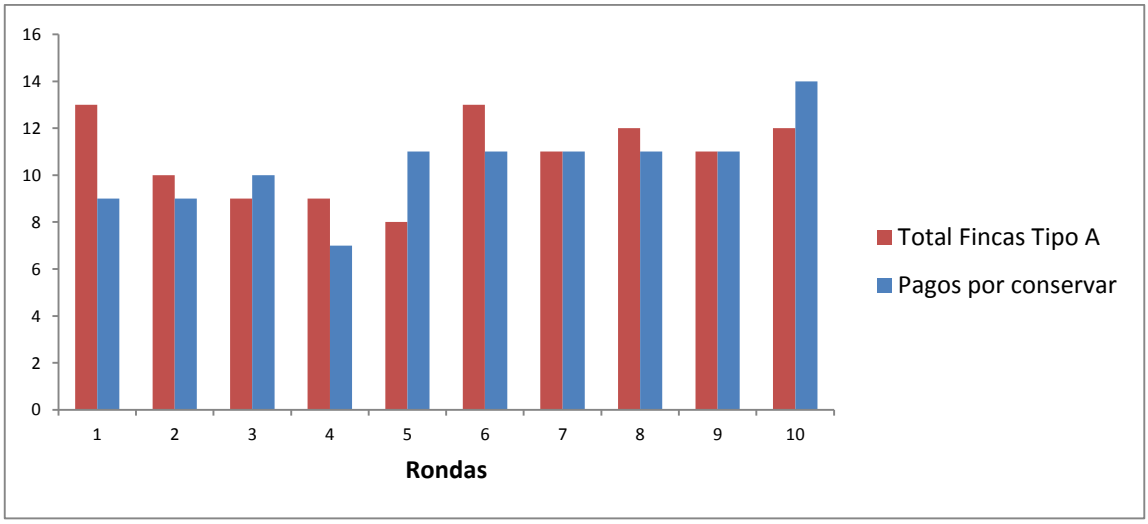


Figura 4. Decisiones finca tipo A y pagos para la conservación con regulación interna.

Cuando existe la regulación interna, es decir, hay reglamentación realizada por los mismos habitantes de la cuenca en promedio el 80% de los residentes prefieren tener una finca tipo A, sin embargo el 74.67% prefiere pagar por una mejor condición del agua (Figura 4).

La tercera parte del juego que abarcaba las últimas tres rondas, permitía emular control y regulación por parte de un tercero sobre las decisiones que se toman diferentes a las que se clasifican como correctas imponiendo así una sanción a aquellos jugadores que se detecten realizando actividades diferentes a las indicadas. La figura 4 muestra que esta medida resulto altamente efectiva ya que tanto el total de fincas tipo A como los pagos hechos por la conservación se encontraron en su punto más alto respecto a todas las rondas anteriores abracadas en la totalidad del juego.

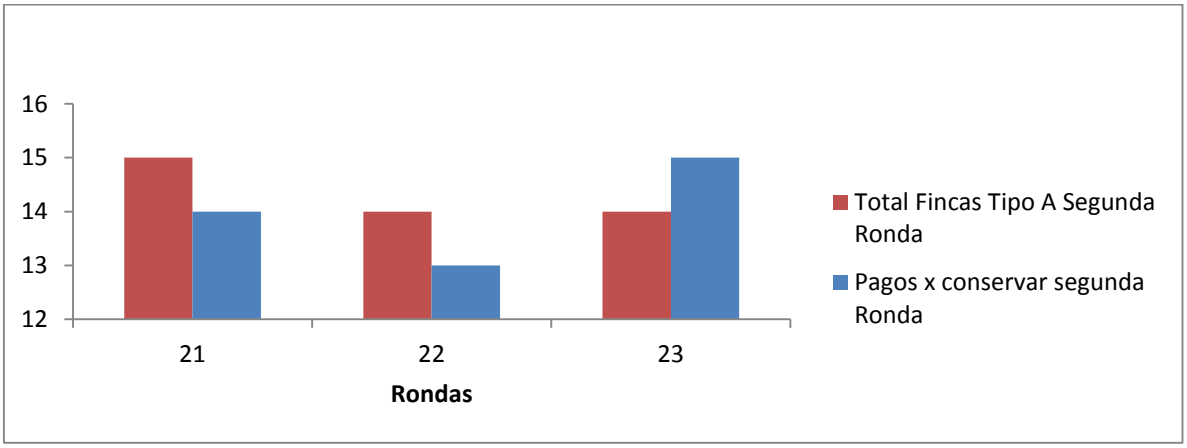


Figura 5. Decisiones finca tipo A y pagos para la conservación regulación externa.

Cuando los habitantes de la cuenca reciben una regulación externa o la institucionalidad interviene el grado de conservación aumenta considerablemente ya que en promedio el 95,55% prefiere tener una finca tipo A y el 93% paga por la conservación (Figura 5).

Comparando los resultados de la intervención de los mismos habitantes de la cuenca y la regulación, se puede comprobar que los pobladores de la cuenca responden mejor a la comunicación y reglamentación propuesta, puesto que aumenta el grado de conservación de los recursos de la cuenca y el aprovechamiento sostenible de dichos bienes naturales.

Así mismo los habitantes de la cuenca alta prefieren la finca tipo A cuando los habitantes del parte media y baja de la cuenca les pagan por la conservación, del mismo modo los habitantes de la parte baja y media prefieren pagar cuando los habitantes de la cuenca alta tienen una finca auto sostenible, es decir, hay una preferencia de conservación de la cuenca cuando todos los agentes buscan el beneficio colectivo y la sobrevivencia del ecosistema en un largo plazo.

5. CONCLUSIONES

La cuenca del rio Tunjuelo es una importante fuente hídrica para el Distrito Capital, regulado por numerosas leyes, decretos y normas que formuladas por diferentes actores como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las Corporaciones Autónomas Regionales, el Departamento Nacional de Planeación, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y diferentes Juntas de Acción Comunal, Asociación de Usuarios de Acueductos, que tienen como objetivo la conservación, cuidado y saneamiento a través de la planificación, administración y manejo presupuestal de los recursos.

Los diferentes actores identificados han diseñado una cantidad de políticas públicas para impulsar la gestión del recurso hídrico, pero sin ninguna acción integral de todos los grupos de interés. Por ejemplo, las cuencas a menudo son autogobernadas, no se respetan las normas establecidas por los planes de manejo de cuencas abastecedoras[1], se presenta una explotación indiscriminada desapareciendo la cobertura alrededor de la cuenca por parte de los agricultores que viven en la parte alta de la cuenca, arrojan desechos a los cauces, y construyen viviendas en zonas de fragilidad, contaminando y poniendo en riesgo la salud a los usuarios del servicio de agua.

El juego económico demuestra que existe poca cooperación para el manejo sostenible de los ecosistemas. Como se observa en la primera parte del juego, los habitantes de la cuenca no comprenden las relaciones sociales con las condiciones de los recursos locales (ecosistema). Según la información obtenida en los patrones de interacción, se ven únicamente como un resultado de su interacción con los gobiernos y el mercado. De esta manera los actores externos ven las comunidades rurales más como un obstáculo para la conservación, aprovechando los recursos sin control forjando la tragedia.

La política actual tiende a devolver la responsabilidad del manejo de los recursos a la comunidad o a grupos de usuarios locales. Por esta razón, se propone la creación de estrategias que constituya un modelo de gestión conjunto, cogestión, o comanejo, que incluya a los habitantes de la cuenca y fortalecer de esta manera los enfoques de manejo de recursos naturales con comunidades de base, como una iniciativa que contribuya a mejorar la provisión de agua y una mejor gestión del agua en áreas rurales, una mayor participación y empoderamiento de actores locales, así como la conservación de las fuentes hídricas para lograr mejores procesos de gobernanza[2] del agua.

El diseño de estos esquemas debe involucrar varios elementos de contexto como el sociocultural ya que la comunidad debe estar organizada para construir sus propias reglas, hacer el respectivo monitoreo y aplicar sanciones por su incumplimiento. Igualmente aspectos educativos para el establecimiento de sistemas productivos más sostenibles ya que se ha demostrado que el uso inapropiado del suelo en las partes altas de la cuenca tiene efectos directos sobre los flujos hidrológicos. Todo dependerá de la decisión del propietario de conservar el bosque, mejorar su manejo o cambiar el uso del suelo, por lo tanto se recomienda una etapa posterior de investigación para analizar el conjunto de oportunidades, los costos de oportunidad y los costos marginales.

Problemas de falta de institucionalidad fueron observados a todo nivel de los actores identificados o que incrementa la degradación del recurso debido a que las reglas y mecanismos para coordinación y control. En realidad, la reforma de la política del agua y una mejor gobernanza del agua son, inevitablemente, una fuente de procesos de negociación, a veces conflictivos, que requieren voluntad política, tiempo, empeño y persistencia por parte de todos los actores involucrados.

[1] El Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca, POMCA, es el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. De acuerdo a los dispuesto en el Decreto ley 2811 de 1974.

[2] De acuerdo con la definición presentada por la Global Water Partnership, la gobernanza del agua se refiere al «conjunto de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos a los que se recurre para desarrollar y gestionar los recursos hídricos y para asegurar los servicios de agua a diferentes niveles de la sociedad».

Se hace necesario crear planes accionarios incluyentes, donde las instituciones escuchen las diferentes problemáticas que los habitantes tienen en común y perjudican finalmente el abastecimiento de agua, crear incentivos a la conservación en el estudio se evidencia que puede existir cooperación entre las tres partes de la cuenca, capacitación y concientización a las generaciones futuras que hacen parte de las fincas, brigadas de auditorías del cumplimiento de los acuerdos de ambas partes, vigilancia y control estricto por parte de las instituciones sobre el bien común que es el agua, dando estricto cumplimiento a las normatividad vigente.

La dinámica de racionalidad del individuo es simple si las instituciones son capaces de producir "reglas o normas" con bastante claridad y mecanismos de acceso a la información, permitirá disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones y surgirán nuevos escenarios en los cuales los costos de transacción sean relativamente bajos obteniendo ganancias individuales y colectivas mayores.

Los resultados obtenidos en la investigación sugieren que la comunicación como elemento de la pro-socialidad puede ser usada para promover la cooperación dentro de grupos. Las personas comienzan a cooperar luego de observar que la racionalidad individual presenta altos beneficios en el corto plazo, pero es un factor importante del deterioro ambiental.

Finalmente, las instituciones son un factor de conversión de decisiones en utilidades, e instancia mediadora del clima de confianza colectiva necesaria para dar un giro hacia opciones mucho más sustentables que hacen posible la coordinación de actores que puedan entrar en conflicto.

REFERENCIAS

Agrawal, A. (2003). *Sustainable governance of common-pool resources: Context, Methods, and Politics.* Department of Political Science, McGill University, Montreal, Quebec Canada.

Álvarez, A. (2008). Secretaria Distrital de Ambiente – Universidad Nacional de Colombia. *Aunar Esfuerzos Técnicos, Humanos, Administrativos y Económicos para la Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Tunjuelo en el Perímetro Urbano de Bogotá*. Informe fase de Formulación. Convenio 040 de 2007. Bogotá. D.C.

Ayala Espino, J. (2003). *Instituciones para mejorar el desarrollo: un nuevo pacto social para el crecimiento y el bienestar*. FCE, México.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –Secretaria Distrital de Planeación, *Proyecciones de Población por localidades 2000-2015*

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –Secretaria Distrital de Planeación, *Encuesta Calidad de Vida Bogotá 2007*.Pag. 89

Fundación Estación Biológica Bachaqueros. (1998). *Plan de manejo de ecosistemas estratégicos para las áreas rurales del Distrito Capital.* Convenio DAMA- CORPOICA Convenio No. 021/96. Bogotá.

Holland, J; Dani A; Poulsen, P. (2005). *Herramientas para el análisis institucional, político y social*. Departamento para el Desarrollo Internacional, DFID – Banco Mundial.

Hospital de Tunjuelito E.S.E. (2012). Diagnostico local en salud con participación social 2011. Bogotá, D.C.

Madrigal, R; Alpizar, F. (2008). *El pago por servicios y la acción colectiva en el contexto de cuencas hidrográficas.*

Meinzen-Dick; Di Gregorio. (2005). *IFPRI 2020 Acción Colectiva y Derechos de Propiedad para el Desarrollo Sostenible*. 16 resúmenes. Punto de enfoque II, IFPRI-CAPRI. Washington, D.C. USA.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). *Conpes 3320.* Bogotá D.C.: DNP: DDUPA.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Diario Oficial 44893.* Bogotá: Decreto 1729.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Diario Oficial N° 44892.* Bogotá: Decreto 1604.

Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Segunda edición. México, FCE – UNAM.

Pedraza-Peñalosa P., B. J. (2005). *Chisacá, Un recorrido por los páramos andinos*. Segunda edición. Instituto de Ciencias Naturales e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, D.C.

Secretaria Distrital de Ambiente – SDA. (2008). *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenta del Rio Tunjuelo.* Bogotá. D.C. Disponible en:

http://www.sire.gov.co/portal/page/portal/fopae/entidad/comisiones/medioAmbiente/documentos/Presentacion%20Acta%2015.1.pdf

Secretaria Distrital de Ambiente- SDA. (2007). *Plan de Ordenamiento y manejo de la cuenca del Rio Tunjuelo*. POMCA rio Tunjuelo. Bogotá, D.C.

Swallow, B. (2004). *Derechos de propiedad y acción colectiva en las cuencas*. Punto de enfoque II, IFPRI-CAPRI. Washington; USA

Acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. (01 de 01 de 2013). *Acueducto de bogota*. Recuperado el 16 de 03 de 2013, de sitio web de Acueducto de Bogotá: Consultado en http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal/!ut/p/c5/hY7LDoJADEW_hS9oGeYBS1QEEmCEiQpsyMQQxPBwYUz4eyFu3CDt8tx7Wihh3kG_20a_2nHQHeRQ8so2VaxEQFAKcsDQ9TybW3RHMzrzgld73w2oiBAluSCShKkUz8rC0NpoX5d7PwmfHR0MJXMiGfsmIvvyf_6F48q4CEkw9jWcNyyFAzmHAkqx8m3mpTPv6kbfJnj2

Secretaria Distrital de Ambiente (2007). *Diagnostico POMCA Tunjuelito.* Obtenido de www.observatoriolocaldetunjuelito.info/colecciondedocu

Secretaria Distrital de Ambiente, Secretaria Distrital de Planeación; Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos; Secretaria Distrital del Habitat; Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2010). *Diagnóstico de las áreas Rurales de Bogotá D.C.* Bogotá D.C.

Camacho, D. C. (2008). *Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación en cuencas hidrograficas en el Ecuador.* Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales, 17 (1) 54-66.

Cunha, L. V. (2009). Los problemas del agua en tiempos de cambio. *Cuaderno interdisciplinar de desarrollo sostenible*, 205-215.

Defensoria del Pueblo - Colombia. (2011). *Diagnóstico de la calidad del agua para consumo humano año 2010.* Bogotá.

Dietz, T. O. (2003). *The Struggle to Govern the Commons*. Science 302(5652), 1907-1912.

Gibson, C. M. (2000). *People and Forests: Communities, Institutions, and Governance.* Cambridge, Massachusets: MIT Press.

Habitat, D. L. (12 de 2011). *Alcaldía mayor de Bogotá Secretaria del Habitat.*

Hofstede, R. (2003). *Los páramos del mundo: su diversidad y sus habitantes.* Quito Ecuador: Global Peatland Initiative/NC-UICN/EcoCiencia.

IDEAM. (2005). *El índice de Escases de agua ¿un indicador de crisis o un alerta para orientar la gestión del recurso hídrico?* Revista de Ingeniería Universidad de los Andes , 104-122.

Josse C., M. P. (2000). *El páramo como fuente de recursos hídricos.* Quito: Abya Yala.

Kaimowitz, D. (2001). *Pago por servicios ambientales hidrológicos*:. Memorias II Foro Regional Pago por Servicios Ambientales. 25 al 27 de abril 2001. PASOLAC-COSUDE-CBM-FUNDENIC-CATIE- MARENA - POSAF - Cooperación Austriaca para el Desarrollo DANIDA. Montelimar Nicaragua.

Leach, M. R. (1999). *Environmental Entitlements: Dynamics and Institutions in Community-Based Natural Resource Management*. World Development 27(2), 225-247.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). *Conpes 3320.* Bogotá D.C.: DNP: DDUPA.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Diario Oficial 44893.* Bogotá: Decreto 1729.

Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Diario Oficial N° 44892.* Bogotá: Decreto 1604.

OCDE. (2011). *Water governance in OECD countries.* Paris, France.

Pedraza-Peñalosa P., B. J. (2005). *Chisacá, Un recorrido por los páramos andinos. Segunda edición.* Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Perez, J. A. (2003). *Cuenca del Rio Tunjuelito.* Obtenido de Conflictos y Riquezas Socio-Ambientales del Territorio Cuenca Tunjuelo: http://www.cuencatunjuelo.8m.com/nt_001_asambleasur_jaime_h.htm

Porras, I. (2003). Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: consideraciones metodologicas. *Foro Regional sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas. 9-12 junio de 2003. INRENA-REDLACH-FAO.* Arequipa, Perú.

Republica de Colombia Ministerio de Agricultura. (1974). *Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.* Bogotá: Decreto 2811.

Rodriguez Becerra, M., & Espinosa, G. (2002). *Gestion Ambiental en America Latina y el Caribe.* Washington D.C:: Banco Interamericano de Desarrollo.

Secretaria Distrital de Planeación, S. D. (2010). *Diognostico de las Areas Rurales de Bogota.* Bogota.

Social, D. L. (ENERO de 2010). Obtenido de http://www.saludcapital.gov.co/DOCUMENTOS%20PLAN%20DE%20DESARROLLO%20SDS/DOCUMENTOS%20DE%20CONSULTA/GESTION%20LOCAL/DIAGNOSTICOS%202010/DX%20USME.pdf

Sterner, T. (2008). *Instrumentos de poíitica económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales.* Turrialba, C.R.

Swallow, B., Meinzen-Dick, R., & Meine van Noordwijk. (2006). *Cómo localizar la demanda y oferta de servicios ambientales: Interacciones con derechos de propiedad, acción colectiva y bienestar social de pequeños propietarios*. En Merino, L. & J. Robson, *El manejo de los Recursos de Usos Comun: Pago por Servicios Ambientales* (pág. 76). Mexico D.F.: SyG.

Young, O. (2002b). *The Institutional Dimensions of Environmental Change: Fit, Interplay, and Scale.* Cambridge, Massachussets: MIT Press.

Zonal, P. d. (12 de 2006). *Alcaldia Mayor de Bogota.*

DISPONIBILIDAD A PAGAR POR UN PLAN DE CONSERVACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO TUNJUELO BOGOTÁ-COLOMBIA

ANGÉLICA MARÍA CHARRY MELÉNDEZ
Grupo de Investigación Economía y Sociedad/Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas /Universidad Católica de Colombia
Carrera 13 # 47 – 49 Bogotá-Colombia
WILLIAM GILBERTO DELGADO MUNÉVAR
Grupo de Investigación Economía y Sociedad/Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas /Universidad Católica de Colombia
Carrera 13 # 47 – 49 Bogotá-Colombia

e-mail: amcharry@ucatolica.edu.co
Teléfono: (057) 3277300 ext. 5156

Resumen

La situación crítica de contaminación del páramo del Sumapáz y la cuenca del rio Tunjuelo hace que el costo del recurso hídrico para los habitantes de Bogotá sea bastante elevado. Esta problemática es producto de la inadecuada planificación del territorio, crecimiento urbanístico de la ciudad, carencia de infraestructura de saneamiento e indebido control de la autoridad.

El objetivo del estudio es la implementación de un DAP que permita generar una solución integral para revertir el proceso de deterioro de las condiciones ambientales de la Cuenca del rio Tunjuelo, para ello se diseño un estudio de disponibilidad a pagar (Dap). El procedimiento de diseño y realización de una encuesta de hogares en la zona de estudio y la realización de talleres con grupos focales. Con las respuestas dadas se procedió a la estimación del Dap mediante un modelo de estimación no paramétricobasado en Haab y McConell (1997).

Palabras clave: Método de valoración contingente, disponibilidad a pagar, modelo de estimación no paramétrico.

Área Temática: Economía Agraria, Recursos Naturales y Cambio Climático.

Abstract

The critical situation of Sumapaz Paramo pollution and river basin Tunjuelo makes the cost of water resources for the people of Bogota is quite high. This problem is the result of inadequate land use planning, urban growth of the city, lack of sanitation infrastructure and improper control of authority.

The aim of the study is the implementation of a DAP that will generate a comprehensive solution to reverse the deteriorating environmental conditions Tunjuelo River Basin, to do a study of availability design to pay (Dap). The process of designing and conducting a survey of households in the study area and workshops with focus groups. With the answers we proceeded to estimate the Dap estimation using a model based on nonparametric estimation Haab and McConnell (1997).

Key Words: Contingent valuation method, willingness to pay, nonparametric model estimation.

Thematic Area: Agricultural Economics, Natural Resources and Climate Change.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, las cuencas hidrográficas son muy importantes para el desarrollo de las sociedades, pues de su acumulación se obtiene el recurso para abastecer la demanda de recurso hidrico para uso doméstico, agrícola e industrial.

La cuenca del río Tunjuelo nace en la laguna los Tunjos, aproximadamente a unos 3.850 msnm y desemboca al río Bogotá después de 53 Km a una altitud promedio de los 2500 msnm (EAAB, 2003); se puede dividir en alta, media y baja, allí se desarrollan actividades antrópicas que han reflejado efectos negativos sobre el recurso hídrico, en la parte alta se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias que afectan la zona por deforestación, quemas, y contaminación de agroquímicos (Delgado, 2010); entre la cuenca alta y media se encuentra el embalse la regadera y en su parte inferior es desde donde empieza la explotación minera que se extiende hasta el perímetro urbano; en la parte baja continúan las explotaciones mineras (canteras), se encuentra el desarrollo de industrias de curtiembres, mataderos, y compañías de químicos y plásticos entre otras actividades comerciales; sumado a esto también se encuentra un área densamente poblada de las cuales se acumulan vertimientos que muchas veces son desechados en los afluentes (Umaña, s.f).

Los intereses económicos de los actores involucrados en la gestión de las cuencas hacen generalmente que desarrollen prácticas contrarias a la vocación de las tierras, lo que tiene como consecuencia las reducciones en la cantidad y calidad del agua, movimiento de masas de tierras y pérdidas de biodiversidad, entre otros efectos. Sin embargo aparece como efecto inicial de este proceso, agentes con otro tipo de racionalidad que estarían dispuestos a revertir estos efectos tras la busqueda de un desarrollo sustentable, de aquí que se deba concertar con la comunidad el nivel de servicio que requiere y el que está dispuesta a pagar.

La disposición a pagar se constituye como un elemento importante que permite evaluar la factibilidad de un proyecto. Los estudios de disponibilidad a pagar (DAP), se basan en el metodo de valoración contingente y se suelen emplear para valorar bienes o servicios de origen ambiental. La DAP dispuesta en esta investigación es producto de la aplicación de una encuesta a los usuarios de la cuenca, mediante el formato del referendum, la agrupación y la pregunta abierta, mostrando pequeñas diferencias en la estimación del pago.

El propósito de este articulo es la implementación de un DAP que permita generar una solución integral para revertir el proceso de deterioro de las condiciones ambientales de la Cuenca del rio Tunjuelo, para ello se diseño un estudio de disponibilidad a pagar (DAP). El procedimiento de diseño y realización de una encuesta de hogares en la zona de estudio y la realización de talleres con grupos focales. Con las respuestas dadas se procedió a la estimación del Dap mediante un modelo de estimación no paramétrico

1.1. ECONOMÍA Y AMBIENTE

La economía neoclásica establece como principio que la asignación de recursos de manera eficiente solo se logra mediante el mercado. Según Azqueta (1994) citado por Martinez (2007), esta corriente plantea que "…en un mercado idealmente competitivo confluyen una serie de actores económicos que, a través de una serie de decisiones racionales, generan precios que pueden interpretarse como la representación de preferencias por una serie de bienes o servicios". Así entonces se reconoce que es la economía ambiental, quien se encarga del estudio de las relaciones entre el sistema natural y económico y en esa dinámica comprende que la naturaleza provee el abastecimiento de materias primas y energía para nutrir el sistema económico y que se haga posible la producción y el consumo (Field, 2009).

El agua debido a su uso se ha constituido como un bien escaso, debido a la competencia entre la función social y ambiental. Los usos que se le dan al agua, hacen que sea un recurso importante y difícil de valorar. (Young 2005). Sin embargo comienzan a generarse importantes estudios sobre la cuenca, vista como un sistema en consideración práctica a partir de la interacción de los agentes en el sistema (Chow, et al, 1994), considerando de esta forma una interesante manera de medir impactos sobre el recurso agua.

La economía como ciencia se ha encargado que dentro de la valoración económico-ecológica para el uso del agua, se incorporen actividades orientadas a la protección, recuperación y conservación de esas partes altas de la cuenca (Castro y Barrantes, 1998). Los costos incurridos en la protección de las cuencas se determinan a partir de los jornales empleados en su recuperación, gastos de combustible, transportes, infraestructura y otros gastos de operación, así como los incentivos empleados en la protección ambiental (Barrantes et al., 2001).

La calidad y la cantidad de agua, determinadas por la disponibilidad del recurso, es un determinante del potencial de crecimiento económico de un país (Azqueta, 1994; citado por Martinez, 2007).

1.2. PROCESOS ESTRUCTURANTES LA CUENCA DEL RÍO TUNJUELO

Dentro de la dinámica institucional que se presenta en la cuenca, existen actores gubernamentales y sociales que cumplen un papel importante en los procesos estructurantes del sistema según la Corporación Autónoma de Cundinamarca (2010) y la Secretaría Distrital de Ambiente (2007), así en la cuenca alta los actores institucionales que se presentan son: la empresa de acueducto de Bogotá (EAAB), Corporación Autónoma Regional (CAR), Parque Nacional del Sumapaz (UAESPNN), quienes generan procesos tales como como abastecimiento y potabilización del recurso, conservación de zonas de páramo y parte alta de la cuenca donde se realiza supervisión de la expansión de la frontera agrícola y ganadera, restricción en el uso del suelo en zonas de reserva y conservación de flora y fauna; los actores sociales que son los campesinos desarrollan procesos que generan mayor impacto ambientales como las actividades de explotación agropecuaria entre las cuales se encuentran la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, uso frecuente de agroquímicos para sus cultivos comerciales y caza. Los actores de la cuenca media son los mismos que la cuenca alta pero a ellos se suma entidades gubernamentales como la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), Universidades, consorcios de rellenos sanitarios (UAESP) y el Ministerio de Mina y Energías; las actividades que realizan la CAR, SDA, EAAB y UN; están encaminadas hacia la conservación del ecosistema, manejo de residuos, monitoreo y supervisión y, preservación del patrimonio histórico-cultural; mientras que los campesinos, residentes urbanos, consorcios (UAESP) y Minenergía, realizan acciones que generan impactos negativos tales como: extracción minera, vertimientos de lixiviados contaminantes, contaminación atmosférica, ampliación de la frontera minera, cambios en el uso del suelo y explotación agrícola y ganadera con todo lo que ello atañe. En la parte baja de la cuenca se encuentran actores gubernamentales como EAAB, SDA, quienes realizan acciones encaminadas hacia el abastecimiento, cuidado y conservación del recurso hídrico y por ende de la cuenca; en cuanto a los actores tales como las empresas privadas (quienes realizan actividades económicas como industrias de curtiembres, mataderos, y compañías de químicos y plásticos entre otras) y residentes urbanos (habitantes de la Capital); los procesos que realizan son tendientes a su subsistencia y aprovechamiento del recurso, pero con ello realizan acciones que generan impactos negativos ambientales.

Uno de los graves problemas que se presentan por tala y deforestación es que se afecta la relación que existe entre la cobertura de bosque tropical y los caudales; también un cambio en el uso del suelo en el que se realiza agricultura o ganadería, reduce drásticamente la capacidad de infiltración del suelo; por tanto un proceso de conservación y protección es conveniente para la recuperación de cuencas (Barrantes, 2010).

2. ANTECEDENTES EN AMÉRICA LATINA

En Colombia por medio de la metodología de valoración contingente, Parra halló la disponibilidad a pagar en proyectos de conservación del recurso hídrico. Uno de ellos realizado en la zona rural de Jamundí (Valle) en el cual se utilizó el formato referéndum y abierto, con las técnicas de estimación no paramétrica Turnbull y el modelo de regresión logístico. Se determinó en éste estudio que las variables influyentes en la DAP por el mejoramiento del servicio de agua en la zona rural de Jamundí, son las que están relacionadas con ser el jefe de hogar, el número de años estudiados, el precio de oferta, el ingreso y la localidad; Es decir que ser jefe de hogar, devengar menos de una salario mínimo y precios de oferta altos, hacen que la disponibilidad sea más baja comparada con los que no son jefes de hogar y tienen salarios medios o altos. El número de años estudiados y la localidad presentan una relación positiva, indicando que a mayor nivel educativo mayor disponibilidad a pagar.

Otro estudio realizado en Chile plantea los factores socio sicológicos sobre la DAP y hace referencia a que cada contexto es único y por tanto los factores que rodean la problemática son únicos; en cuanto a los resultados del estudio de caso, muestran que el 76% de los encuestados acepta el pago y ese 24% que no realizaría es principalmente por razones económicas y por inconformidad con los servicios prestados; según el modelo econométrico de la DAP, las variables influyentes son género (femenino con signo negativo), nivel de ingresos y biiocentrismo (Cerda y Zappi, 2011).

En un estudio realizado en México donde se pretendía obtener la DAP por medio de valoración contingente, con la cual se buscaba la conservación del Parque Nacional Nevado de Toluca para preservar los servicios ambientales hidrológicos por medio del mantenimiento y mejora de los bosques; mostró la gran importancia que el recurso hídrico y el medio ambiente representa para los pobladores cercanos; con lo cual el 70% de ellos aproximadamente decidieron aceptar el pago. Algunas de las características que se pueden ver en la población que accedió es que un poco más de la mitad de los que estaban dispuestos a pagar eran del género masculino, con escolaridades diferenciadas entre las colonias pero en común tenían que la mayoría de la población contaba con nivel medio y superior de estudio. Por otro lado, la principal razón por la cual los encuestados no estarían dispuestos a pagar es porque sus recursos económicos no se los permite (Brunett, et al, 2010). Otro estudio realizado para valorar económicamente el servicio ambiental hidrológico por medio del método de valoración contingente, en la cuenca hidrográfica de Tapalpa, se encontró que la disponibilidad a pagar se da principalmente en el sector servicios con un porcentaje de 77%, sin embargo el sector doméstico es quien aportaría mayor participación monetaria (López, et al. 2013).

En Perú un estudio que buscaba valorar económicamente los pastizales mediante el método de valoración contingente, preguntando cual sería la disponibilidad a pagar por un programa de conservación; se encontró que la población estaba de acuerdo en que era importante implementar un programa para mantener los ecosistemas saludables y que sigan brindando servicios ambientales, por tanto el 63% de los encuestados aceptaron un sistema de pago por la conservación. Dentro de las variables importantes como el vector de pago o aumento de éste, tenía una proporción negativa respecto a la DAP, es decir que las respuestas positivas disminuían cuando el vector de pago aumentaba. Las principales razones por las cuales no estarían dispuestos a pagar (Barrantes y Flores, 2013).

Estudios relacionados en Costa Rica en la cuenca del río Tempisque, se determinó que el 81% está dispuesta a pagar para proteger bosques donde se encuentran las fuentes que abastecen de agua a la población de la cuenca del río Tempisque; de acuerdo al ingreso familiar, la disposición de pago representa el 0,5% de éste (Barrantes, 2010). las variables que son influyentes en la disposición a pagar es el valor económico del servicio ambiental son el ingreso familiar y el monto a pagar; mientras que variables como educación, tamaño del grupo familiar y género, no son determinantes al momento aceptar una DAP (Martínez y Dimas, 2007). Sin embargo se encontró en otro estudio, (Chaves, 2008) que algunas de las características sociales de las personas que aceptaron pagar se encuentra, que son propietarios de tierras, jefes de hogar y de edades mayores. La percepción que tienen del recurso es que la gran mayoría creen que existirá escases en un futuro y que sería importante tener reservas.

En Nicaragua, por el método de valoración contingente se buscó determinar la disponibilidad a pagar para contribuir a proyectos de conservación y manejo de las áreas de recarga que garanticen la oferta hídrica en el futuro, tanto en cantidad como calidad; el 85% de los encuestados están dispuestos a pagar en un monto adicional en el recibo del agua mensual por un programa ambiental que conserve la cantidad y calidad de agua en la microcuenca (Marín, et al. 2006).

En Venezuela, utilizando el pago por servicios ambientales como una herramienta para la conservación de la biodiversidad y el método de valoración contingente como complemento de éste; se determinó que un porcentaje del 74% estaría dispuesto a pagar para conservar el bosque de una reserva forestal. Dentro de las principales razones por la cual el porcentaje restante no estaría dispuesto a hacerlo es principalmente por razones económicas y porque temen que no se realice la propuesta. Las variables socioeconómicas que influyen en que se acepten la disposición a pagar se encuentran que el género masculino es mayor, la edad con rangos entre los 34 a 47 años y los niveles de educación son principalmente primaria y ciclo básico (González y Arancibia, 2009). Otro estudio realizado en Venezuela realizado en la sub-cuenca del río Mucujún, demuestra que las variables determinantes en la DAP son, el precio hipotético, ingreso, educación y la variable que representa la satisfacción esperada por el entrevistado por la solución de los problemas presentados en la Sub-cuenca (Rodríguez y Sánchez, 2006).

3. METODOLOGÍA

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizo en la cuenca del río Tunjuelito, que se extiende en una longitud de 53 km entre la laguna de los Tunjos o Chisacá (localizada en el extremo suroriental de Bogotá) y su desembocadura en el río Bogotá (en la localidad de Bosa). La cuenca es la segunda en importancia después del Río Bogotá y abastece de agua al sur del Distrito Capital.

La cuenca tiene tres niveles topogeográficos: La parte alta (comprende desde la Laguna de los Tunjos hasta el Embalse de la Regadera) y la media (de la Regadera a la Zona de las Canteras) son territorios rurales de páramo, ricos en agua y biodiversidad, que conforman una zona de preservación y protección ambiental. La zona baja actualmente es suelo urbano.

3.2. MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

Mitchell y Carson (1989) desarrollaron el método de valoración contingente (MVC) para medir la demanda por un bien ambiental. De esta manera se ha descrito una relación lineal entre el precio del bien y la cantidad comprada.

$$G= f(P,S) \quad (1)$$

donde: G = la cantidad del bien comprado; P = el precio del bien; S = un vector de variables socioeconómicas que podrían afectar la demanda.

Esto también se emplea para el caso de los bienes ambientales. Sin embargo, debido a que los bienes ambientales son bienes públicos, éstos no pueden ser comprados ni vendidos en el mercado como cualquier bien privado ordinario y por lo tanto, la demanda de un bien ambiental no puede ser directamente observada.
Para ello los economistas han generado varios metodos de valoración. Uno de estos métodos es el de preferencias declaradas, y específicamente el método de valoración contingente. En este método, el investigador aplica encuestas para crear un mercado hipotético para el bien ambiental motivo de estudio. Para ello, se describe el bien que será valorado y entonces se pregunta a los entrevistados cuánto estaría dispuesto a pagar por el bien ambiental. También se le pregunta al entrevistado sobre sus características socioeconómicas.

3.3. MODELO ECONÓMICO DE ANÁLISIS

El modelo empleado en esta investigación, fue descrito por Hanemann (1984). El modelo propuesto por dicho autor estima la maximización de la utilidad en el punto en el cual el consumidor esta dispuesto a aceptar una reducción en su ingreso (I) por la cantidad del precio que pagaría por el consumo del bien ambiental a cambio de que la utilidad que el recibe compense su perdida de ingreso. Este concepto se muestra en la siguiente ecuación:

$$U(Y_0, I; A) \leq U(Y_1, I - P; A) \quad (2)$$

Donde:
U= Función de utilidad de un individuo
$\boldsymbol{Y_0}$ = condiciones ambientales prevalecientes
$\boldsymbol{Y_1}$ = condiciones ambientales mejoradas a partir de una política o proyecto
I = ingreso del consumidor
P = el precio de “oferta” que pagaría el consumidor por la mejora del bien ambiental
A = un vector de atributos socioeconómicos que afectan la DAP.

No obstante, no es posible observar todos los componentes que influencian la utilidad del consumidor individual. Por lo tanto, se asume que la utilidad es una variable aleatoria con una media observable y una distribución paramétrica. Dado este supuesto, la variable de utilidad (V) aleatoria es descrita como:

$$\boldsymbol{U = v(i, I; A) + \varepsilon} \quad \boldsymbol{(3)}$$

donde:
v (%) = el valor de la media para U(•)

ε = un componente no observable de la utilidad del consumidor individual, el cual se distribuye independiente e idénticamente con media cero.

El entrevistado responderá positivamente a la cuestión sobre su DAP cuando se cumpla la siguiente condición:

$$\boldsymbol{v_o(i, I; A) + \varepsilon_o \leq\ v_1(Y_1, I - P; A) + \varepsilon_1\ (4)}$$

Se asume que el consumidor individual conoce cuando existe esta condición, pues conoce su propia utilidad. Para el investigador sin embargo, esta condición no es observable. Por lo tanto, a fin de determinar la utilidad del consumidor individual, se debe asumir que para cada consumidor individual esta condición tiene una probabilidad de ser verdadera. La probabilidad de que el individuo entrevistado responderá afirmativamente a la pregunta sobre su disponibilidad a pagar es igual a la probabilidad de que la condición anterior se cumpla. Es decir:

$$\boldsymbol{Pr(si) = Pr[(v_o(i, I; A) + \varepsilon_o \leq\ v_1(Y_1, I - P; A) + \varepsilon_1)]\ (5)}$$

De acuerdo con Hanemann (1984), si se asume que la función acumulativa de probabilidad de que el consumidor conteste afirmativamente es de tipo logística, la probabilidad que la DAP individual sea menor que el precio de oferta que pagaría por una mejora en el bien ambiental, es dado por:

$$\boldsymbol{Pr(si) = \frac{1}{1 + exp^{-(v_o - v_1)}}\ (6)}$$

3.4. MATERIALES Y MÉTODOS

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad de pago y la disponibilidad a pagar por la protección y desarrollo del bosque en la cuenca del rio Tunjuelo de tal manera que esto logre asegurar el suministro de agua para los usuarios, ubicados en la parte alta, media y baja.

Inicialmente se estableció una primera fase de planeación, aquí profesionales de la economía, ingeniería forestal e ingeniería agronómica realizaron una serie de talleres de desarrollo y visitas guiadas para conocer las características y problemática zonal en la localidad de Usme. A partir de esta visita se estableció un diseño de plan de muestreo que incluyo aspectos relevantes como: tamaño y selección de la muestra, diseño del instrumento a aplicar, capacitación y formación a los encuestadores, prueba piloto y organización de los datos compilados.

Para el diseño del cuestionario, se definió que el formato de pregunta de la Disponibilidad a Pagar (DAP), debía ser bajo el concepto del referéndum[1]; con este formato se plateó la estimación del DAP a través de un modelo de regresión de variable dependiente cualitativa (Dicotómica). Para la estimación de la DAP se utilizó el modelo de regresión logístico y adicionalmente la técnica no paramétrica de Turnbull. Adicionalmente se utilizó el formato abierto como una forma de controlar y validar las respuestas obtenidas del formato referéndum.

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó el muestreo subjetivo por decisión razonada. En este caso y al no existir información confiable del número de unidades muestrales, se eligieron las unidades de la muestra a partir de características racionales (ubicación en la cuenca – alta, media o baja-) y no casual. Esto permitió un muestreo compensado o equilibrado, de tal forma que la media de la muestra se acerca a la media de la población. Se incluyeron en este proceso 30 observaciones.

El cuestionario se dividió en tres secciones. La primera relaciona variables de provisión, calidad, aprovisionamiento, cantidad y uso del recurso hídrico; la segunda establece la disponibilidad a pagar, forma de pago y percepción sobre este tipo de pagos y finalmente la tercera sección comprende variables socioculturales de la población.

La en la cual se abordó la pregunta del DAP se presenta a continuación:

[1] Existe una pregunta de carácter binario o referéndum que tiene un SI o un NO como respuesta de la disponibilidad a pagar.

"A continuación le voy a mostrar y a explicar unos esquemas sobre la importancia de los bosques en la protección del agua… Después de esta explicación, le haré el siguiente comentario para responder a una pregunta. Actualmente, Bogotá obtiene el agua para su consumo de la cuenca del rio Tunjuelo que nace en el páramo del Sumapáz. Tomando en cuenta lo anterior ¿Estaría usted dispuesto a pagar por la conservación de los bosques?, ¿Estaría usted dispuesto a pagar $xxx mensuales para que se protejan y desarrollen los bosques del área, de tal manera que esto asegure el suministro de agua proveniente del rio Tunjuelo para su familia?".

3.5. ESTIMACIÓN DEL MODELO DAP

Para estimar la DAP promedio en la cuenca del rio Tunjuelo, el modelo se desarrolló tomando como variable dependiente la respuesta obtenida a la pregunta tipo referéndum de la sección II de la encuesta y como variables regresoras se incluyeron variables relacionadas como ingresos, número de años de estudio, localidad, género y la variable de precios ofertado o dispuesto a pagar, se establecierón para ello 5 rangos. El criterio utilizado para la inclusión o exclusión de variables dentro del modelo (comparación de modelos) fue el estadístico de Wald, con un nivel de significancia del 0.05. Para evaluar la bondad de ajuste del modelo se usó el criterio Seudo – R2, el porcentaje de clasificación y la prueba de Lesmeshow – Hosmer.

Luego de obtener la especificación final del modelo se evaluaron los supuestos para el modelo y luego se estimó la DAP promedio por familia utilizando la siguiente función de evaluación:

$$DAP_{media} = \frac{F(s)}{\beta_{precio}} \quad (7)$$

donde $F(s)$, es el coeficiente de todas las variables del modelo, incluido el intercepto, multiplicadas por la media de cada variable; y β es el coeficiente de la variable precio de oferta.

El modelo de regresión con una función acumulativa de probabilidad logística, entonces es la probabilidad de una respuesta positiva del consumidor puede ser estimada mediante el método de máxima verosimilitud. La media de la DAP total puede ser expresada como la integral de la función de probabilidad:

$$E(DAP) = \int_0^{\infty} [1 - F\varepsilon(*)db] - \int_{\infty}^{0} 1 - F\varepsilon(*)db \quad (8)$$

donde:

Fε (%) = la función logística de probabilidad acumulativa.

Entonces, simplemente expresado, la DAP puede ser calculada al dividir el componente del modelo que no es explicado por el precio de oferta entre el componente del modelo que no es explicado por el precio de oferta.

Los dos modelos de utilidad aleatoria más comúnmente utilizados, en el cálculo de la DAP por parte del consumidor de bienes ambientales, son el modelo de utilidad aleatoria lineal en ingreso y el de utilidad aleatoria logarítmico en el ingreso, la derivación de estos dos modelos a partir de la función logística se realizan en Habb y McConnel (2002).

3.5.1. Estimación de la DAP promedio: técnica paramétrica de Turnbull

A partir de la información proporcionada como de respuestas negativas a cada uno de los precios ofrecidos en el formato de pregunta tipo referéndum, se estableció una estimación promedio explicada por la proporción de respuestas negativas a los precios ofrecidos y en ningún caso por otras variables o características del individuo.

3.5.2. Estimación de la DAP promedio: formato abierto

Cuando se utiliza el formato referéndum, como es el caso de este estudio, se incluyó el formato de pregunta abierta para evaluar la bondad de ajuste de la estimación a través del modelo de regresión y de la técnica no paramétrica Turnbull. En este formato se obtuvo la respuesta de la DAP tanto de los individuos que están dispuestos a pagar, como de los que no están dispuestos a pagar la cantidad ofrecida en la encuesta (precio de oferta). La estimación se hizo mediante el calculo del promedio de los valores manifestados por cada entrevistado y la estimación de un intervalo de confianza al 95% para este valor.

4. RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra los resultados de la estimación del modelo de regresión[2], indicando que se establecieron cinco rangos de precios, que van desde $0 hasta valores mayores a los $15,000 (equivalente a USD $7,5 con una TC de USD$1 = COPS2,000). Las variable ingresos, tenencia y genero; son las variables que influyen en la disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en la cuenca del rio Tunjuelo. Ingresos y tenencia presentan signos negativos a pagos inferiores a $5,000 (USD$2,5), es decir que al tener un nivel de ingresos más bajo y baja tenencia de la propiedad, hacen que la disponibilidad sea mas baja comparada con los que son dueños de predios y poseen ingresos medios o altos. El genero establece que existe una mayor disponibilidad a pagar por parte de las mujeres cuando el DAP supera los $5,000. Esto es congruente con el analisis descriptivo de la encuesta que permite observar como el 90% de los que están dispuestos a pagar son las mujeres.

Aunque estadisticamente no fue significativa, la variable edad permite inferir con la encuesta que personas más jóvenes son las que más aceptan el pago, mientras que los más adultos (mayores a 40 años), no estarían dispuestos a hacerlo.

Tabla 1. Estimación del modelo de regresión logístico

Grupo	variable	coeficiente	desviación estándar	significancia
precio 0	ingresos	-0,0161433	0,0361904	0,0656
	tenencia	-0,1030267	0,1404691	0,0463
	género	0,0446958	0,1098597	0,0684
Precio 1	ingresos	-0,0068879	0,0161006	0,0669
	tenencia	-0,0331997	0,0416216	0,0425
	género	0,0186682	0,0463866	0,0687
Precio 2	ingresos	0,0018442	0,0045477	0,0685
	tenencia	0,013152	0,0222596	0,0555
	género	-0,005148	0,0135991	0,0705
Precio 3	ingresos	0,0111739	0,0251481	0,0657
	tenencia	0,0678739	0,091186	0,0457
	género	-0,030785	0,0756273	0,0684
Precio 4	ingresos	0,010013	0,0228075	0,0661
	tenencia	0,0552006	0,06762	0,0414
	género	-0,027431	0,0675118	0,0685
Seudo – R2= 25.16%		Porcentaje de Clasificación = 70.28%	$DAP_{estimada}$ = $7,786	

Los resultados de la disponibilidad a pagar mediante el modelo logistico y la tecnica de Turnbull, no presentan diferencias significativas en su resultado quizás debido a que los habitantes de la cuenca presentan alto conocimiento de responsabilidad del recurso, calidad y necesidad de reconvertir la situación

[2] La razón por la cual se estimó el modelo probit ordenado generalizado (POG) obedece a que la variable dependiente, rango de precios, es una variable ordinal y el Logit Ordenado no pasó la prueba de hipótesis de las paralelas, razón por la cual se estima el POG.

en un mercado hipotético, además se observa que el valor obtenido por el formato abierto (Tabla 2), que es donde el encuestado expresa libremente el máximo precio que está dispuesto a pagar, es mayor que el obtenido estimado por regresión logística ($7,758) y que el intervalo de confianza al 95% contiene la estimación realizada por la técnica no paramétrica Turnbull ($8,321), lo que indica en primer lugar una alta valoración por el servicio ofrecido y por consiguiente refleja la deficiencia del servicio actual de abastecimiento; y en segundo lugar verifica la confiabilidad de las estimaciones realizadas a partir del formato referéndum.

Tabla 2. Estimación DAP a través de la técnica no paramétrica Turnbull

Grupo	Rango	Fj= Nj/ total	Pj	Estimación ($)
0	0	0,000	0,000	0,000
1	0,001-5,000	0,3333	0,1416	$1.179
2	5,001 – 10,000	0,2667	0,3305	$2.750
3	10,001 – 15,000	0,2667	0,3648	$3.036
4	> 15,000	0,0667	0,1631	$1.357
$\sum_{J=1}^{M+1}[b_{j-1}]p_j\ DAP_{estimada}$ = $8.321				

De acuerdo con los resultados del estudio el 93% de la población encuestada está dispuesta a pagar para proteger zonas estratégicas importantes para la conservación del recurso hídrico del cual se abastecen los pobladores y aledaños de la cuenca del río Tunjuelo.

La mayoría de las personas que están dispuestas a pagar tienen el servicio de agua que les llega a sus casas y la calidad del líquido que reciben es buena. La apreciación que tienen del recurso hídrico es que es muy importante para ellos, al igual que lo son los bosques y la vegetación para el mantenimiento del agua en la cuenca.

Tabla 3. Respuestas relacionadas con el servicio de agua

variable	% de respuestas positivas
servicio de agua en su residencia	92
cantidad de agua que llega al hogar es suficiente	80
calidad del servicio de agua es buena	60
calidad del recurso hídrico es buena	68

La percepción que tienen los encuestados acerca del programa de conservación y protección de la cuenca es buena, teniendo en cuenta que los niveles de satisfacción por el recurso y servicio mostrados en la tabla anterior presentan porcentajes altos de respuestas positivas.

Tabla 4. Respuestas relacionadas con el recurso hídrico y el programa

variable	% de respuestas positivas
el recurso hídrico es importante	100
importancia de los bosques y vegetación	93
desacuerdo con el programa	3
la corrupción no permite que el programa se desarrolle	18

Algunas de las características socioeconómicas de los que están dispuestos a pagar es que los rangos de edad se encuentran entre los 20 y 40 años, del género femenino principalmente (60%); el tamaño familiar se encuentra para la mayoría (46%) entre los 5 y 6 integrantes; los niveles de escolaridad presentes en la población son primaria, secundaria, técnico y tecnólogo. En cuanto a trabajo e ingresos, se observa que el 60% de los encuestados poseen un trabajo remunerado; al igual, el mayor porcentaje (32%) tienen un ingreso familiar que se encuentra por debajo del smlmv[3], es decir aproximadamente USD$245. Según el ingreso familiar, la disposición de pago representa el 2,8% lo cual es congruente con la importancia que para ellos representa el bosque y la vegetación en la conservación de la cuenca.

Los resultados también muestran que aunque es bajo el porcentaje de las personas que no estarían dispuestos a pagar por la conservación del ecosistema o implementación del programa (27%), las tres principales razones por lo cual la mayoría de ellos no lo harían, se encuentra relacionado con su situación

[3] Es la sigla que representa el salario mínimo legal mensual vigente smlmv

económica, la cual no les permite generar un gasto extra, también porque creen que éste tipo de medidas no funcionan y por tanto no pagarían y, finalmente porque están convencidos que la corrupción evitaría que los fondos se destinen al programa y que la responsabilidad debería ser de otras personas o entidades.

5. DISCUSIÓN

Tanto desde lo teórico como desde lo empírico, lo mostrado en desarrollo de la investigación concuerda en que los sistemas de pago son un factor importante para la conservación de los recursos naturales (Brunett, et al, 2010; Barrantes, 2010; y Marín, et al. 2006); también que algunas de las variables sociales y económicas tales como género (Brunett, et al, 2010) y nivel de ingresos (Martínez y Dimas, 2007; Rodríguez y Sánchez, 2006), son características que se relacionan de manera directa con la DAP, resultado que se puede observar también en el ejercicio empírico realizado para la cuenca del río Tunjuelo.

Al igual que lo planteado por González y Arancibia, (2009), en ésta investigación también se observa que la característica socioeconómica que no tiene significancia en el modelo pero si en la encuesta, son los rangos de edad, los que tienen una correlación con la DAP, es decir que los jóvenes (entre 20 y 40 años) muestran una mayor disposición a contribuir con el pago por servicios ambientales.

La principal razón por la cual la población no estaría dispuesta a aceptar el pago por la conservación de los servicios ambientales esta relacionada directamente con factores económicos (Cerda y Zappi, 201; Brunett, et al, 2010), lo cual no les permite generar un gasto extra, debido también a que los ingresos son bajos.

Finalmente son características de las poblaciones que están dispuestas a aceptar la disponibiliad a pagar, las que tienen mayores niveles de ingreso, el género en su mayoría es femenino, y los que tienen propiedad.

6. CONCLUSIONES

Para los habitantes de la cuenca del Río Tunjuelo la conservación del bosque y la vegetación juegan un papel importante en el abastecimiento del recurso hídrico en la zona, por tanto para ellos también representa gran importancia el cuidado y conservación del mismo.

El DAP permite observar que muy a pesar de los bajos ingresos percibidos por la comunidad rural de la cuenca del rio Tunjuelo, estarían dispuestos a pagar por un programa que permita el desarrollo sustentable del recurso hídrico.

A partir de la información recolectada se determinó un modelo que propone variables sociales y económicas en función de la disponibilidad a pagar y que a su vez se relaciona con otros estudios que han encontrado hallazgos similares. De acuerdo con la valoración contingente el resultado es que el 93% de la población encuestada está dispuesta a pagar para proteger zonas estratégicas importantes para la conservación del recurso hídrico, a pesar de que es el 100% quienes aceptan que el recurso hídrico es importante para el desarrollo de su vida diaria.

Las variables influyentes en el valor económico del recurso hídrico que se muestran en el modelo logístico son ingreso familiar, tenencia de propiedad y género; también existen otras variables importantes que por medio de la encuesta se pueden incluir como aquellas que influyen en la determinación de la DAP como tener un rango de edad entre los 20 y 40 años y el hecho de tener trabajo; sin embargo hay otras que no tuvieron peso estadístico en la respuesta positiva de DAP como nivel de escolaridad, tamaño del grupo familiar, provisión y usos que se le dan al recurso.

La disponibilidad a pagar mediante el método de valoración contingente permitió identificar y caracterizar a los usuarios de la cuenca y quienes están de acuerdo con el DAP. La importancia de obtener el perfil de la demanda es la de contar con un insumo que permita a los formadores de política pública obtener un *"social marketing"* de la población renuente a pagar por la conservación.

REFERENCIAS

Barrantes, G.; Chaves, E.; Jiménez, X. y Vega, M. (2001). Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico en la Cuenca del Río Tempisque y su Aplicación al Ajuste de Tarifas. Informe II. Documento elaborado por la Asociación para el Desarrollo Sostenible del Área de Conservación Tempisque. Informe de Avance 1. IPS. Heredia.

Barrantes, G. (2010). Evaluación Del Servicio Ambiental Hídrico En La Cuenca Del Río Tempisque (Costa Rica) Y Su Aplicación Al Ajuste De Tarifas. Revista LEBRET no. 2

Barrantes y Flores, E. (2013). Valoración Contingente De Pastizales Altoandinos: estimando la disposición a pagar por la conservación de los Pastizales alto andinos. Ecol. apl. Vol. 12 No 2, pp. 91-97. Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.

Brunett, E. Baró, J. Cadena, E y Esteller, M. (2010). Pago por servicios ambientales hidrológicos: caso de estudio Parque Nacional dek Nevado de Toluca, México. CIENCIA ergo sum, Vol. 17-3, noviembre 2010-febrero 2011. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Pp. 286-294.

Castro, E. y Barrantes, G. (1998). Valoración económica ecológica del recurso hídrico en la cuenca Arenal: Agua un flujo permanente de ingreso. IPS. Heredia, Costa Rica.

Chow, V., Maidment, D. y W. Larry (1994). Hidrología aplicada. Mc Graw – Hill Interamericana S.A. Santafé de Bogotá, Colombia.

EAAB. El Agua en la Historia de Bogotá. Bogotá D.C., 2003.

EAAB. Ingenieria y Geotecnia ltda: Obras Hidraulicas para el Manejo del Embalse del Rio Tunjuelito Causado por la Emergencia del Relleno Sanitario de Doña Juana. Bogotá D.C., 1998.

Field, B (2009). Economia Ambiental Editorial Mc Graw Hill. Barcelona.

Gonzalez, D. y Arancibia, S. (2009). Pago por Servicios Ambientales (PSA) como una herramienta para la conservación de la biodiversidad. 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIII Congreso de Ingeniería de Organización Barcelona-Terrassa, September 2nd-4th.

Habb, T. C. and K. E. McConnell. 2002. Valuing environmental and natural resources. The econometrics of non-market valuation. Edward Elgard Publishing. Cheltenham, UK, England.

Hanneman, W. M. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. Am. J. Agric. Econ. 66: 332-341.

Lopez, C. et al (2013). Valoración Económica Del Servicio Ambiental Hidrológico En La Cuenca Hidrográfica De Tapalpa, Jalisco. Guadalajara. México.

Martinez, M. y Dimas, L. (2007). Valoración Económica de los Servicios Hidrológicos: Subcuenca del Río Teculután. Programa de Comunicaciones WWF. Centroamérica.

Mitchell, R. C. and R. T. Carson. 1989. Using surveys to value public goods: the contingent valuation method, resources for the future. Washington, DC, USA.

Parra, et al. Metodología estadística para estudios de disponibilidad a pagar con aplicación en un proyecto de abastecimiento de agua. Conferencia Internacional Usos Múltiples del Agua: Para la Vida y el Desarrollo Sostenible. Universidad del Valle. Instituto Cinara. Colombia.

Rodriguez, G. y Sánchez, U. (2006). Disponibilidad a Pagar por un Plan de Conservación en la Sub-cuenca del Río Mucujún, Mérida – Venezuela. Actualidad Contable FACES Año 9 Nº 13, Julio-Diciembre. Mérida. Venezuela. Pp.139-153.

SECRETARIA DISTRITAL DE MEDIO AMBIENTE. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Tunjuelo. Bogotá D.C., 2007.

Young. R. Determining the economic value of Water. Concepts and methods. Resources for the Future (RFF), Washington D.C., 2005, pp. 4-16.

Marín et al. (2006). El pago de servicios ambientales como instrumento de gestión ambiental. Rev. Encuentro. Año XXXVIII, N° 73, 25-46.

Chaves, (2008). Valoración Del Agua En La Cuenca Del Río Tempisque: Un Ejemplo Sobre El Método De Valoración Contingente. UNICIENCIA 22 pp. 19-31.

Cerda, C. y Zappi, M. (2011). Explorando La Disposición A Pagar Por Servicios Ambientales Declarada A Través De La Valoración Contingente: El Caso De La Reserva Nacional Lago Peñuelas. Universidad de Chile. Chile.

ASPECTOS RELEVANTES ACERCA DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ Y TRIGO BAJO LA PERSPECTIVA DE DATOS EN PANEL

Dr. Dilamar Dallemole
Universidad Federal de Santa Maria (UFSM) - Brasil
Palmeira das Missões - CEP: 98.300-000
E-mail: dilamar@ufmt.br - Teléfono: +555599817588
Bolsista do CNPq - Brasil

Dr. José Ramos Pires Manso
Universidad da Beira Interior (UBI) - Portugal
Covilhã - CEP: 6200-209
E-mail: pmanso@ubi.pt - Teléfono: +351275319656

Código JEL: R10

RESUMEN

El comercio internacional de productos básicos ha intensificado un proceso de significativas transformaciones en el sector agropecuario, base de las principales cadenas agroalimentarias, en las más variadas regiones del mundo. Reglamentaciones supranacionales acaban por ser incorporadas al proceso productivo que, asociadas al aumento en la demanda por alimentos, intensifican las exigencias y presionan la producción en el campo. Envuelto a tales condicionantes, los mercados de maíz y trigo se ajustan y evolucionan de acuerdo con estos nuevos paradigmas y, por ser responsables de expresivos impactos socioeconómicos, se vuelve atinado identificar aspectos relevantes acerca de la producción y comprender la dinámica de sus relaciones. Bajo esa perspectiva, el horizonte se vuelve a la determinación de los condicionantes de la producción de maíz y trigo, por medio de la identificación de las categorías de mayor influencia. Para tanto, se empleó el modelo analítico de Datos en Panel, en el sentido de mensurar cuales categorías son responsables por las alteraciones en la oferta, con las debidas correlaciones e inclinaciones. Los resultados apuntan para la necesidad de políticas comedidas de ajuste de cambio, incentivo a las exportaciones y al consumo, pues se tratan de los factores más importantes en lo que se refiere a impactos sobre la producción en estos mercados.

Palabras llave: Maíz; Trigo; Producción; Datos en Panel.

ABSTRACT

The international trade of commodities has intensified a process of significant transformation in the agricultural sector, the main base of agrifood chains, in various regions of the world. Supranational regulations end up being incorporated into the productive process associated with the increase in demand for food, intensify the demands and pressure production on the field. Wrapped to these conditions, the corn and wheat markets adjust and evolve according to these new paradigms and to be responsible for significant socio-economic impacts, it is appropriate to identify relevant aspects concerning the production and understand the dynamics of their relationship. From this perspective, the horizon turns to the determination of the conditions of production of corn and wheat, by identifying the categories of greatest influence. For this, was used the analytical model of Panel Data, in order to measure categories which are responsible for changes in supply, with appropriate correlations and trends. The results point to the need for moderate political setting rates, encouraging exports and consumption, because if they treat the most important factors in respect to impacts on production in these markets.

Keywords: Corn; Wheat; Production; Panel Data.

1. INTRODUCCIÓN

Los principales mercados de productos básicos hay décadas pasan por cambios estructurales debido a la progresiva globalización y liberalización del comercio mundial, además de las nuevas demandas de calidad y seguridad alimentaria. La integración de las cadenas productivas ha sido responsable de significativas transformaciones en el proceso productivo agropecuario, pues las diversidades y las exigencias supranacionales pasaron a integrar la producción de alimentos en las principales economías productoras, independientemente de su localización geográfica.

De acuerdo con los informes de la Food and Agriculture Organization (FAO), la preocupación con la seguridad alimentaria y la salud en el mundo pasan a exigir mayor atención, considerando el aumento en la demanda por alimentos, bien como, la calidad de los mismos. La atención al sistema productivo agropecuario se intensificó desde entonces, considerando la importancia del control de calidad, advenida de las diferentes exigencias de los diversos mercados y sus aspectos culturales y legales. Las cadenas productivas de alimentos pasaron a tener de adecuarse para mantener sus mercados o para inserirse en nuevos, un factor que intensificó la innovación, por ejemplo, en la agricultura.

Estas cuestiones son perceptibles cuando observadas las relaciones comerciales con mercados consumidores más exigentes. A rastreabilidad bovina, la restricción al uso de determinados pesticidas y herbicidas, o hasta mismo fertilizantes, son exigencias mercantiles que se transforman en nuevos condicionantes e impactan sobre el proceso productivo, factores que los principales países exportadores deben considerar para continuar ascendiendo a tales mercados. Estos nuevos condicionantes pasan a componer la estructura de costes productivos y de distribución de las cadenas de alimentos, componiendo una nueva dinámica y una nueva realidad productiva, con expresivas inversiones en tecnología e innovación. Ni todos los sectores corresponden, mientras algunos se destacan y se vuelven importantes generadores de colocación y renta para la economía de su país. Es el caso de la producción de maíz y trigo en Brasil, Estados Unidos, Argentina y en algunos países europeos, como Alemania, Francia, España, Holanda, Italia y Portugal. Se tratan de significativos mercados productores, consumidores, exportadores y/o importadores de estos productos.

El Brasil a varias décadas mantiene relaciones comerciales con los referidos países, exportando productos básicos, al mismo tiempo que mantiene una pauta de importaciones oriundas de estos mismos locales. Algunos efectos directos son percibidos, como el saldo positivo en la balanza comercial brasileña en muchas ocasiones, la generación de renta, el combate al éxodo rural, sin embargo se identifican precios crecientes de los alimentos, expresivo crecimiento del mercado de herbicidas y fertilizantes químicos.

Con la población mundial aún en fase ascendiente y el crecimiento económico de las economías, se mantiene una inclinación de intensificación de la demanda y de la presión por más alimentos. En ese sentido, se hace necesario conocer los condicionantes y la dinámica de las relaciones nos referidos mercados, bien como el impacto socioeconómico, principalmente para la agricultura, sector llave para a seguridad alimentaria. Bajo ese aspecto, el objetivo central tiende para la determinación de los condicionantes de la producción de maíz y trigo, en el sentido de captar los factores de mayor influencia en la determinación de sus procesos de producción y comercialización.

Limitársela a los referidos mercados y países debido a existencia de transacciones comerciales para los referidos productos que ya perduran por varias décadas. Este factor permite lo empleo del modelo de análisis de Datos en Panel, capaz de identificar los principales condicionantes de la producción y de las relaciones en estos mercados, así como de evaluar inclinaciones futuras importantes para la planificación. La elección de este grupo de países también se justifica por el hecho de ser mercados más exigentes y por eso responsables por la calificación de los productos y de los procesos productivos. En la secuencia, son abordados los aspectos teóricos y metodológicos que dan sustentación la determinación de los condicionantes de la oferta de los referidos productos y suyas debidas contribuciones en el incremento de la producción.

2. ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

La teoría económica es una importante base analítica para el entendimiento del comportamiento del mercado, o de la tasa de cambio, consumo, exportaciones, importaciones, PIB, precio, tecnología y aumento de la población, allende otros agregados. Sin embargo, primase por un análisis dinámico, considerando que las categorías no están disociadas unas de las otras, a saber que una alteración en la tasa de cambio, por ejemplo, tiende a provocar alteraciones en los precios, cuya influencia aún tiende para alteraciones en las exportaciones e importaciones. Este efecto aún puede causar impactos en el consumo y, consecuentemente, en la producción, que también puede ser impactada por el aumento de la demanda, motivada por el aumento del número de consumidores.

De modo general, hay una relación directa o indirecta de la producción con consumo, cambio, exportación, importación, precio, tecnología, renta y crecimiento de la población. En algunos casos ella es positiva, como en el consumo, en que su aumento tiende a ocasionar aumento de la producción, o negativa, como en el caso de las importaciones, en que su aumento puede ocasionar indirectamente la caída de la producción. Se condicionan a estas relaciones las principales variaciones en los niveles de producción de la gran mayoría de los productos básicos, hecho que el modelo de "Panel Data" se habilita a identificar.

Los estudios con Datos en Panel presentan un horizonte significativamente amplio, considerando la dinámica del modelo y la facilidad de adaptación del mismo a las más diversas temáticas socioeconómicas. De acuerdo con Hill, Griffiths y Lim (2007), la utilización de paneles de datos permite contabilizar o tener en línea de cuenta las diferencias entre los países, esto es, permite apreciar la heterogeneidad y de esta captar una inclinación para determinado mercado o sector.

Los paneles de datos tienden a alargar, permitiendo que factores dinámicos importantes en los diversos mercados puedan ser estudiados. En este caso se consideró las exportaciones, importaciones, consumo, producción, precio unitario paga al productor, PIB, tasas de cambio, densidad de la población y la importación de fertilizantes (*proxy* para uso de fertilizante) como condicionantes de los mercados de maíz y trigo.

El modelado con datos en panel, presenta ventajas sobre los estudios convencionales de series temporales, tales como: aumento del número de puntos observados; elevación de los grados de libertad; reducción de la multicolinealidad entre las variables explicativas; mayor

eficiencia de las estimativas, siendo más adecuado a estudios con cambios dinámicos. En síntesis, permite la identificación de parámetros sin que sean necesarias suposiciones restrictivas a los mismos (Greene, 2003).

Un panel de datos es compuesto por un grupo de unidades seccionales que se observan a lo largo del tiempo y permite evaluar el comportamiento de determinados sistemas productivos o mercados específicos. En este caso, la aplicación del modelo propuesto compilará informaciones relativas al comportamiento de los mercados de maíz y trigo en el período de 1996 a la 2010 (T = 15), relacionando Argentina, Brasil, Francia, Italia, Holanda, Portugal, España y Estados Unidos (N = 8), para que los condicionantes de la producción sean identificados.

Otra cuestión interesante relacionada con los datos en panel es la de la estimación de modelos econométricos que describen el comportamiento de los individuos a lo largo del tiempo. Este tipo de datos permite controlar o tener en la debida cuenta las diferencias entre países, estudiar la dinámica del ajustamiento y medir otros efectos como alteraciones tecnológicas. Para cada tipo de datos debe tenerse en atención no apenas las hipótesis que afectan los yerros aleatorios del modelo, pero también las hipótesis acerca de lo sí, como y cuando los parámetros deben alterar entre los individuos y entre los varios períodos temporales (HILL, GRIFFITHS y LIM, 2012).

Según Hsiao (2003) y Klevmarken (1989) estudios con base en datos en panel permiten: *i*) controlar la heterogeneidad o diferencias entre los países, *ii*) tratar mayor cantidad de información, mayor variabilidad, menor colinealidad entre variables, mayor número de grados de libertad y más eficiencia, *iii*) permite el estudio de la dinámica de ajustamiento a lo largo del tiempo, *iv*) tienen mayor capacidad para identificar y medir los efectos puramente seccionales (*cross-section*) o puramente cronológicos no detectados, *v*) permiten construir y testar modelos comportamentales más complicados del que los *cross-section* o *time-series* puros, *vii*) posibilitan reducir o eliminar el bies resultante de la agregación de dados y *viii*) por tener mayores crónicas y distingan el problema de distribuciones no standard típicas de los tests de raíces unitarias en el análisis cronológico, los tests de raíces unitarias con datos de panel tienen distribuciones asintóticas estandarizadas.

El modelo de datos en panel, en su primera etapa, requiere la elección entre los modelos de estimación, considerando los objetivos propuestos y la base de dados empleada. De acuerdo con Marques,

> [...] se o que se pretende é efectuar inferência relativamente a uma população, a partir de uma amostra aleatória da mesma, os efeitos aleatórios serão a escolha apropriada. Se se pretende estudar o comportamento de uma unidade individual em concreto, então os efeitos fixos são a escolha óbvia na medida em que é indiferente considerar-se a amostra como aleatória ou não [...] (MARQUES, 2012, P.21).

Los efectos fijos son variables omitidas que varían entre los individuos, pero no a lo largo del tiempo (STOCK Y WATSON, 2007). Como los efectos fijos son constantes en el correr del tiempo, la influencia de esos efectos es eliminada a lo sí hacer una comparación entre períodos (modelo en diferencias), en el cual apenas los factores que varían entre períodos para explicar la variable dependiente son considerados. De acuerdo con Loureiro y Costa (2009), el estimador de *Between* se convierte en apropiado, pues lleva en consideración solamente la

variación entre las unidades observacionales. Puede ser estimado de la siguiente forma:

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i \beta + c_i + \bar{\varepsilon}_i \qquad (1)$$

Mientras, el modelo de efectos fijos pretende, justamente, controlar el efecto de estas variables omitidas, que varían entre individuos o países y permanecen constantes a lo largo del tiempo. Se supone que las intersecciones varían de país para país, pero son constantes a lo largo del tiempo. Stock y Watson (2007), para eliminar a multicolinealidad entre países sugiere la estimación del siguiente modelo:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \cdots + \beta_k x_{kit} + u_{it} \qquad (2)$$

en que:

i = 1,2,..,7;

t = 1996, …., 2010.

El modelo de efectos fijos permite la existencia de correlación entre los efectos individuales no-observados con las variables incluidas, sin embargo, si los efectos son estrictamente no-correlacionados con las variables explicativas, el modelo de efectos aleatorios se vuelve más adecuado. Se recomienda el uso de Mínimos Cuadrados Generalizados (MQG) para minimizar los posibles problemas de autocorrelación. De acuerdo con Stock y Watson (2007), la estimación es hecha introduciendo la heterogeneidad de los individuos en el término de yerro:

$$Y_{it} = a + bX_{it} + (n_i + u_{it}) \qquad (3)$$

en que: η_i representa el efecto aleatorio individual no observable.

El proceso de selección entre los modelos puede ser aguantada por el Test de Hausman, que se basa en la comparación de los parámetros estimados por las especificaciones, teniendo como hipótesis nula la indicación para utilización del modelo de estimación con efectos aleatorios, o sea, cuando la probabilidad de aceptación de la hipótesis nula sea superior a el 5%, se tiene el indicativo de que el modelo de efectos aleatorios es más adecuado pues presentará resultados más consistentes. El Test de Hausman es presentado por la siguiente ecuación matemática:

$$W = \frac{(b_1 - \beta_1)^2}{[VAR(B_i) - VAR\beta_i]} \sim X^2_{(k)} \qquad (4)$$

en que:

b_1 es el estimador de efectos fijos;

β_1 es el estimador de efectos aleatorios.

En este estudio, con el modelo de datos en panel, la variable dependiente (o explicada) es la producción, en el caso del maíz y del trigo, por medio de las demás variables consideradas

independientes (o explicativas): el consumo, las importaciones, las exportaciones, el precio de la tonelada, el PIB a precios constantes, la tasa de cambio y la población. Los yerros están sujetos a las siguientes hipótesis: *i)* valor medio nulo $E(uit) = 0$, *ii)* homoscedasticidad o la constancia de las diferencias $E = u_{it}^2 = \sigma^2$, e *iii)* ninguna correlación de yerros en el tiempo, $E(u_{it}u_{jt+s})$. Los efectos fijos de este modelo son medidos por un coeficiente para cada país que nos da la su desviación en relación con la intersección común C.

Para la estimación del modelo son utilizados datos disponibles en la Food and Agriculture Organization (FAO, 2012), Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2012), Gabinete de Estadísticas de la Unión Europea (EUROSTAT, 2012), International Monetary Fund (IMF, 2012) y Banco Mundial (WORLD BANK, 2012). Los parámetros y tests son estimados por medio del software Eviews 8, con todas las categorías relacionadas, en el intuito de obtener los principales condicionantes de la producción de los referidos productos básicos, cuyos resultados fueron compilados juntamente con la debida significancia de los tests.

4. DETERMINANTES DE LA OFERTA DE MAÍZ Y TRIGO

La distribución del resultado en una matriz fue realizada para facilitar la organización de los coeficientes generados. La Tabla 1 compela las informaciones suscitadas, que permiten hacer algunas inferencias importantes con relación a las categorías económicas de los mercados en cuestión y la influencia de estas en la producción. Los resultados apuntan las exportaciones y el consumo como siendo las categorías más importantes en la determinación de la oferta para ambas las productos básicos consideradas, siendo significativas en todos los resultados. En la secuencia, la tasa de cambio, importaciones y precio son identificados con el 75% de los resultados significativos, complementados por el PIB, población y fertilizantes en el 50% de los casos.

En todos los eventos, la estadística descriptiva testificó a significancia del modelo, presentando el R-Cuadrado adentro de los parámetros aceptables, así como la estadística F y el valor de la estadística de *Durbin-Watson*. Con relación a lo modelo de datos en panel, el proceso de elección entre el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios fue determinado por la Test de Hausman, con probabilidad de aceptación de la hipótesis nula superior a el 5% y el indicativo de que el modelo de efectos aleatorios es más adecuado y presenta resultados más consistentes.

En lo que tañe a los coeficientes estimados, las exportaciones presentan correlación positiva, tanto en el modelo de efectos fijos, como en el modelo de efectos aleatorios, para ambos los productos analizados. La correlación positiva encontrada para maíz (0,093260) y trigo (0,083087) indica que el aumento de las exportaciones genera expectativas positivas sobre el sector productivo, lo que tiende a estimular el aumento de la producción futura.

De acuerdo con dados de la FAO, los países estudiados computaron un aumento medio en las exportaciones de maíz y trigo relativamente pequeño entre 1996 a 2010. Los coeficientes logrados con el modelo ratifican esa inclinación e indican que, mismo así, no está asegurada la proporcionalidad entre la variación en la exportación y en la producción. Significa que el incremento en la producción no atiende el montante agregado de las exportaciones y la complementación puede estar ocurriendo veía aumento de importaciones, o disminución del

consumo veía sustitución, lo que es perfectamente posible en mercados globalizados y competitivos.

En el caso de las importaciones, la significancia fue testificada por el modelo para maíz (-0.255009) y trigo (-0.175337), con la debida correlación negativa, indicando que su disminución comprende en una mayor necesidad de producción, una vez que las exportaciones fueron crecientes. Aún, el consumo se presentó como otra variable importante para la explicación del comportamiento de la oferta de maíz (0.077548) y trigo (0.963634), considerando el modelo de efectos aleatorios. La correlación positiva indica que el incremento en el consumo tiende a impactar positivamente en la producción, estimulando su aumento, principalmente en el caso del trigo. El aumento en el consumo también comprende en aumento de la cantidad demandada que, asociada al aumento de las exportaciones, impulsan la producción.

Tabla 1: Matriz de Resultados para Maíz y Trigo, 1996 a 2010, significativo a 5%.

NOTAÇÃO	**MODELO DE EFECTOS FIJOS**		**MODELO DE EFECTOS ALEATORIOS**	
	Maíz	**Trigo**	**Maíz**	**Trigo**
Intercepto C	N/S	8.196732*	-0.596044	-0.901117
Cambio	0.052453	N/S	0.075042	0.052528
Consumo	-0.244462	0.653227*	0.077548	0.963634
Exportación	0.069793	0.053194	0.093260	0.083087
Importación	0.111042	N/S	-0.255009	-0.175337
PIB	1.413095	N/S	N/S	0.794037
Población	N/S	N/S	1.805044	-0.700335
Precio	-0.319242	N/S	0.431781	-0.5284 31
Fertilizantes	N/S	N/S	-0.236133	0.265812
R-Cuadrado	0.992690	0.980945	0.886577	0.892810
Estadística F	1001.503	379.6650	123.1111	131.1858
Probabilidad (F)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Durbin-Watson	1.085850	1.9081 41	0.225409	0.372284
Efectos Redundantes Prob. (χ^2)	0.0000	0.0000	N/A	N/A
Estadística F	1001.503	131.1858	N/A	N/A
Estadística Qui-cuadrado	370.15172	233.18236	N/A	N/A
Test de Hausman Prob. (χ^2)	N/A	N/A	0.0000	0.0000
Estadística Qui-cuadrado	N/A	N/A	1712.8749	545.78699

Fuente: Eviews, 2013. Leyenda: N/S = No Significativo N/A = No Aplicable * Significativo a el 10%

Por otro lado, considerando las estimativas del modelo de datos en panel, el cambio y los precios no presentan un comportamiento semejante para todos los casos. El cambio presenta una correlación positiva para maíz (0.075042) y trigo (0.052528), indicando que el aumento de la tasa de cambio favorece las exportaciones, estando coherente al comportamiento del mercado, una vez que en este caso ocurre la valorización de la moneda internacional y el aumento poder de compra.

Considerando los coeficientes del modelo, el precio se presentó como significativo para maíz (0.431781) y trigo (-0.5284 31) mientras, este último con indicación negativa, lo que puede no estar ajustado a un modelo de determinación de la oferta, pero exprime una inclinación de caída en el consumo o, específicamente en este caso, la estagnación del consumo de trigo entre 1996 2010 en los países analizados, de acuerdo con datos de la FAO.

La inclinación creciente de la densidad de la población también tiene participación en el incremento de la oferta a lo largo del período analizado. Aparte del trigo, el aumento de la población causa impacto en la producción de maíz (1,80504), también en virtud del consumo autónomo en los países analizados, una vez que el incremento de la renta no es significo para este producto. En este caso, el PIB (0.794037) es importante en la determinación del consumo y de la oferta de trigo, presentando correlación positiva. Su principal derivado es la harina, insumo básico para la producción del pan y no posee substituto, por eso su importancia en la base de la alimentación. Aún, la producción del trigo necesita clima frío y solo fértil, factor que restringe su producción a pocas regiones del mundo.

La fertilidad del solo es importante no solamente para maíz y trigo, pero para todas las culturas, mientras, no presenta uniformidad entre las regiones productoras del mundo. La necesidad de complementación por medio de la fertilización química u orgánica es fundamental para el cultivo en solos de poca fertilidad, como es el caso del cerrado brasileño, una de las principales regiones productoras de granos del mundo. En la tentativa de considerar tales factores, lo empleo de la importación de fertilizantes no presenta acuerdo para maíz (-0.236133) y trigo (0.265812). Se presenta positivo para trigo e indica que su empleo contribuye positivamente para el aumento de la producción, sin embargo, la inclinación difiere para maíz. Como no hay especificación del destino de los fertilizantes importados, se presume que su utilización en la producción de maíz no es representativa, a punto de no si correlacionar positivamente.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados disponen informaciones importantes acerca de los factores responsables por las actuales condiciones de los mercados de maíz y trigo, bien como, la posibilidad de visualizar sus inclinaciones relacionadas a la seguridad alimentaria. La posibilidad de ser criados escenarios futuros auxilia el sector productivo a estar más organizado y preparado para mantenerse, o inserirse en mercados más competitivos. Desde los resultados podrán ser planteadas políticas de desarrollo local, además del efectivo potencial para avanzar en el proceso de fortalecimiento de estas cadenas productivas.

La correlación positiva presentada por el modelo para las exportaciones indica que su aumento genera inclinaciones de crecimiento económico. Eso no ocurre solamente vía entrada de capital externo, una vez que el aumento de exportaciones también genera impactos sobre el mercado interno. Hay aumento de la colocación y de la renta, implica en mayor compra de bienes y servicios, allende insumos que, en gran parte, son suministrados por las empresas locales.

Ninguna actividad de base exportadora se desarrolla sin traer consigo, por ejemplo, el desarrollo de la infraestructura portuaria, de transportes, o hasta mismo de comunicaciones. Se

trata de un efecto multiplicador con una densidad significativa de impactos socioeconómicos que merece atención cuando de la elaboración de políticas de incentivo a la producción agropecuaria para comercialización en mercados globalizados. A pesar del modelo identificar la importancia de las exportaciones como factor de incentivo a la producción de maíz y trigo, los resultados permiten evaluar la acuidad de una política de incentivo las exportaciones con mayor capilaridad e relación con otros sectores de la economía.

Mucho importante en el fortalecimiento de las exportaciones, el cambio ejerce una función estratégica en el enfrentamiento de problemas de mercado, como baja competitividad, o simplemente en la definición de precios más atractivos para los productos. El cambio se presenta como un condicionante importante en lo estimulo la producción y dada su relación con las exportaciones, una política cambial eficaz es fundamental para el fortalecimiento del mercado, generando expectativas positivas con relación al crecimiento de la actividad económica. Eso ocurre no solamente en virtud del aumento de la producción de maíz y trigo, pero también por el incentivo que una medida de esta naturaleza puede causar en el mercado de productos básicos como un todo.

La eficacia de los movimientos comerciales también es influenciada por el ajuste de las importaciones, que fueron significativas para maíz y trigo. El aumento de la renta proveniente del superávit comercial puede encorajar el consumo, otro importante condicionante de la oferta de los productos en cuestión.

El modelo de datos en panel reveló que el consumo posee una correlación positiva y significativa con la producción de maíz y trigo. Mientras, cualquiera política económica de incentivo al consumo debe tener la precaución con relación a generación de déficit en las cuentas externas, una vez que el suministro debe preferencialmente ser de origen doméstico. El aumento del consumo ocurre sobretodo, en virtud del fortalecimiento del poder de compra de la sociedad, algo que puede tener su origen en la elevación del nivel de renta, que se asociada a la valorización de la moneda doméstica, tiende a reducir la competitividad de los productos nacionales en el mercado internacional y fortalecer las importaciones.

Otro punto que requiere atención es el hecho de la renta haber sido considerada un condicionante importante apenas para el mercado del maíz. Es imprescindible para que haya aumento del consumo, sin embargo, no estimula derechamente la producción en el mercado del trigo. Para que haya aumento de la producción y crecimiento económico, es necesario que la renta aumente, factor que ha ocurrido en estos mercados, teniendo en vista el aumento del consumo y de las exportaciones. También, se trata de una inclinación impuesta por la reducción de las importaciones, otra categoría significativa, de acuerdo con el modelo.

El aumento de precios no es una característica exclusiva de estos mercados, sino una necesidad de reproducción del sistema. En el caso del maíz, el aumento de precios estimula la producción, que puede ser ajustada debido a que movilidad entre las culturas, un factor no contemplado en el mercado de trigo, cuyo efecto no sigue la misma inclinación de los impactos generados por el cambio, exportaciones y consumo, factor que recomienda una política de precios comedidos para mantener el equilibrio entre los mercados.

El aumento de la población se presenta como otro factor natural de estímulo al incremento de la producción. Sin embargo, eso no significa que su crecimiento sea responsable

por la generación de crecimiento económico, o que deba ser estimulado como ya afuera otrora. Desde luego, genera impacto positivo en el consumo, cuyos efectos ya fueron presentados, mientras, abre camino para discusiones más amplias y entre éstas a las relacionadas a sustentabilidad de los procesos y abastecimiento.

Además, el abastecimiento es uno de los principales cuestionamientos relacionados a la necesidad de ampliarse la producción. Para que a seguridad alimentaria se vuelva una realidad, también es necesaria una distribución más ecuánime de los alimentos. En ese sentido, cualquiera política destinada a optimizar los procesos de producción y distribución de productos básicos debe considerar los aspectos relacionados a la producción, transporte y comercialización. En lo que se refiere a los mercados de maíz y trigo, todos los nexos de la cadena son importantes, por eso, cualquiera política de incentivo debe tener un carácter comedido para que este equilibrio se presente como una inclinación natural, pues solamente de esa forma será posible aproximar el mercado de alimentos de su genuina función.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

EUROSTAT, (2012). *Gabinete de Estatísticas da União Europeia*. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/. Acesso em: 17 out. 2012.

FAO, (2012). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Disponível em: http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD. Acesso em: 10 out. 2012.

GREENE, W.H. (2003). Econometric Analysis. 5. Ed. Singapore: Pearson Education.

HILL, R. C., GRIFFITHS, W. E. e LIM, G.C (2012). *Principles of Econometrics*, 4 Ed. Wiley.

HSIAO, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Second Ed. Cambridge: University Press.

IBGE, (2012). *Sistema IBGE de Recuperação Automática*. Disponível em: http://www.sidra. ibge.gov.br/. Acesso em: 14 out. 2012.

IMF, (2012). *International Monetary Fund*. Disponivel em: http://www.imf.org/external /pubs/ ft/weo/2012/02/ weodata/weoselgr.aspx. Acesso em: 12 out. 2012.

KLEVMARKEN, N. A. (1989). *Introduction: Panel Studies*. European Economic Review, Elsevier, vol. 33(2-3), pages 523-529, March.

LOUREIRO, A. O. F.; COSTA, L. O. (2009). *Uma Breve Discussão Sobre os Modelos com Dados em Painel*. Ceará: IPECE, Nota Técnica N° 37.

MARQUES, L. D. (2012). *Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: revisão de literatura*. Disponível em: http://wps.fep.up.pt/wps/wp100.pdf. Acesso em: 10 out. 2012.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. (2007). *Introduction to Econometrics*. 2 Ed. Addison-Wesley, Reading, MA.

WORLD BANK, (2012). *World Data Bank*. Disponível em: http://databank.worldbank.org /data/home.aspx. Acesso em: 15 out. 2012.

ÁREA 6/AREA 6

ECONOMÍA INDUSTRIAL Y SERVICIOS. ECONOMÍA DEL TURISMO

INDUSTRIAL AND SERVICES ECONOMICS. TOURISM ECONOMICS

ESTIMACIONES PROVINCIALES Y COMARCALES EN EL ÁMBITO DE LA ENCUESTA INDUSTRIAL: APLICACIÓN A LA COMUNIDAD VALENCIANA

Mª CONSUELO COLOM ANDRÉS
Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

Mª CRUZ MOLÉS MACHÍ
Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

SANTIAGO MURGUI IZQUIERDO
Departamento de Economía Aplicada. Universitat de València
Edificio Departamental Oriental, Av. de los Naranjos s/n 46022 Valencia

e-mail: Santiago.murgui@uv.es
Teléfono: 963828426

Resumen

La Encuesta Industrial a Empresas (EIE) que realiza anualmente el INE está diseñada para proporcionar la estimación de diversas variables con un nivel de agregación nacional y autonómico. La generación de estimaciones para áreas más pequeñas con un nivel de precisión aceptable, únicamente puede conseguirse aumentando el tamaño de la muestra o bien utilizando información auxiliar. En este trabajo se asume la segunda de las opciones y se analizan las siguientes cuestiones metodológicas: elección de la fuente de información auxiliar, ajuste de la referencia temporal de las dos fuentes, selección de los modelos que permiten incorporar dicha información al proceso inferencial de la EIE y armonización de los resultados obtenidos en los diferentes niveles de agregación. Finalmente se analiza el impacto de los cambios introducidos en la EIE en el año 2008 y se presentan algunos de los resultados obtenidos.

Palabras clave: Estimación en Pequeñas Áreas, Armonización de Resultados, Ajuste de las Referencias Temporales, Cambio de la CNAE.

Área Temática: 6 Economía Industrial y Servicios. Economía del Turismo.

Abstract

The Industrial Companies Survey (ICS) conducted annually by the INE is designed to provide estimates of various variables with a national and autonomous aggregation level. The generation of estimates for smaller areas with an acceptable level of accuracy can be achieved only by increasing the size of the sample or by using auxiliary information. In this paper the second option is assumed and the following methodological issues are discussed: choice of source of auxiliary information, setting the temporal reference of the two sources, selection of the models which allow incorporating such information to the inferential process of ICS and harmonization of results obtained at the different levels of aggregation. Finally, the impact of changes on the ICS in 2008 is analyzed and we present some of the results obtained.

Key Words: Small Area Estimation, Harmonization of Results, Setting the Temporary References, Change of the NCEA.

Thematic Area: 6 Industrial and Services Economics. Tourism Economics

1. INTRODUCCIÓN

La Encuesta Industrial a Empresas (EIE) que anualmente viene realizando el INE en todo el territorio español, está diseñada para obtener información fiable acerca de diversas variables relevantes para el sector industrial, tanto a nivel agregado para todo el país como de manera separada para las distintas comunidades autónomas. En coherencia con este planteamiento, la explotación directa de la citada encuesta para otras áreas espaciales más pequeñas que impliquen una mayor desagregación no puede considerarse válida.

El interés por disponer de estimaciones agregadas para las provincias y comarcas de la Comunitat Valenciana (CV), indujo al Instituto Valenciano de Estadística (IVE) a promover el desarrollo de un proyecto de investigación cuyo objetivo es la obtención de estimaciones con un grado de desagregación superior al inicialmente contemplado en la EIE. Para ello ha sido necesario recurrir a las técnicas de estimación en pequeñas áreas, las cuales utilizando información auxiliar permiten obtener estimaciones fiables sin necesidad de incrementar el tamaño de la muestra original. Es importante destacar y agradecer la colaboración del personal técnico del IVE en el proyecto que, además de proporcionar los datos, ha participado activamente en los debates y ha aportado una valiosa experiencia que ha resultado de especial trascendencia en algunos puntos.

Las técnicas de estimación en pequeñas áreas exigen que los datos auxiliares a incorporar al proceso inferencial verifiquen dos condiciones: que estén relacionados con las variables objetivo y que se disponga de suficiente nivel de desagregación para los mismos.

Teniendo en cuenta estos requerimientos sobre la información auxiliar se comprueba que algunas de las principales variables que recoge la EIE están relacionadas con el número de empleados, una información que puede conocerse, tanto a nivel de empresa como a nivel de establecimiento, de manera exhaustiva para todo el universo de referencia a partir del Directorio General de Empresas (DIRCE). En este contexto, es posible plantear la estimación en pequeñas áreas de los agregados de variables tales como: Importe neto de la cifra de negocio, Total de consumos y trabajos realizados y Total de gastos de personal, todas ellas relacionadas con el empleo. La información auxiliar a incorporar en todos los casos será la que aporta la variable número de trabajadores remunerados que recoge el DIRCE.

De forma complementaria con la desagregación espacial de la CV, se ha considerado además una distribución del sector industrial en un cierto número de ramas o subsectores. En particular, hasta el ejercicio 2007 el IVE consideraba un total de 13 subsectores, cifra que se incrementó a 14 a raíz del cambio de la CNAE que se produjo en 2008. Esta segmentación ha sido posible incorporarla de manera explícita en el cálculo de las estimaciones provinciales, procediendo separadamente en cada subsector. Sin embargo, las limitaciones muestrales han obligado a efectuar las estimaciones comarcales de manera agregada para todos los subsectores de actividad en conjunto.

En la literatura sobre pequeñas áreas se proponen fundamentalmente dos tipos de modelos que enlazan las variables objetivo y las auxiliares: los modelos de efectos fijos y los modelos mixtos, que además de una componente fija incorporan una componente aleatoria. En los epígrafes siguientes se indican los estimadores más eficientes asociados con dichos modelos y la forma de calcular el error de las estimaciones.

Junto al análisis de los modelos y de los estimadores, se abordan dos problemas metodológicos colaterales que se plantean al integrar en el proceso información procedente de las dos fuentes señaladas. En primer lugar se plantea la necesidad de armonizar los resultados provinciales y comarcales con los que se derivan de la EIE, asegurando que las magnitudes agregadas a nivel de toda la CV obtenidas acumulando las estimaciones separadas de las distintas áreas, coinciden con las que se derivan directamente de la EIE. En segundo lugar, detectadas algunas incongruencias debidas a la existencia de un cierto desfase entre la referencia temporal de la EIE y el DIRCE, se propone un procedimiento de corrección sobre las cifras agregadas obtenidas a partir de la segunda fuente de información citada.

2. DATOS PROCEDENTES DE LA EIE E INFORMACIÓN AUXILIAR

El punto de partida para el cálculo de las estimaciones que se pretende obtener es la EIE. Aunque en su origen esta encuesta está diseñada tomando como unidad de muestreo la empresa, aporta información separada para todos y cada uno de los establecimientos integrados en cada empresa. Es precisamente esta característica de la encuesta lo que permite obtener estimaciones para los agregados de áreas específicas de la CV.

La EIE establece la segmentación de las empresas en base al número de empleados en las mismas. Concretamente, el colectivo formado por las empresas con 50 o más empleados (20 hasta 2007) define un estrato de investigación exhaustiva. Por otra parte, las unidades estadísticas utilizadas como referencia para el cálculo de magnitudes agregadas en pequeñas áreas son los establecimientos, lo que implica un cambio en las unidades que pasan de ser las empresas a los establecimientos. Este cambio de especial relevancia en el planteamiento inferencial de las muestras, induce a considerar como estrato de observación exhaustiva a los establecimientos que superan el umbral fijado para el número de empleados en toda la empresa.

En base a la apreciación anterior, se distinguirán dos segmentos para los establecimientos: aquellos que superan los 50 empleados (20 hasta 2007) y que por lo tanto es seguro que han sido seleccionados con probabilidad uno y el resto. El hecho de que existan establecimientos del segundo segmento que posiblemente pertenecerán a empresas incluidas en el estrato de empresas con observación exhaustiva, no va a afectar al proceso inferencial que se desarrolla y sin embargo mejora el nivel de homogeneidad interna.

Como información auxiliar para la estimación en pequeñas áreas se ha optado por considerar la variable del DIRCE que en cada establecimiento expresa el número de asalariados remunerados existentes a 31 de diciembre de cada año.

3. MODELO DE EFECTOS FIJOS

Los modelos que a continuación se definen están referenciados al colectivo formado por los establecimientos de menos de 50 empleados (20 hasta 2007), para el que se pretenden obtener las correspondientes estimaciones. Las magnitudes agregadas globales para todo el conjunto de establecimientos, se obtendrán de forma inmediata sumando a las citadas estimaciones los valores acumulados en los establecimientos de más de 50 empleados. Operación que no afectará al cálculo de los correspondientes errores por tratarse de un colectivo de observación exhaustiva.

Sea *Y* una de las variables objetivo contempladas en la EIE y sea *X* la variable auxiliar número de trabajadores remunerados que recoge el DIRCE. El universo *U* se considera formado por los *N* establecimientos con menos de 50 empleados de la Comunidad Valenciana correspondientes a un sector o subclase.

Se supone que la Comunidad está dividida en *A* áreas geográficas, con la única condición de que esta clasificación sea compatible con la distribución por provincias y comarcas. De esta forma, en cada subsector cada provincia será un área y para todos los subsectores en conjunto, cada comarca identificará un área.

Para cada ejercicio económico el primer modelo de efectos fijos que se propone es el que determina la ecuación $\mathbf{y} = \mathbf{x}\,\beta + \boldsymbol{\varepsilon}$ con $\boldsymbol{\varepsilon} \sim N\left[\mathbf{0}, \sigma^2 \begin{pmatrix} x_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & x_N \end{pmatrix}\right]$

Observar que el modelo únicamente puede dar soporte a variables positivas que estén relacionadas con la variable *X*, de ahí que en principio su utilización se ha restringido a las variables anteriormente indicadas.

Sobre el universo U se van a considerar dos subcolectivos, uno formado por los establecimientos que forman parte de la muestra *s* seleccionada y observada en la EIE y otro en el que se integran los establecimientos no observados *r*. Esto permite descomponer el modelo en la forma $\begin{pmatrix} \mathbf{y}_s \\ \mathbf{y}_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{x}_s \\ \mathbf{x}_r \end{pmatrix} \beta + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_s \\ \boldsymbol{\varepsilon}_r \end{pmatrix}$ en la que los vectores $\mathbf{y_s}$ y $\mathbf{x_s}$ son proporcionados por la EIE y $\mathbf{x}_r$ necesariamente deberá obtenerse a partir del DIRCE.

En realidad, para el cálculo de estimaciones no va a ser imprescindible disponer de los valores individualizados del empleo que recoge el DIRCE, bastará con acceder a cifras agregadas que preserven la no identificación de los datos utilizados.

El modelo restringido a los datos muestrales es:

$\mathbf{y}_S = \mathbf{x}_S\,\beta + \boldsymbol{\varepsilon}_S$ con $\boldsymbol{\varepsilon}_S \sim N\left[0, \sigma^2 \mathrm{diag}(x_{ai})\right]$ que analíticamente puede expresarse en la forma $y_{ai} = \beta x_{ai} + \varepsilon_{ai}$ con $\varepsilon_{ai} \sim N\left[0, \sigma^2 x_{ai}\right]$, $a = 1,\ldots,A$ y $i = 1,\ldots,n_a$

donde *a* representa a las diferentes áreas y n_a es el número de establecimientos observados en la muestra del área *a*, verificándose que $n = \sum_{a=1}^{A} n_a$ es el número total de establecimientos en la muestra.

Es necesario contemplar la posibilidad de que no todas las áreas *a* posean representación muestral, pasando a denotar entonces por A_s el número de áreas con representación y restringir el modelo anterior a dicho colectivo.

Para estimar el total de *Y* en la parte no exhaustiva del área *a*, $T_{ya} = \sum_{i=1}^{N_a} y_{ai}$ se considera la descomposición $T_{ya} = \sum_{i=1}^{n_a} y_{ai} + \sum_{i=1}^{N_a - n_a} y_{ai}$, siendo N_a el número de establecimientos *i* con menos de 50 empleados incluidos en el área *a*, con $i = 1,\ldots,N_a$.

Por simplicidad se propone la siguiente notación:

$T_y = \sum_{i=1}^{N} y_i$ total de *Y* en los establecimientos con menos de 50 empleados

$t_{yas} = \sum_{i=1}^{n_a} y_{ai}$ total de *Y* en la muestra observada en *a*

$t_{yar} = \sum_{i=1}^{N_a - n_a} y_{ai}$ total de *Y* en la parte del área *a* no observada

$t_{ys} = \sum_{i \in s} y_i$ total de *Y* en la muestra completa

y análogamente para la variable auxiliar *X*.

La búsqueda de un estimador lineal insesgado con mínimo error cuadrático medio para T_{ya} conduce a la expresión $\hat{T}_{ya} = t_{xar} \frac{t_{ys}}{t_{xs}} + t_{yas}$. Expresión que corresponde a la de un estimador de tipo predictivo, de la forma $\hat{T}_{ya} = \sum_{i=1}^{n_a} y_{ai} + \sum_{i=1}^{N_a - n_a} x_{ai}\, \hat{\beta} = t_{yas} + t_{yar}\hat{\beta}$ con $\hat{\beta} = \frac{\sum_{i \in s} y_i}{\sum_{i \in s} x_i} = \frac{t_{ys}}{t_{xs}}$.

El error cuadrático medio del estimador es:

$$E\left[\left(\hat{T}_{ya}-T_{ya}\right)^2\right] = V\left[\hat{T}_{ya}-T_{ya}\right] = = \sigma^2 \sum_{i=1}^{N_a-n_a} x_{ai}\left(\frac{\sum_{i=1}^{N_a-n_a} x_{ai}}{\sum_{i\in s} x_i}+1\right) = \sigma^2 t_{xar}\left(\frac{t_{xar}}{t_{xs}}+1\right)$$

donde σ^2 puede estimarse por $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i\in s}\frac{\left(y_i-\hat{\beta}x_i\right)^2}{x_i}$ una expresión que se comprueba que es insesgada con respecto a σ^2.

Partiendo de las estimaciones separadas para cada área, es inmediato obtener la estimación correspondiente a toda la CV. En particular, si *a* identifica a las provincias valencianas, el total agregado de la CV para la variable Y podría estimarse a través de la expresión $\hat{T}_y = \sum_{a=1}^{3}\hat{T}_{ya}$, complementándola con el acumulado de los establecimientos con más de 50 empleados.

El error cuadrático medio del estimador $\hat{T}_y$ no es de cálculo inmediato, puesto que al ser estimado el parámetro β con la muestra completa, los estimadores separados por áreas no son independientes. Se comprueba que el error cuadrático medio adopta la expresión:

$$ECM\left[\hat{T}_y\right] = \sum_{a=1}^{3} ECM\left[\hat{T}_{ya}\right] + \frac{\sigma^2}{t_{xs}}\sum_{a\neq a'} t_{xar}\,t_{xa'r} = \sigma^2\sum_{a=1}^{3}\left(t_{xar}+\frac{t_{xar}^2}{t_{xs}}\right) + \frac{\sigma^2}{t_{xs}}\sum_{a\neq a'} t_{xar}\,t_{xa'r} =$$

$$= \sigma^2\sum_{a=1}^{3} t_{xar}\left(1+\frac{\sum_{a=1}^{3} t_{xar}}{t_{xs}}\right)$$, en la que de nuevo es preciso aproximar el valor del parámetro σ^2.

El modelo de efectos fijos ya analizado puede ser ligeramente modificado incorporando un término independiente en la ecuación $\mathbf{y} = \mathbf{1}\beta_0 + \mathbf{x}\,\beta_1 + \boldsymbol{\varepsilon}$. De esta forma el modelo podría dar soporte a variables con dominio en todo el espacio real, permitiendo a priori recoger las singularidades de variables vinculadas con el empleo y cuyo campo de definición no se restringe a valores positivos.

Un procedimiento de cálculo similar al desarrollado en el caso anterior conduce al siguiente estimador lineal insesgado de mínima varianza:

$$\hat{T}_{y_a} = t_{y_{as}} + t_{y_s}\left(\frac{t_{x_s^{-1}}\,t_{x_{ar}} - (N_a-n_a)n}{t_{x_s^{-1}}\,t_{x_s} - n^2}\right) + \left(\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i}{x_i}\right)\left(\frac{(N_a-n_a)\,t_{x_s^{-1}}\,t_{x_s} - n\,t_{x_s^{-1}}\,t_{x_{ar}}}{t_{x_s^{-1}}\left(t_{x_s^{-1}}\,t_{x_s} - n^2\right)}\right)$$

El cálculo del error cuadrático medio del estimador propuesto puede efectuarse a partir de la igualdad $E\left[\left(\hat{T}_{y_a} - T_{y_a}\right)^2\right] = \sigma^2\left(\sum_{i=1}^{n} b_i^2 x_i - 2\sum_{i=1}^{n_a} b_i x_i + T_{x_a}\right)$, donde los valores b_i están determinados por:

$$K_i = \frac{1}{x_i}\left(\frac{\left(N_a - n_a\right) t_{x_s^{-1}} t_{x_{ss}} - n t_{x_s^{-1}} t_{x_{ar}}}{t_{x_s^{-1}}\left(t_{x_s^{-1}} t_{x_s} - n^2\right)}\right) + \left(\frac{t_{x_s^{-1}} t_{x_{ar}} - \left(N_a - n_a\right) n}{t_{x_s^{-1}} t_{x_s} - n^2}\right)$$ si *i* no pertenece a la muestra del área *a* y por K_i+1 si *i* pertenece a la citada muestra.

Análogamente podría calcularse el estimador para el agregado de la CV y su error cuadrático medio.

Este modelo de efectos fijos con término independiente podría ser adecuado para obtener la estimación de agregados en pequeñas áreas de variables de inversión, que pueden tomar valores tanto positivos como negativos.

4. MODELO MIXTO CON EFECTOS FIJOS Y ALEATORIOS

El modelo que ahora se propone supone la existencia de unos efectos fijos, determinados por dos parámetros β_0 y β_1 comunes a todos los establecimientos y un efecto aleatorio específico para todos los establecimientos de una misma área. Siguiendo la notación introducida en el modelo de efectos fijos, denotemos por y_{ai} al valor que toma la variable de interés en el establecimiento *i* del área *a*, por η_a el efecto aleatorio del área *a* y por ε la perturbación aleatoria. En forma analítica el modelo queda especificado por:

$$y_{ai} = \beta_0 + \beta_1 x_{ai} + \eta_a + \varepsilon_{ai} \qquad \text{para} \quad a = 1,\ldots,A \quad i = 1,\ldots,N_a$$

asumiendo que $\eta_a \to N\left[0, \sigma_1^2\right]$ y $\varepsilon_{ai} \to N\left[0, \sigma_2^2 x_{ai}\right]$

En lenguaje matricial el modelo anterior se puede expresar como: $\mathbf{y} = \mathbf{X\beta} + \mathbf{Z\eta} + \boldsymbol{\varepsilon}$

siendo $\mathbf{y} = \begin{pmatrix} \mathbf{y}_1 \\ \vdots \\ \mathbf{y}_A \end{pmatrix}_N$ $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{1}_{N_1} & \mathbf{x}_1 \\ \vdots & \vdots \\ \mathbf{1}_{N_A} & \mathbf{x}_A \end{pmatrix}_{N\cdot 2}$ $\mathbf{Z} = \begin{pmatrix} \mathbf{1}_1 & & \mathbf{0} \\ & \ddots & \\ \mathbf{0} & & \mathbf{1}_A \end{pmatrix}_{N\cdot A}$ $\boldsymbol{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{pmatrix}$ $\boldsymbol{\eta} = \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \vdots \\ \eta_A \end{pmatrix}_A$ y

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_1 \\ \boldsymbol{\varepsilon}_2 \\ \vdots \\ \boldsymbol{\varepsilon}_A \end{pmatrix}_N$$

donde $\mathbf{y}_a = \begin{pmatrix} y_{a1} \\ \vdots \\ y_{aN_a} \end{pmatrix}_{N_a}$ $\mathbf{x}_a = \begin{pmatrix} x_{a1} \\ \vdots \\ x_{aN_a} \end{pmatrix}_{N_a}$ $\mathbf{1}_{N_a} = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}_{N_a}$ $\boldsymbol{\varepsilon}_a = \begin{pmatrix} \varepsilon_{a1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{aN_a} \end{pmatrix}_{N_a}$.

Formalmente el modelo puede escribirse de forma más explícita como:

$$\begin{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{11} \\ \vdots \\ y_{1N_1} \end{pmatrix} \\ \vdots \\ \begin{pmatrix} y_{A1} \\ \vdots \\ y_{AN_A} \end{pmatrix} \end{pmatrix}_N = \begin{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} x_{11} \\ \vdots \\ x_{1N_1} \end{pmatrix} \\ \vdots & \vdots \\ \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} x_{A1} \\ \vdots \\ x_{AN_A} \end{pmatrix} \end{pmatrix}_{N\cdot 2} \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}_{N_1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}_{N_A} \end{pmatrix}_{N\cdot A} \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \eta_2 \\ \vdots \\ \eta_A \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_{11} \\ \vdots \\ \varepsilon_{1N_1} \end{pmatrix} \\ \vdots \\ \begin{pmatrix} \varepsilon_{A1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{AN_A} \end{pmatrix} \end{pmatrix}_N$$

Las características del modelo son:

$$\mathrm{E}[\mathbf{y}] = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \qquad \mathrm{V}[\mathbf{y}] = \mathbf{V} = \mathbf{Z}\,\mathrm{V}[\boldsymbol{\eta}]\,\mathbf{Z}' + \mathrm{V}[\boldsymbol{\varepsilon}], \text{ siendo } \mathrm{V}[\boldsymbol{\eta}] = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \sigma_1^2 \end{pmatrix}_{A\cdot A} = \sigma_1^2\,\mathbf{I}_A ,$$

con $\mathbf{I}_A$ la matriz identidad de orden $A \cdot A$.

$$\mathrm{V}[\boldsymbol{\varepsilon}] = \sigma_2^2 \begin{pmatrix} x_{11} & & 0 & & 0 & & 0 \\ & \ddots & & & & \ddots & \\ 0 & & x_{1N_1} & & 0 & & 0 \\ & & & \ddots & & & \\ 0 & & 0 & & x_{A1} & & 0 \\ & \ddots & & & & \ddots & \\ 0 & & 0 & & 0 & & x_{AN_A} \end{pmatrix}_{N\cdot N} = \sigma_2^2\,\mathbf{X}_{DU} = \sigma_2^2\,\mathrm{diag}(x_{ai})$$

donde $\mathbf{X}_{DU}$ representa una matriz diagonal referida a todos los establecimientos del universo U, $i = 1, \ldots, N_a$, $a = 1, \ldots, A$.

Por lo que puede escribirse:

$$\mathrm{V}[\mathbf{y}] = \mathbf{V} = \sigma_1^2 \mathbf{Z}\,\mathbf{I}_A\,\mathbf{Z}' + \sigma_2^2\,\mathbf{X}_{DU} = \sigma_1^2 \mathbf{Z}\,\mathbf{Z}' + \sigma_2^2\,\mathbf{X}_{DU} .$$

Observar que $\mathbf{Z}\,\mathbf{Z}' = \begin{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & & 1 \\ & \ddots & \\ 1 & & 1 \end{pmatrix}_{N_1 \cdot N_1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & \begin{pmatrix} 1 & & 1 \\ & \ddots & \\ 1 & & 1 \end{pmatrix}_{N_A \cdot N_A} \end{pmatrix}_{N \cdot N}$

donde el producto **ZZ**' es una matriz formada por matrices cuadradas unitarias en su diagonal principal, lo que implica que la matriz de varianzas-covarianzas de **y** puede escribirse como una matriz integrada por matrices cuadradas, en este caso no unitarias en su diagonal principal, de manera que $\mathbb{V}[\mathbf{y}] = \mathbf{V} = \text{diag}(\mathbf{V}_1, \ldots, \mathbf{V}_A)$, con $\mathbf{V}_a$ denotando la matriz de varianzas-covarianzas correspondiente al vector asociado con los establecimientos del área *a* que vendrá determinada por $\mathbf{V}_a = \sigma_1^2\, \mathbf{1}_{N_a} \mathbf{1}'_{N_a} + \sigma_2^2\, \mathbf{X}_{Da}$ siendo $\mathbf{X}_{Da} = \text{diag}(x_{ai})$ una matriz diagonal de dimensión $N_a \cdot N_a$ referida a todos los establecimientos del área *a*.

Así puede escribirse:

$$\mathbf{V}_a = \sigma_1^2 \begin{pmatrix} 1 & & 1 \\ & \ddots & \\ 1 & & 1 \end{pmatrix}_{Na \cdot Na} + \sigma_2^2 \begin{pmatrix} x_{a1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & x_{aN_a} \end{pmatrix}_{N_a \cdot N_a} =$$

$$= \begin{pmatrix} \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 x_{a1}\right) & & \sigma_1^2 \\ & \ddots & \\ \sigma_1^2 & & \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 x_{aN_a}\right) \end{pmatrix}_{N_a \cdot N_a}$$

Sobre la matriz anterior se puede ver que para cada establecimiento *i* del área *a* se verifica $\mathbb{V}[y_{ai}] = \sigma_1^2 + \sigma_2^2\, x_{ai}$; para dos establecimientos distintos *i* y *j* de la misma área *a* se verifica que $\mathbb{C}[y_{ai}, y_{aj}] = \sigma_1^2$ y si los establecimientos son de áreas distintas *a* y *a'* se comprueba que $\mathbb{C}[y_{ai}, y_{a'j}] = 0$.

Si consideramos ahora una muestra *s* de establecimientos con representación en A_s áreas $(A_s < A)$ y con un número de establecimientos n_a $(n_a < n)$ por cada área *a*, el modelo restringido a la muestra *s* es $\mathbf{y}_s = \mathbf{X}_s \boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_s \boldsymbol{\eta}_s + \boldsymbol{\varepsilon}_s$

donde $\boldsymbol{\eta}_s = \begin{pmatrix} \eta_1 \\ \vdots \\ \eta_{A_s} \end{pmatrix} \rightarrow N\left[0,\ \sigma_1^2\ \mathbf{I}_{A_s}\right]$ y $\boldsymbol{\varepsilon}_s \rightarrow N\left[0,\ \sigma_2^2\ \mathbf{X}_{Ds}\right]$, siendo $\mathbf{X}_{Ds} = \text{diag}(x_{ai})$ una matriz diagonal de dimensión $n \cdot n$ referida a todos los establecimientos de la muestra, $a = 1,\ldots, A_s$, $i = 1,\ldots, n_a$ y $\mathbf{I}_{A_s}$ es la matriz identidad con tantas componentes como indica el número de áreas con representación muestral. En este modelo restringido a la muestra, el vector de efectos aleatorios $\boldsymbol{\eta}_s$ únicamente posee A_s componentes.

Definida la muestra *s*, la matriz de varianzas-covarianzas **V** se puede descomponer en cuatro matrices correspondientes a los vectores asociados a la parte observada y la no observada $\begin{pmatrix} \mathbf{V}_{ss} & \mathbf{V}_{sr} \\ \mathbf{V}_{rs} & \mathbf{V}_{rr} \end{pmatrix}$.

Así, las características del modelo restringido a la muestra *s* son:

$$\mathrm{E}\left[\mathbf{y}_s\right] = \mathbf{X}_s\,\boldsymbol{\beta}$$

$$\mathrm{V}\left[\mathbf{y}_s\right] = \mathbf{V}_{ss} = \sigma_1^2\ \mathbf{Z}_s\ \mathbf{Z}_s' + \sigma_2^2\ \mathbf{X}_{Ds} = \text{diag}\left(\mathbf{V}_{1ss},\ldots,\mathbf{V}_{Ass}\right)$$

donde $\mathbf{V}_{ass}$ representa la restricción a la muestra *s* de la matriz $\mathbf{V}_a$ de varianzas-covarianzas de $\mathbf{y}_a$, y por lo tanto verificándose:

$$\mathbf{V}_{ass} = \sigma_1^2\ \mathbf{1}_{n_a}\mathbf{1}_{n_a}' + \sigma_2^2\ \mathbf{X}_{Dsa} = \sigma_1^2 \begin{pmatrix} 1 & & 1 \\ & \ddots & \\ 1 & & 1 \end{pmatrix}_{n_a \cdot n_a} + \sigma_2^2 \begin{pmatrix} x_{a1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & x_{an_a} \end{pmatrix}$$

siendo $\mathbf{X}_{Dsa} = \text{diag}(x_{ai})$ una matriz diagonal de dimensión $n_a \cdot n_a$ referida a todos los establecimientos muestreados del área *a* , $i = 1,\ldots, n_a$. Por lo que:

$$\mathbf{V}_{ass} = \begin{pmatrix} \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 x_{a1}\right) & & \sigma_1^2 \\ & \ddots & \\ \sigma_1^2 & & \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 x_{an_a}\right) \end{pmatrix}_{n_a \cdot n_a}$$

Con respecto a la matriz $\mathbf{V}_{rs}$, teniendo en cuenta la expresión de la matriz de varianzas-covarianzas global del modelo $\mathbf{V} = \mathrm{V}\left[\mathbf{y}\right] = \sigma_1^2 \mathbf{Z}\ \mathbf{Z}' + \sigma_2^2\ \mathbf{X}_{DU}$ se verifica que $\mathbf{V}_{rs} = \sigma_1^2 \mathbf{Z}_r\ \mathbf{Z}_r' + \sigma_2^2\ [\mathbf{0}]$, donde $[\mathbf{0}]$ denota a una matriz integrada por 0. De esta forma si *i* y *j* son establecimientos de una misma área *a* $C\left[y_{ai}, y_{aj}\right] = \sigma_1^2$, pero si pertenecen a dos áreas distintas *a* y *a'* $C\left[y_{ai}, y_{a'j}\right] = 0$.

En particular, la restricción de $\mathbf{V}_{rs}$ al área *a* será una matriz de la forma

$$\mathbf{V}_{ars} = \sigma_1^2 \begin{pmatrix} 1 & & 1 \\ & \ddots & \\ 1 & & 1 \end{pmatrix}_{(N_a - n_a)\cdot n_a}$$

Si se agrupa la parte aleatoria del modelo, éste puede escribirse de manera integrada a través de la ecuación $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \varphi$ siendo $\varphi = \mathbf{Z}\eta + \boldsymbol{\varepsilon}$ una componente aleatoria con $\varphi \to N\left[0, \sigma_1^2 \mathbf{Z}\,\mathbf{Z}' + \sigma^2 \mathbf{X}_{DU}\right] \equiv N[0, \mathbf{V}]$.

Análogamente, la restricción a los establecimientos observados en la muestra puede escribirse en la forma $\mathbf{y}_s = \mathbf{X}_s\boldsymbol{\beta} + \varphi_s$, siendo $\varphi_s = \mathbf{Z}_s\eta + \varepsilon_s$ con $\varphi_s \to N\left[0, \sigma_1^2 \mathbf{Z}_s\,\mathbf{Z}'_s + \sigma^2 \mathbf{X}_{Ds}\right] \equiv N[0, \mathbf{V}_{ss}]$.

Procediendo por mínimos cuadrados generalizados, supuestos conocidos los valores de los parámetros σ_1^2 y σ_2^2, el estimador óptimo para $\boldsymbol{\beta}$ adopta la expresión $\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left(\mathbf{X}'_s \mathbf{V}_{ss}^{-1} \mathbf{X}_s\right)^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{V}_{ss}^{-1} \mathbf{y}_s$ y su matriz de varianzas-covarianzas está determinada por $V\left[\hat{\boldsymbol{\beta}}\right] = \left(\mathbf{X}'_s \mathbf{V}_{ss}^{-1} \mathbf{X}_s\right)^{-1}$.

Teniendo en cuenta que la matriz de varianzas-covarianzas de $\mathbf{y}_s$ está formada por matrices diagonales $\mathbf{V}_{ss} = \text{diag}\left(\mathbf{V}_{1ss}, \ldots, \mathbf{V}_{Ass}\right)$, donde cada $\mathbf{V}_{ass} = \sigma_1^2 \mathbf{1}_{n_a} \mathbf{1}'_{n_a} + \sigma_2^2 \mathbf{X}_{Dsa}$ se verifica que $\mathbf{V}_{ss}^{-1} = \text{diag}\left(\mathbf{V}_{1ss}^{-1}, \ldots, \mathbf{V}_{Ass}^{-1}\right)$.

Por otra parte se comprueba que $\mathbf{V}_{ass}^{-1} = \begin{pmatrix} \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 x_{a1}\right) & & \sigma_1^2 \\ & \ddots & \\ \sigma_1^2 & & \left(\sigma_1^2 + \sigma_2^2 x_{an_a}\right) \end{pmatrix}^{-1} =$

$$= \frac{1}{\sigma_2^2} \left[\begin{pmatrix} x_{a1}^{-1} & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & x_{an_a}^{-1} \end{pmatrix} - \frac{\lambda_a}{x_{a1}^{-1}} \begin{pmatrix} x_{a1}^{-1} \\ \vdots \\ x_{an_a}^{-1} \end{pmatrix} \left(x_{a1}^{-1}, \ldots, x_{an_a}^{-1}\right) \right]$$

donde $x_a^{-1} = t_{x_{as}^{-1}} = \sum_{i=1}^{n_a} x_{ai}^{-1}$ y $\lambda_a = \dfrac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 \big/ x_a^{-1}}$

por lo que denotando por $\upsilon_a = \dfrac{\lambda_a}{x_a^{-1}} = \dfrac{\sigma_1^2}{x_a^{-1}\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$, puede escribirse:

$$\mathbf{V}_{ass}^{-1} = \frac{1}{\sigma_2^2}\begin{pmatrix} x_{a1}^{-1}\left(1-\upsilon_a x_{a1}^{-1}\right) & & -\upsilon_a x_{a1}^{-1}x_{an_a}^{-1} \\ & \ddots & \\ -\upsilon_a x_{an_a}^{-1}x_{a1}^{-1} & & x_{an_a}^{-1}\left(1-\upsilon_a x_{an_a}^{-1}\right) \end{pmatrix}$$

A partir de los resultados anteriores, un estimador lineal del total poblacional $T_Y = \sum_{i=1}^{N} y_i = \mathbf{1}_N'\mathbf{y}$ obtenido a partir de la muestra *s* adoptará la expresión $\hat{T}_Y = \sum_{i=1}^{n} w_i y_i = (w_1,\ldots,w_n)\mathbf{y}_S = \mathbf{w}_S'\mathbf{y}_S$.

El error de dicho estimador vendría determinado por:

$\hat{T}_Y - T = \mathbf{w}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_N'\mathbf{y} = \mathbf{w}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_n'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{y}_r = (\mathbf{w}_S' - \mathbf{1}_n')\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{y}_r$ y denotando por $\boldsymbol{\alpha}_S$ a $(\mathbf{w}_S - \mathbf{1}_n)$ se verifica $\hat{T}_Y - T_Y = \boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{y}_r$.

La insesgadez de tal estimador implica exigir la igualdad: $\mathrm{E}\left[\hat{T}_Y - T_Y\right] = \mathrm{E}\left[\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{y}_r\right] = \left(\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{X}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{X}_r\right)\boldsymbol{\beta} = 0$ lo que se traduce en la condición $\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{X}_S = \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{X}_r$.

Por otra parte, el error cuadrático medio del estimador $\hat{T}_Y$ insesgado es:

$$\mathrm{E}\left[\left(\mathbf{w}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_N'\mathbf{y}\right)^2\right] = \mathrm{E}\left[\left(\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{y}_r\right)^2\right] = \mathrm{V}\left[\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{y}_r\right] =$$
$$\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{V}_{ss}\boldsymbol{\alpha}_S + \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{V}_{rr}\mathbf{1}_{N-n} - 2\boldsymbol{\alpha}_S'\mathbf{V}_{sr}\mathbf{1}_{N-n}$$

De todo ello se deduce que el estimador lineal insesgado de mínima varianza es

$$\hat{T}_Y = \mathbf{1}_n'\mathbf{y}_S + \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{V}_{rs}\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{y}_S - \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{V}_{rs}\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{X}_S\left(\mathbf{X}_S'\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{X}_S\right)^{-1}\mathbf{X}_S'\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{y}_S +$$
$$+ \mathbf{1}_{N-n}'\mathbf{X}_r\left(\mathbf{X}_S'\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{X}_S\right)^{-1}\mathbf{X}_S'\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{y}_S =$$
$$= \mathbf{1}_n'\mathbf{y}_S + \mathbf{1}_{N-n}'\left(\mathbf{X}_r\hat{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{V}_{rs}\mathbf{V}_{ss}^{-1}\left(\mathbf{y}_S - \mathbf{X}_S\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)\right)$$

donde $\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left(\mathbf{X}_S'\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{X}_S\right)^{-1}\mathbf{X}_S'\mathbf{V}_{ss}^{-1}\mathbf{y}_S$ es el estimador de $\boldsymbol{\beta}$ obtenido por mínimos cuadrados generalizados.

Siguiendo la misma argumentación anterior, si a partir de la muestra *s* se pretende estimar una combinación lineal de los valores $(y_1,\ldots,y_N)$ como por ejemplo $TK = \sum_{i=1}^{N} k_i y_i = \mathbf{k}'\mathbf{y}$, se comprueba que el estimador lineal con menor error cuadrado medio está determinado por:

$$\hat{TK} = \mathbf{k}_S'\mathbf{y}_S + \mathbf{k}_r'\left(\mathbf{X}_r\hat{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{V}_{rs}\mathbf{V}_{ss}^{-1}\left(\mathbf{y}_S - \mathbf{X}_S\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)\right)$$

Este resultado nos permite obtener las estimaciones de totales por área como un caso particular.

Supóngase que se pretende estimar el total de la variable *Y* en el área *a*. En tal caso puede escribirse:

$$T_{Y_a} = \sum_{i=1}^{N_a} y_{ai} = (0,\ldots,0,1,\ldots,1,0,\ldots,0)\,\mathbf{y} = (\mathbf{k}'_a, \mathbf{k}'_{\bar{a}})\mathbf{y}$$

con: $\mathbf{k}'_a = (1,\ldots,1)_{N_a}$ *para* $i \in a$ $\qquad$ $\mathbf{k}'_{\bar{a}} = (0,\ldots,0)_{N-N_a}$ *para* $i \notin a$

En estas condiciones, al restringir a la muestra *s* se verifica:

$\mathbf{k}'_{as} = (1,\ldots,1)_{n_a}$ *para* $i \in a_s$, $\qquad$ $\mathbf{k}'_{ar} = (1,\ldots,1)_{N_a-n_a}$ *para* $i \in a_r$,

$\mathbf{k}'_{\bar{a}} = (0,\ldots,0)_{N-N_a}$ *para* $i \notin a$

y el estimador adopta la expresión:

$$\hat{T}_{Y_a} = \mathbf{1}'_{n_a}\mathbf{y}_{as} + (\mathbf{1}'_{N_a-n_a}, \mathbf{0}'_{N-N_a})\left(\mathbf{X}_r\hat{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{V}_{rs}\mathbf{V}_{ss}^{-1}\left(\mathbf{y}_s - \mathbf{X}_s\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)\right) =$$

$$= \mathbf{1}'_{n_a}\mathbf{y}_{as} + \mathbf{1}'_{N_a-n_a}\left(\mathbf{X}_{ar}\hat{\boldsymbol{\beta}} + \mathbf{V}_{ars}\mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)\right)$$

Por otra parte, $\mathbf{V}_{rs} = \sigma_1^2\mathbf{Z}_r\mathbf{Z}'_s$ y en particular $\mathbf{V}_{ars} = \sigma_1^2\begin{pmatrix}1 & & 1\\ & \ddots & \\ 1 & & 1\end{pmatrix}_{(N_a-n_a)n_a}$ de lo que se deduce que $\mathbf{1}'_{N_a-n_a}\mathbf{V}_{ars} = \sigma_1^2(1,\ldots,1)_{N_a-n_a}\begin{pmatrix}1 & & 1\\ & \ddots & \\ 1 & & 1\end{pmatrix}_{(N_a-n_a)n_a} = \sigma_1^2(N_a-n_a)\mathbf{1}'_{n_a}$.

Pudiéndose escribir el estimador del agregado de un área en la forma:

$$\hat{T}_{Y_a} = \mathbf{1}'_{n_a}\mathbf{y}_{as} + \mathbf{1}'_{N_a-n_a}\mathbf{X}_{ar}\hat{\boldsymbol{\beta}} + \sigma_1^2(N_a-n_a)\mathbf{1}'_{n_a}\mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)$$

De las tres componentes del estimador, la primera es la suma de las observaciones muestrales del área *a,* la segunda puede identificarse como la predicción de la parte no muestreada del área *a*, mientras que la última corresponde a la predicción del efecto aleatorio. En otras palabras, el estimador $\hat{T}_{Y_a}$ tiene una componente conocida a priori $(1,\ldots,1)_{n_a}\mathbf{y}_{as} = \sum_{i=1}^{n_a} y_{ai}$, una segunda componente que es la predicción de la parte no muestreada del área $\mathbf{1}'_{N_a-n_a}\mathbf{X}_{ar}\hat{\boldsymbol{\beta}} = (N_a-n_a)\hat{\beta}_0 + \left(\sum_{i=1}^{N_a-n_a} x_{ai}\right)\hat{\beta}_1$ y una tercera componente $(N_a-n_a)\sigma_1^2\,\mathbf{1}'_{n_a}\mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)$ que se identifica con

$(N_a - n_a)\hat{\eta}_a$, donde $\hat{\eta}_a = \sigma_1^2 \mathbf{1}'_{n_a} \mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)$ es la predicción del efecto aleatorio del área *a*.

Finalmente el estimador puede escribirse como:

$$\hat{T}_{Y_a} = \sum_{i=1}^{n_a} y_{ai} + (N_a - n_a)\hat{\beta}_0 + \left(\sum_{i=1}^{N_a - n_a} x_{ai}\right)\hat{\beta}_1 + (N_a - n_a)\sigma_1^2 \mathbf{1}'_{n_a} \mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right)$$

Revisando la expresión de matriz $\mathbf{V}_{ass}^{-1}$ se deduce:

$$\mathbf{1}'_{n_a} \mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right) = \frac{1 - \upsilon_a t_{x_{as}^{-1}}}{\sigma_2^2}\left(x_{a1}^{-1},\ldots,x_{an_a}^{-1}\right)\begin{pmatrix} y_{a1} - \hat{\beta}_0 - x_{a1}\hat{\beta}_1 \\ \vdots \\ y_{an_a} - \hat{\beta}_0 - x_{an_a}\hat{\beta}_1 \end{pmatrix} =$$

$$\frac{1 - \upsilon_a t_{x_{as}^{-1}}}{\sigma_2^2} \sum_{i=1}^{n_a} \frac{y_{ai} - \hat{\beta}_0 - x_{ai}\hat{\beta}_1}{x_{ai}}$$

y como además $1 - \upsilon_a t_{x_{as}^{-1}} = 1 - t_{x_{as}^{-1}} \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2 + t_{x_{as}^{-1}}\sigma_1^2} = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_2^2 + t_{x_{as}^{-1}}\sigma_1^2}$ puede escribirse:

$$\mathbf{1}'_{n_a} \mathbf{V}_{ass}^{-1}\left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as}\hat{\boldsymbol{\beta}}\right) = \frac{1}{\sigma_2^2}\frac{\sigma_2^2}{\sigma_2^2 + t_{x_{as}^{-1}}\sigma_1^2}\left(\sum_{i=1}^{n_a}\frac{y_{ai}}{x_{ai}} - \hat{\beta}_0 t_{x_{as}^{-1}} - \hat{\beta}_1\right) =$$

$$= \frac{1}{\sigma_2^2 + t_{x_{as}^{-1}}\sigma_1^2}\left(\sum_{i=1}^{n_a}\frac{y_{ai}}{x_{ai}} - \hat{\beta}_0 t_{x_{as}^{-1}} - \hat{\beta}_1\right)$$

de la que se deduce una nueva expresión para la tercera componente que conduce al estimador:

$$\hat{T}_{Y_a} = \sum_{i=1}^{n_a} y_{ai} + (N_a - n_a)\hat{\beta}_0 + \left(\sum_{i=1}^{N_a - n_a} x_{ai}\right)\hat{\beta}_1 + \frac{(N_a - n_a)\sigma_1^2}{\sigma_2^2 + \sigma_1^2 t_{x_{as}^{-1}}}\left(\sum_{i=1}^{n_a}\frac{y_{ai}}{x_{ai}} - \hat{\beta}_0\, t_{x_{as}^{-1}} - \hat{\beta}_1\right)$$

donde $\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left(\mathbf{X}'_s \mathbf{V}_{ss}^{-1} \mathbf{X}_s\right)^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{V}_{ss}^{-1} \mathbf{y}_s$ es el estimador de mínimos cuadrados generalizados para $\boldsymbol{\beta}$ y $\hat{\eta}_a = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2 + t_{x_{as}^{-1}}\sigma_1^2}\left(\sum_{i=1}^{n_a}\frac{y_{ai}}{x_{ai}} - \hat{\beta}_0 t_{x_{as}^{-1}} - \hat{\beta}_1\right)$ es la estimación de la parte específica del área. Todo ello suponiendo que los valores de los parámetros σ_1^2 y σ_2^2 son conocidos.

Observar que cuando $n_a = 0$, es decir, en el caso en que no se hayan observado establecimientos en un área, la predicción del efecto aleatorio de la misma no puede calcularse.

El estimador propuesto sobre el modelo mixto, con efectos fijos y aleatorios, depende de las componentes de la varianza σ_1^2 y σ_2^2 y en consecuencia no es de aplicación directa a los datos.

Para su utilización es necesario estimar dichas componentes de la varianza y posteriormente considerar los estimadores sintéticos resultantes al sustituir σ_1^2 y σ_2^2 por sus respectivas estimaciones. Como procedimiento de estimación de los parámetros σ_1^2 y σ_2^2, la literatura propone recurrir al método de los momentos, utilizando dos regresiones por mínimos cuadrados ordinarios que dan lugar a estimadores insesgados para ambas componentes de la varianza (Rao, 2003).

El estimador insesgado que se propone para σ_2^2 es: $\hat{\sigma}_2^2 = \dfrac{\boldsymbol{\varepsilon}_s' \mathbf{X}_{Ds}^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}_s}{n - \text{rango}(\mathbf{X}_s, \mathbf{Z}_s)} = \dfrac{\boldsymbol{\varepsilon}_s' \mathbf{X}_{Ds}^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}_s}{n - A_s - 2}$ y un estimador insesgado para σ_1^2 es

$$\tilde{\sigma}_1^2 = \frac{1}{\text{traza}(\mathbf{H})} \left(\sum_{a=1}^{A_s} \sum_{i=1}^{n_a} \frac{\left(y_{ai} - \hat{\beta}_0 - x_{ai} \hat{\beta}_1 \right)^2}{x_{ai}} - (n-2) \hat{\sigma}_2^2 \right)$$

donde $\mathbf{H} = \left(\mathbf{X}_{Ds}^{-1} - \mathbf{X}_{Ds}^{-1} \mathbf{X}_s \left(\mathbf{X}_s' \mathbf{X}_{Ds}^{-1} \mathbf{X}_s \right)^{-1} \mathbf{X}_s' \mathbf{X}_{Ds}^{-1} \right) \mathbf{Z}_s \mathbf{Z}_s'$.

Notar que $\tilde{\sigma}_1^2$ puede tomar valores negativos, por lo que es necesario truncarlo a cero cuando esto ocurra, así el estimador utilizado finalmente será $\hat{\sigma}_1^2 = \max\left\{ \tilde{\sigma}_1^2, 0 \right\}$, que es ligeramente sesgado. Sin embargo a medida que el número de áreas muestreadas A_s crece es consistente.

Sustituyendo estas expresiones para $\hat{\sigma}_1^2$ y $\hat{\sigma}_2^2$ se obtienen los correspondientes estimadores sintéticos. Por ejemplo, el estimador de tipo predictivo para el total de un área *a* será:

$$\hat{\hat{T}}_{Y_a} = \mathbf{1}_{n_a}' \mathbf{y}_{as} + \mathbf{1}_{N_a - n_a}' \mathbf{X}_{ar} \hat{\hat{\boldsymbol{\beta}}} + \hat{\sigma}_1^2 (N_a - n_a) \mathbf{1}_{n_a}' \hat{\mathbf{V}}_{ass}^{-1} \left(\mathbf{y}_{as} - \mathbf{X}_{as} \hat{\hat{\boldsymbol{\beta}}} \right)$$

donde $\hat{\hat{T}}_{Ya}$ y $\hat{\hat{\boldsymbol{\beta}}}$ representan a los estimadores $\hat{T}_{Ya}$ y $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ anteriormente definidos pero evaluados con las estimaciones $\hat{\sigma}_1^2$ y $\hat{\sigma}_2^2$ de las componentes de las varianzas y equivalentemente $\hat{\mathbf{V}}_{ass}^{-1}$ es la matriz $\mathbf{V}_{ass}^{-1}$ también evaluada en $\hat{\sigma}_1^2$ y $\hat{\sigma}_2^2$.

Para calcular el error cuadrático medio del estimador propuesto del agregado de la variable *Y* en un área *a* se parte de la descomposición:

$$E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - T_{Ya} \right)^2 \right] = E\left[\left(\hat{T}_{Ya} - T_{Ya} \right)^2 \right] + E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - \hat{T}_{Ya} \right)^2 \right] + 2\, E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - \hat{T}_{Ya} \right) \left(\hat{T}_{Ya} - T_{Ya} \right) \right].$$

Bajo la hipótesis de normalidad para los efectos aleatorios $\boldsymbol{\eta}$ y $\boldsymbol{\varepsilon}$ del modelo mixto, $\left(\hat{T}_{Ya} - T_{Ya}\right)$ y $\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - \hat{T}_{Ya}\right)$ son independientes (Rao, 2003), por lo que el último término de productos cruzados de la expresión anterior es nulo. Así, el error se reduce a

$$E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - T_{Ya}\right)^2\right] = E\left[\left(\hat{T}_{Ya} - T_{Ya}\right)^2\right] + E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - \hat{T}_{Ya}\right)^2\right].$$

El primer término es el error cuadrático medio asociado al estimador $\hat{T}_{Ya}$ que, como se ha visto anteriormente, es el mejor estimador lineal insesgado. Utilizando resultados generales (Henderson, 1975) o por cálculo directo (Prasad y Rao, 1990) se comprueba que dicho error es:

$$E\left[\left(\hat{T}_{Ya} - T_{Ya}\right)^2\right] = (N_a - n_a)^2(1-\lambda_a)\sigma_1^2 + (N_a - n_a)^2\left(\overline{\mathbf{X}}_a - \lambda_a\overline{\mathbf{X}}_{as}\right)'\left(\mathbf{X}'\mathbf{V}^{-1}\mathbf{X}\right)^{-1}\left(\overline{\mathbf{X}}_a - \lambda_a\overline{\mathbf{X}}_{as}\right)$$

y puede aproximarse sustituyendo $\boldsymbol{\sigma}^2 = \left(\sigma_1^2, \sigma_2^2\right)$ por la estimación $\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2 = \left(\hat{\sigma}_1^2, \hat{\sigma}_2^2\right)$.

Sin embargo, el segundo término de la expresión del error asociado al estimador $\hat{\hat{T}}_{Ya}$ es difícil de calcular, salvo casos especiales. Kackar y Harville (1984) obtuvieron la aproximación $E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - \hat{T}_{Ya}\right)^2\right] \approx (N_a - n_a)^2\, E\left[\left(\mathbf{d}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2 - \boldsymbol{\sigma}^2\right)\right)^2\right]$.

Siguiendo a Prasad y Rao (1990) y Kackar y Harville (1984) y utilizando resultados matriciales se obtiene la aproximación:

$$E\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya} - T_{Ya}\right)^2\right] \approx (N_a - n_a)^2(1-\lambda_a)\sigma_1^2 + (N_a - n_a)^2\left(\overline{\mathbf{X}}_a - \lambda_a\overline{\mathbf{X}}_{as}\right)'\left(\mathbf{X}'\mathbf{V}^{-1}\mathbf{X}\right)^{-1}\left(\overline{\mathbf{X}}_a - \lambda_a\overline{\mathbf{X}}_{as}\right) +$$

$$+ (N_a - n_a)^2 n_a^{-2}\,\lambda_a^{-3}\,V\left[\sigma_1^2\,\hat{\sigma}_2^2 - \hat{\sigma}_1^2\,\sigma_2^2\right] = (N_a - n_a)^2\left(g_{1a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right) + g_{2a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right) + g_{3a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)\right)$$

siendo necesario estimar las tres componentes $g_{1a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$, $g_{2a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$ y $g_{3a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$.

Con respecto a las dos últimas, $g_{2a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$ y $g_{3a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$, no hay ningún inconveniente en utilizar $g_{2a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)$ y $g_{3a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)$, las mismas expresiones pero evaluadas con las estimaciones $\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2 = \left(\hat{\sigma}_1^2, \hat{\sigma}_2^2\right)$ definidas anteriormente. Sin embargo, $g_{1a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)$ no es un estimador adecuado de $g_{1a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$ porque su sesgo no tiene el orden de aproximación deseado (Prasad y Rao, 1990). Un desarrollo en serie de Taylor permite estimar $g_{1a}\left(\boldsymbol{\sigma}^2\right)$ por $g_{1a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right) + g_{3a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)$.

En consecuencia, el error cuadrático medio del estimador $\hat{\hat{T}}_{Ya}$ se puede aproximar por:

$$\hat{E}\left[\left(\hat{\hat{T}}_{Ya}-T_{Ya}\right)^2\right]=(N_a-n_a)^2\left(g_{1a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)+g_{2a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)+2\,g_{3a}\left(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2\right)\right)$$

Cuando en el modelo mixto se considera el valor extremo $\sigma_1^2=0$, el modelo se reduce al de efectos fijos con término independiente y en consecuencia tanto el estimador del total de la variable *Y* para un área *a* como el error cuadrático medio que se deriva de ambos modelos coinciden.

La aplicación de los distintos modelos propuestos a los datos proporcionados por el IVE para los años comprendidos entre 2005 y 2011, nos lleva a dos siguientes conclusiones relevantes.

En primer lugar, procede destacar que el modelo de efectos fijos sin término independiente es el idóneo para la estimación de los agregados provinciales de las tres variables objetivo señaladas (Importe neto de la cifra de negocio, Total de consumos y trabajos realizados y Total de gastos de personal) en cada uno de los subsectores económicos contemplados.

En segundo lugar, se ha comprobado la no significatividad del efecto aleatorio del modelo mixto en la estimación de los agregados para algunas comarcas y variables, lo que induce a aplicar en estos casos un modelo de efectos fijos. Por lo tanto, a diferencia de lo observado para las estimaciones provinciales en las que en todos los casos procede la aplicación del modelo de efectos fijos, para las estimaciones comarcales será un contraste de significatividad el que determine el modelo a utilizar en cada ocasión.

5. ARMONIZACIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados anteriores resulta obvio que la suma de las estimaciones separadas para todas las áreas definidas en la CV proporciona una estimación al valor agregado de la variable objetivo para toda la comunidad. Esto se verificará en cada subsector sumando las estimaciones provinciales, y para todos los subsectores en conjunto, sumando las estimaciones comarcales. La posibilidad de obtener las magnitudes globales de la CV a través de diversos procesos de agregación, implicará necesariamente la obtención de resultados no coincidentes.

Por otra parte, desde la EIE se calculan en base al diseño aleatorio de la muestra las estimaciones globales para toda la CV, con unos resultados que previsiblemente presentarán discrepancias con los generados mediante la suma de las estimaciones por áreas.

En este contexto, parece necesario diseñar un proceso de armonización de los resultados por áreas obtenidos en base a modelos con los resultados globales obtenidos a través de la EIE en base a la estructura estocástica asociada con el diseño muestral de la misma.

Para asegurar la armonización de las estimaciones por áreas con las que se derivan de la EIE, se propone introducir una corrección sobre las primeras de manera que los agregados a nivel CV obtenidos por los dos procedimientos coincidan. La idea es asumir como válidas las estimaciones que obtiene la EIE para toda la CV,

estableciendo los mecanismos necesarios para que la agregación de las estimaciones de las distintas áreas conduzca a los mismos resultados.

Con carácter general, denotando por T_y^e a la estimación del total de la CV obtenida desde la EIE, se propone estimar finalmente el total agregado de cada área a través de la expresión $\tilde{T}_{ya} = \hat{T}_{ya} \frac{T_y^e}{\hat{T}_y}$. De esta forma, el total de *Y* para la toda la CV construido en base al modelo $\tilde{T}_y = \sum_{a \in A} \tilde{T}_{ya} = \frac{T_y^e}{\hat{T}_y} \sum_{a \in A} \hat{T}_{ya} = \frac{T_y^e}{\hat{T}_y} \hat{T}_y = T_y^e$, coincidirá con el obtenido desde la EIE. Es obvio que la corrección propuesta proyectará alguna desviación en el error de las estimaciones anteriormente determinado, pero previsiblemente será de pequeña magnitud y resta importancia a la necesidad de conseguir la armonización de los resultados.

En el caso de las estimaciones provinciales, la armonización debe hacerse dentro de cada subsector, proporcionando los resultados provinciales para todos los subsectores en conjunto mediante la suma de los agregados correspondientes a cada uno de ellos.

Para las estimaciones comarcales, es preciso tener en cuenta, además de la armonización con los agregados globales para toda la CV, la armonización con los agregados provinciales ya establecidos en el punto anterior. En tales circunstancias, la corrección debe ser compatible con la estructura jerárquica subyacente, garantizando la igualdad entre las estimaciones provinciales y los correspondientes agregados comarcales.

6. NECESIDAD DE CORREGIR EL DIRCE

El elemento clave en el que se apoyan los modelos que se proponen para obtener estimaciones provinciales y comarcales, es la utilización de información auxiliar complementaria a la que proporciona la EIE, concretamente el número de asalariados en todos y cada uno de los establecimientos pertenecientes a las empresas del ámbito de referencia de la encuesta. De forma particular, para estimar las magnitudes del año *t* los modelos propuestos requieren los datos de la EIE del año *t* y los del DIRCE de ese mismo año.

Sin embargo, la propia naturaleza y mecánica de actualización del DIRCE inducen a pensar que esta coincidencia entre los años de referencia es solo aparente. La EIE de cada año se diseña de acuerdo con los datos del DIRCE elaborado para dicho año, pero la realidad es que este último ha sido actualizado con los datos obtenidos en la EIE del año anterior. En definitiva, los datos de la EIE de un año *t* recogen el empleo de dicho año, sin embargo el DIRCE utilizado como referencia en ese año recoge los datos de empleo correspondientes al ejercicio anterior.

Este desfase entre las referencias temporales de los datos de ambas fuentes se detectó al comprobar que en algunos casos, el número de empleados que reflejaba el DIRCE para todos los establecimientos de un área era inferior al que se derivaba de la EIE exclusivamente para los establecimientos muestreados.

El procedimiento que se propone para corregir el desfase temporal se basa en la utilización de un modelo de superpoblación que establece que el número de empleados de un establecimiento *i* en el año *t*, es directamente proporcional al número de empleados de ese mismo establecimiento en el año $t-1$. El modelo se plantea de manera independiente dentro de cada área y cada uno de los grandes subsectores de actividad que establece el IVE. Formalmente puede expresarse a través de la ecuación $x_{it} = \beta_{t-1,t} x_{it-1} + \varepsilon_{it}$ para $i = 1, 2, \ldots, N$. Donde *N* representa el número de establecimientos incluidos en la correspondiente área y sector, y ε_{it} son variables de media 0 y varianza $\sigma^2 x_{i(t-1)}$.

La estimación de los parámetros del modelo requiere disponer necesariamente de una muestra de establecimientos para los que se conozca el número de empleados en dos años consecutivos, no siendo imprescindible que la citada muestra responda a un esquema de selección aleatorio previamente fijado. Para determinar una muestra de estas características en cada una de las áreas y subsectores de actividad, se ha procedido a interseccionar las muestras seleccionadas en la EIE de dos años consecutivos, obteniendo de esta forma la correspondiente muestra solapada a la que se denotará por $s_{t-1,t}$.

La EIE ofrece en cada año información para todos y cada uno de los establecimientos integrados en las empresas seleccionadas, pero la información disponible solo permite identificarlos a través de la empresa, el municipio en el que se ubica y el subsector de actividad. Esto significa que el proceso de identificación de los establecimientos observados en dos años consecutivos eventualmente puede introducir algún error, para ello tiene que haberse producido el cierre de un establecimiento y haberse abierto otro al año siguiente perteneciente a la misma empresa, en el mismo municipio y con la misma actividad, algo que induce a pensar en un traslado en lugar de dos establecimientos diferentes.

Los parámetros $\beta_{t-1,t}$ se propone estimarlos a través del correspondiente estimador lineal óptimo asociado con el modelo que en este caso viene determinado por el cociente $\hat{\beta}_{t-1,t} = \dfrac{\sum_{i \in s_{t-1,t}} x_{it}}{\sum_{i \in s_{t-1,t}} x_{it-1}}$.

Es importante señalar que en los casos en que el número de establecimientos existente en la muestra solapada sea superior a 0 pero no supere a 3, se ha sustituido el ratio $\hat{\beta}_{t-1,t}$, por un nuevo ratio calculado agrupando todos los establecimientos del mismo subsector distribuidos entre todas las áreas. Este mismo procedimiento se utilizará para imputar el ratio en aquellas áreas en las que la muestra solapada no disponga de ningún establecimiento.

Para comprobar el impacto que tiene la corrección de la información propuesta para el DIRCE en las estimaciones, se han calculado los valores agregados para toda la CV en cada subsector, tanto con la información original del DIRCE como con la información corregida, comparando los resultados obtenidos con los que se

derivan de la EIE, ya que para este nivel de agregación las estimaciones obtenidas desde la encuesta se consideran fiables.

El análisis de las desviaciones entre los valores agregados a nivel CV calculados directamente a través de la EIE y los obtenidos sumando las estimaciones por áreas calculadas con la información del DIRCE sin corregir por una parte y con la información corregida del DIRCE por otra, permiten concluir que en términos globales, para las tres variables objetivo consideradas, proporciona mejores resultados la información corregida del DIRCE.

Desde un punto de vista práctico esta conclusión debe ser matizada, ya que las estimaciones por áreas utilizadas en la comprobación no son las que definitivamente se proponen tras el proceso de armonización. En este contexto, cabe esperar que el impacto final de la corrección a la información que proporciona el DIRCE pueda quedar bastante diluido, algo que por otra parte no debería ocultar su interés metodológico.

Con la corrección del DIRCE descrita desaparecen prácticamente todas las incongruencias detectadas. Únicamente en el ejercicio 2008 se siguen detectando algunas cifras que pueden ser susceptibles de error, siendo una posible causa de los mismos el escaso tamaño que en ocasiones tienen las muestras solapadas utilizadas para efectuar la corrección.

Al margen de tales incongruencias puntuales, se han detectado algunas desviaciones significativas entre las cifras que proporciona el DIRCE y la EIE. En particular, se observa que la suma de los factores de elevación asociados con las unidades muestrales de la encuesta no coincide con la cifra de establecimientos que proporciona el DIRCE. La razón que explica estas desviaciones debe atribuirse al propio proceso de explotación de los datos muestrales que realiza la EIE. Los factores de elevación de los establecimientos son los asociados con la empresa a la que corresponden, por lo que al no ser factores específicos de los establecimientos se trataría de factores sin validez estricta para el diseño final de la muestra en el universo que forman los establecimientos.

Además, en este punto habría que considerar también la incidencia de la postestratificación muestral. Como consecuencia de los datos recogidos en la EIE es bastante común detectar establecimientos que inicialmente se consideraban integrados en un estrato y que tras su observación procede clasificarlos en otro distinto, induciendo con ello una modificación del factor de elevación.

En cualquier caso, en los modelos utilizados para el cálculo de las estimaciones en pequeñas áreas los factores de elevación no intervienen y en consecuencia las desviaciones descritas entre el DIRCE y la EIE no tienen ninguna incidencia en el cálculo de las estimaciones provinciales y comarcales.

7. CONCLUSIONES

Las técnicas de estimación en pequeñas áreas ofrecen procedimientos válidos para el cálculo de agregados provinciales y comarcales en el ámbito de la EIE. Para los primeros, los ensayos realizados con los datos correspondientes a los años comprendidos entre 2005 y 2011 han permitido concluir que en general re-

sulta adecuada la utilización de un modelo de efectos fijos, con los consiguientes estimadores y errores asociados.

Con referencia al cálculo de los agregados comarcales, el análisis realizado con los datos de esos mismos años induce a proponer en primer lugar la utilización de un modelo mixto que incorpore un efecto fijo y otro aleatorio, decidiendo a través de un contraste de significatividad del efecto aleatorio, si se mantiene dicho modelo o se pasa a utilizar uno que exclusivamente incorpore efectos fijos.

Los estimadores propuestos se apoyan en modelos que vinculan los datos que recoge la EIE con información auxiliar proporcionada por el DIRCE acerca del empleo. No obstante, se ha detectado un cierto desfase entre las referencias temporales de estas dos fuentes de información. El impacto negativo de este desfase que en ocasiones provoca resultados incongruentes, puede eliminarse efectuando la oportuna corrección sobre los agregados derivados del DIRCE que intervienen en el proceso inferencial.

Por otra parte, las estimaciones provinciales y comarcales que se generan directamente a través de los modelos propuestos, es previsible que conduzcan a incoherencias sobre los agregados globales de toda la CV. La EIE proporciona resultados fiables para tales agregados en base a la estructura estocástica asociada con el diseño aleatorio de la muestra, mientras que las estimaciones provinciales y comarcales están basadas en modelos de superpoblación. Por lo tanto, cabe esperar que los agregados globales obtenidos mediante la suma de tales estimaciones no coincidan con los que se derivan de la EIE. Se impone pues la necesidad de introducir un mecanismo de armonización entre las estimaciones en pequeñas áreas y las estimaciones globales generadas a partir de la EIE, garantizando la convergencia de los resultados globales obtenidos por los dos procedimientos.

REFERENCIAS

HENDERSON, C.R. (1975): Best linear unbiased estimation and prediction Ander a selection model. *Biometrics*, 31, 423-447.

KACKAR, R.N.; HARVILLE, D.A. (1984): Approximations for standard errors of estimators of fixed and random effects in mixed linear models. *Journal of the American Statistical Association*, 79 (388), 853-862.

PRASAD, N.G.N.: RAO, J.N.K. (1990): The estimation of the mean squared error of small area estimators. *Journal of the American Statistical Association*, 85 (409), 163-171.

RAO, J.N.K. (2003): *Small Area Estimation*. Wiley Series in Survey Methodology. John Wiley and Sons, New Jersey.

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA Y CRECIMIENTO ESPAÑOL. UNA PERSPECTIVA A LARGO PLAZO

ISABEL SANZ VILLARROYA
Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública/Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2. 50005 Zaragoza
isanzvil@unizar.es.
Teléfono: (34) 976 76 1836

JAIME SANAÚ VILLARROYA
Facultad de Economía y Empresa/Departamento de Estructura e Historia Económica y Econo-mía Pública/Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2. 50005 Zaragoza
jsanau@unizar.es
Teléfono: (34) 976 76 1813

Resumen

El sector eléctrico ha sido clave en el proceso de industrialización. De ahí que analizar la relación que guardan producción eléctrica y crecimiento constituya un interesante campo de investigación, resaltado en la historiografía pero con resultados empíricos contradictorios. En este trabajo, utilizando un modelo de cointegración para series temporales cortas, se examina la relación causal entre la producción eléctrica y el PIB de España durante el periodo 1958–2011 y se concluye que la producción eléctrica impulsó el crecimiento del PIB y no al revés. Al desagregar por fuentes de generación, se infiere que la electricidad obtenida a partir de fuentes renovables y la energía nuclear indujeron el crecimiento económico; en cambio, éste impulsó la producción de las centrales termoeléctricas convencionales. De ahí se deduce que las políticas que impulsen tanto las energías renovables como la nuclear pueden elevar el crecimiento económico español.

Palabras clave: Producción eléctrica; crecimiento económico; España; cointegración; causalidad.
Área Temática: 6 Economía Industrial y de Servicios. Economía del Turismo.

Abstract

The electricity sector has been essential in the industrialization process. Hence, the analysis of the relationship between electricity production and growth becomes an interesting field of research, highlighted in the historiography but with contradictory empirical results. In this paper, using a cointegration model for short time series, we examine the causal relationship between electricity and the Spanish GDP during the period 1958-2011 and we conclude that electricity production boosted GDP growth and not the other way round. Disaggregating by sources of generation, it is concluded that both the electricity obtained from renewable sources and nuclear power led to economic growth; this economic growth, however, led to the production of electricity in conventional power plants. Consequently, policies that promote renewable or nuclear power can raise Spanish economic growth.

Key Words: Electricity production; economic growth; Spain; cointegration; causality.
Thematic Area: Industrial and Service-based Economics. Tourism Economics.

1. INTRODUCCIÓN[1]

El sector eléctrico y la industrialización han estado estrechamente vinculados en España desde la segunda mitad del siglo XX, etapa en la que el consumo y la producción eléctrica se expandieron a ritmos muy elevados, superiores a los del PIB. Pese a ello, muy pocos estudios académicos han analizado si el aumento del consumo o la producción eléctrica precedieron el crecimiento del PIB o si, por el contrario, fue el incremento del PIB el que impulsó una mayor producción o un mayor consumo de electricidad. Además, la escasa evidencia empírica es contradictoria, puesto que Ciarreta y Zárraga (2010) concluyen que la causalidad fue del crecimiento de la producción al aumento del consumo eléctrico y, por el contrario, Sanz Villarroya, Sanaú y Pérez Pérez (2013) sostienen que la producción eléctrica permitió el crecimiento del PIB. Este trabajo aporta evidencia empírica adicional, al estudiar la causalidad entre el crecimiento económico y el de la producción de electricidad, diferenciando la generada mediante las principales fuentes renovables (agua, viento y sol) de la procedente de térmicas convencionales y térmicas nucleares.

Entre las aportaciones del estudio cabe resaltar, el análisis de un período más amplio que el de otros trabajos (1958-2011) y el uso de una aproximación metodológica basada en los trabajos de Pesaran y Shin (1991) y Pesaran, Shin y Smith (2001). Las estimaciones realizadas permiten concluir que la producción eléctrica impulsó el crecimiento económico de España, desde finales de la década de los cincuenta hasta la actualidad. Al distinguir por fuentes de generación, el análisis corrobora que esa causalidad es la seguida en el caso de la electricidad obtenida a partir de fuentes renovables o en centrales nucleares; en cambio, al considerar la producida en centrales térmicas convencionales la causalidad es la opuesta. Es decir, el crecimiento del PIB conlleva más producción de las térmicas convencionales, que es factible adquiriendo gas y petróleo, dos recursos en los que España muestra un elevado grado de dependencia del exterior.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. A continuación, se resume la literatura empírica internacional que analiza la relación entre el aumento del consumo o de la producción de electricidad y el crecimiento del PIB. En el epígrafe siguiente se expone de forma concisa la evolución de la potencia y la producción del sector eléctrico español durante el período analizado. Posteriormente, se proporcionan las fuentes de los datos, se detalla de la metodología utilizada y se presenta la evidencia empírica. El trabajo concluye con un apartado en el que se sintetizan los resultados obtenidos.

2. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ELECTRICIDAD Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

La energía, en general, y la electricidad, en particular, juegan un papel esencial en el crecimiento de los países. De ahí que la relación causal entre la electricidad y el crecimiento económico constituya un interesante campo de investigación, cuyos resultados pueden orientar las políticas energética y de fomento del crecimiento.

[1] Trabajo cofinanciado por el Departamento Industria e Innovación del Gobierno de Aragón y por el Fondo Social Europeo (grupos S15 Sector Exterior e Integración Monetaria (SEIM) y S36 FECEPAD).

La vinculación entre electricidad y crecimiento ha sido estudiada desde las crisis del petróleo de las década de 1970 y, especialmente, en los últimos decenios. En términos generales, y utilizando una metodología específica para series temporales, la literatura económica confirma la estrecha relación entre el aumento de la producción o consumo eléctrico y crecimiento, si bien los resultados obtenidos no son concluyentes puesto que dependen de las características particulares del país, del uso de una metodología apropiada, de las variables utilizadas y del período investigado.

Algunos de estos análisis, los que en la literatura se incluyen dentro de la llamada *growth hypothesis* o *hipótesis del crecimiento*, encuentran una causalidad unidireccional desde el consumo de electricidad hacia el crecimiento económico. Ello significa que en los países en los que se verifica esta hipótesis, una reducción en el consumo de electricidad como resultado, por ejemplo, de una política energética conservadora, podría reducir el crecimiento económico, *ceteris paribus*. De acuerdo con Chontanawat y otros (2008), esto ocurre en los países desarrollados con más frecuencia que en los países en desarrollo.

En otras economías, se revela la relación opuesta: la mayor tasa de crecimiento origina mayor consumo de energía eléctrica, lo que se enmarca dentro de la *hipótesis de conservación* (*conservation hypothesis*), tal como ocurrió en Indonesia y México, según Murry y Nan (1996), o en o en Australia, de acuerdo con Narayan y Smyth (2005).

En otros países se encuentra evidencia empírica favorable a la *hipótesis de retroalimentación* (*feedback hypothesis*), en virtud de la cual la causalidad entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico es bidireccional con los efectos positivos que de ello se derivan. Para Yoo y Lee (2010) esto sucedió en una amplia muestra de economías, como las de los países de la OCDE, Malasia y Singapur.

Por último, algunas investigaciones sugieren la ausencia de relación causal entre las dos variables, sustentando la *neutral hypothesis* o *hipótesis de neutralidad*. Pueden citarse, en este contexto, los estudios de Murry y Nan (1996) (para Francia, Alemania, Portugal, India, Portugal, Luxemburgo, Noruega, Reino Unido, los Estados Unidos y Zambia) y de Chontanawat y otros (2008) (para China y la India).

La mayoría de los trabajos ha centrado su atención en el consumo de electricidad y solo algunos han analizado el papel desempeñado por la generación de electricidad. Aunque consumo y producción eléctrica son variables altamente correlacionadas en economías avanzadas como la española, merece la pena investigar si la causalidad va desde el suministro de energía eléctrica hacia el crecimiento económico, puesto que, en tal caso, una política que reduzca la producción eléctrica puede perjudicar el crecimiento económico. El estudio por el lado de la oferta tiene una interesante ventaja adicional: permite evaluar la causalidad entre el PIB y la hidroelectricidad o entre el PIB y la electricidad generada en centrales térmicas convencionales o nucleares, aspectos que no se abordan cuando se utilizan las cifras de consumo.

En este contexto, ha de resaltarse que Yoo y Kim (2006) encontraron una causalidad unidireccional desde el crecimiento económico hacia la generación de

electricidad en Indonesia (no en la dirección opuesta) y que Ghosh (2009) obtuvo un resultado similar para la India. En cambio, Morimoto y Hope (2004) concluyeron que el incremento en el suministro eléctrico explicaba el crecimiento económico de Sri Lanka.

El caso español no ha sido suficientemente analizado, pese a que suele admitirse que el sector eléctrico ha sido clave en el proceso de industrialización y modernización. Cabe, por lo tanto, preguntarse si la producción de electricidad ha sido un estímulo para el crecimiento económico español o si, por el contrario, el crecimiento económico ha impulsado la producción de electricidad. De existir alguna relación causal entre la producción eléctrica, es interesante corroborar si se mantiene para las distintas formas de generar electricidad.

Entre los trabajos realizados para España pueden mencionarse cuatro. En primer lugar el de Ciarreta y de Zárraga (2010), centrado en el período 1973-2008, dado que encuentra una relación de causalidad única desde el crecimiento económico al consumo de electricidad, respaldando así la *hipótesis de conservación*. En segundo lugar, el de Fuinhas y Cardoso (2012), tomando en consideración el período 1965-2009 y controlando los cambios estructurales acaecidos, aporta evidencia empírica a favor de la *hipótesis de retroalimentación*. En tercer lugar, Pirlogea y Cicea (2012) concluyen que entre 1990 y 2010 el consumo de gas natural elevó al crecimiento de la economía en el corto plazo y que esa relación sólo es válida en este sentido, confirmando la *hipótesis de crecimiento*. Finalmente, Sanz Villarroya, Sanaú y Pérez Pérez (2013) concluyen que desde 1958 el aumento en la producción eléctrica impulsó el crecimiento del PIB, aunque sin diferenciar entre unas formas y otras de generar la electricidad. Estos últimos autores también analizan la relación entre el consumo eléctrico y el PIB español, obteniendo resultados similares a los alcanzados con las cifras de producción eléctrica total. En definitiva y al igual que sucedía en otros países, los resultados no son concluyentes para España.

Con objeto de ampliar y mejorar la evidencia empírica, este trabajo considera el periodo que abarca desde el comienzo de la industrialización española a finales de la década de 1950 hasta el presente y comprueba si la relación entre producción eléctrica y crecimiento del PIB se mantiene al tener en cuenta tres formas distintas de generar la electricidad. La etapa estudiada arranca en la década de 1950 —un decenio bisagra, en expresión de García Delgado (2013, p. 23), entre los sombríos cuarenta y el brillo de los ritmos expansivos de los sesenta—. Y lo hace en un año significativo, 1958, el anterior al *Plan de Estabilización y Liberalización*, a partir del cual comenzaron a eliminarse intervenciones y barreras proteccionistas y el proceso de modernización económica y social cobró firmeza.

3. EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA Y LA PRODUCCIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL DESDE 1958

En España, la adopción de las nuevas formas de energía que surgen desde finales del siglo XVIII ha seguido fases similares a las de otros países desarrollados, aunque con peculiaridades. El sector eléctrico comenzó su

expansión en el primer tercio del siglo XX[2] , coincidiendo con el mayor uso de la electricidad aunque, como Sudriá (1990a) puntualiza, en esos años España no registró ni un aumento de la productividad ni una tasa de crecimiento comparables a las de los países industriales avanzados, constituyendo un contraejemplo de la relación esperada entre electricidad y el crecimiento económico[3].

El período 1936-1957 fue extremadamente difícil para la economía española y, en concreto, para el sector eléctrico, tal como Sudriá (1990a) estudió. Las inversiones fueron parcas hasta la década de 1950, lo que ayuda a explicar los problemas de suministro de electricidad entre 1944 y 1957, así como la pausada recuperación de los niveles de producción alcanzados antes de la Guerra Civil. Según Sudriá (1990a), la pérdida de producción industrial inducida por la escasez de electricidad pudo llegar al 10,8% en 1940, afectando principalmente a la industria textil y a la metalurgia.

A principios de la década de 1950 España aún registraba un consumo de energía débil, una intensidad energética reducida, una preponderante utilización de carbón y un bajo grado de dependencia externa. Las circunstancias cambiaron a lo largo del decenio de 1950, ya que el proceso de industrialización que se desencadenó —basado en los sectores de la industria pesada, grandes consumidores de energía (industria del hierro y el acero, fabricantes de cemento, industria química, la metalurgia, los productores de fertilizantes)— acrecentó la intensidad energética. También contribuyeron el aumento del nivel de vida, el rápido desarrollo del transporte por carretera y la progresiva mecanización de la agricultura. Como García Delgado (2012, p. 22) afirma, iniciada la década, en el marco de una etapa también excepcional de crecimiento de las economías desarrolladas, España se colocó entre los países que encabezaban los ritmos de expansión económica.

Para revisar la evolución del PIB y la producción eléctrica a partir de 1958 se distinguirán dos grandes etapas, si bien pueden diferenciarse con facilidad otros subperíodos. La primera de las etapas abarca los años sesenta y primeros setenta y conforma el período de expansión y modernización del sector eléctrico, así como el de despegue de la economía española. La segunda comprende los años que van desde la crisis económica desencadenada por el súbito y elevado incremento de los precios del petróleo y las materias primas en 1973 (y 1979) hasta 2011,

[2] De acuerdo con Sudriá (1990a), en 1910 la electricidad representaba menos del 5% del consumo de energía, porcentaje que se cuadriplicó en los veinte años siguientes, crecimiento que Bartolomé (2011) relaciona con el hecho de que el sector eléctrico se convirtiera en el principal destino de toda la inversión durante el primer tercio del siglo XX, superando a los ferrocarriles en el decenio de 1920.

[3] Según Sudríá (1990b, p. 659), el "proceso de electrificación que se produjo durante el primer tercio del siglo XX es uno de los pocos ejemplos de aprovechamiento rápido y profundo de una innovación tecnológica que podemos hallar en la historia económica de la España contemporánea". De hecho, de la serie de producción eléctrica elaborada por Bartolomé (2007, p.131) se desprende que la potencia y producción eléctricas crecieron entre 1900 y 1935 a unos ritmos medios anuales acumulativos del 9,3 y 10,6%, respectivamente; sin embargo, la renta por habitante en términos reales aumentó a una tasa promedio del 1,1%, una décima por encima de lo que había hecho entre la época de Narváez y los años finsiecualares, tal como se señala en García Delgado (2012, p. 21).

último año considerado. La trayectoria de la potencia eléctrica instalada y la producción de electricidad se recogen en las Figuras 1 a 3.

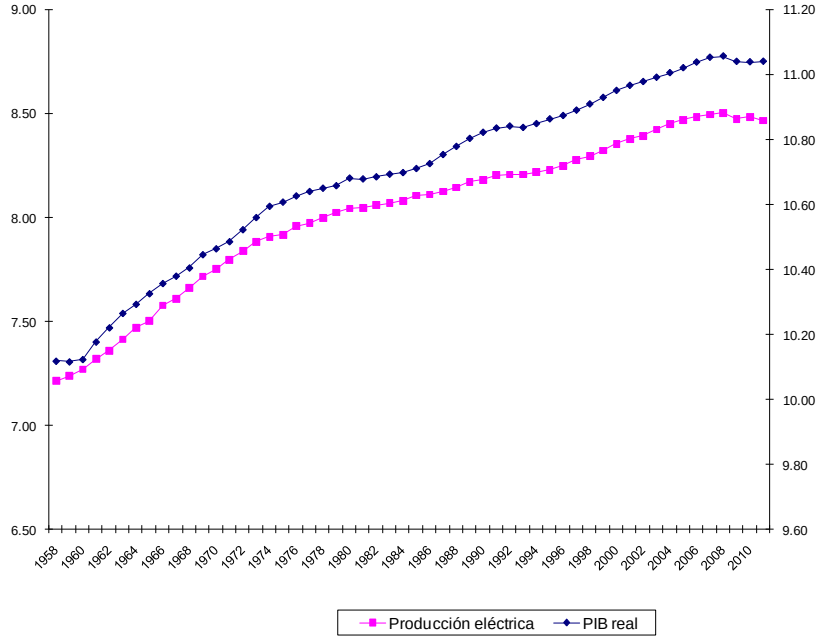


Figura 1. PIB real y producción de electricidad en España durante el período 1958-2011 (logaritmos)
Fuentes: UNESA, Prados de la Escosura (2005) e INE.

El Gráfico 1 ilustra que la evolución de ambas magnitudes es similar entre 1958 y 2011, con un crecimiento de la producción eléctrica mayor que el del PIB. No obstante, de él no puede concluirse si el crecimiento de la producción eléctrica precedió el crecimiento del PIB o si, por el contrario, el aumento del PIB elevó el de la electricidad.

En la primera de las etapas definidas (de 1958 a 1974), el crecimiento del PIB, a un ritmo medio anual acumulativo del 7,1%, fue acompañado de una elevada expansión de las capacidades de generación de electricidad y de refino del petróleo de forma que el sector eléctrico y el sector energético en su conjunto satisficieron los requerimientos de energía, respaldados por las importaciones de petróleo y, desde finales de la década de 1960, de gas natural. A juicio de autores como Germán Zubero (1990) o García Alonso (2009), el sector eléctrico fue el que protagonizó la expansión industrial y, por ende, el crecimiento económico en España, si bien no llegan a probarlo.

Para incentivar la construcción de centrales se aprobaron importantes compensaciones económicas y, tras la publicación en 1969 del *Plan Eléctrico Nacional 1971-1981*, se prepararon proyectos de numerosas centrales de

generación, estableciéndose tamaños estándar para los nuevos grupos termoeléctricos. Ello contribuyó a una gran expansión tanto de la hidroelectricidad como de la termoelectricidad convencional. Así, la potencia eléctrica instalada entre 1958 y 1974 creció a un ritmo medio anual acumulativo del 9,1% (véanse Gráfico 2), anotándose una avance en la potencia de las térmicas convencionales del 11,9% y en la de las centrales hidroeléctricas del 6,7%. A finales de esta primera etapa la hidroelectricidad y la termoelectricidad convencional exhibían una potencia instalada muy parecida, que sobrepasaba los 11.000 *MW*. A su vez, las centrales nucleares mantenían una potencia de 1.120 *MW*, cifrándose en 24.337 MW la capacidad del sistema eléctrico español.

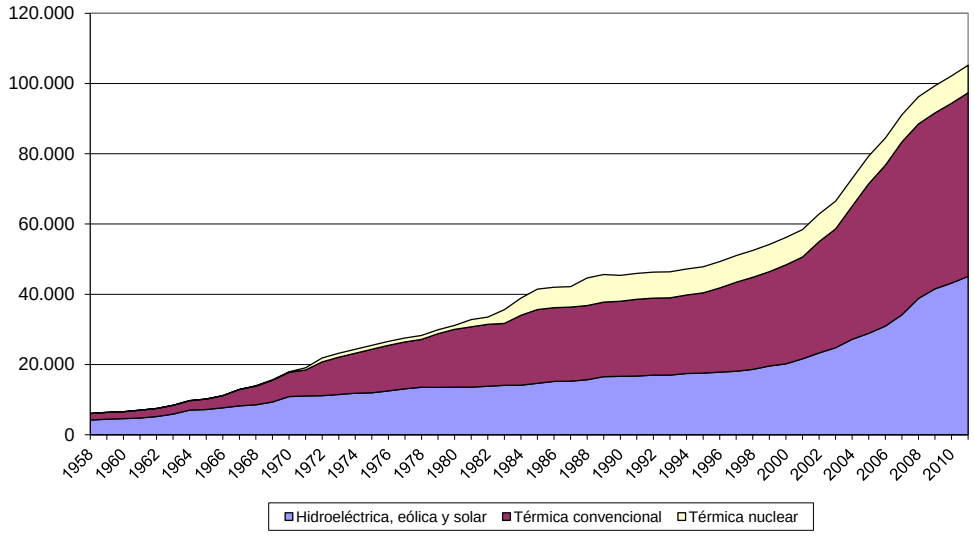


Figura 2. Potencia eléctrica instalada en España durante el período 1958-2011 (*MW*)
Fuente: UNESA.

Entre las grandes centrales hidroeléctricas construidas en este período pueden mencionarse las de José María Oriol, Villadino, Aldeadávila, Mequinenza o Ribarroja y entre las termoeléctricas las de Compostilla, Castellón, San Adrián, Santurce o Algeciras. En cuanto a la energía nuclear, la primera central, José Cabrera (en la provincia de Guadalajara), entró en funcionamiento en 1969. Dos años más tarde comenzó a operar la de Santa María de Garoña (Burgos) y en 1972 la de Vandellós I (Tarragona). Las tres son conocidas como “centrales de primera generación”.

La mayor capacidad de generación posibilitó el incremento de la producción eléctrica que pasó de los 16.350 millones de *kWh* de 1958 a los 80.857 millones de *kWh* de 1974 (Gráfico 3), anotando un incremento medio anual acumulativo del 10,5%. En este último año un 48,7% de la producción lo aportaban las centrales

hidráulicas, un 46,7% las térmicas convencionales y el 4,6% restante las centrales nucleares.

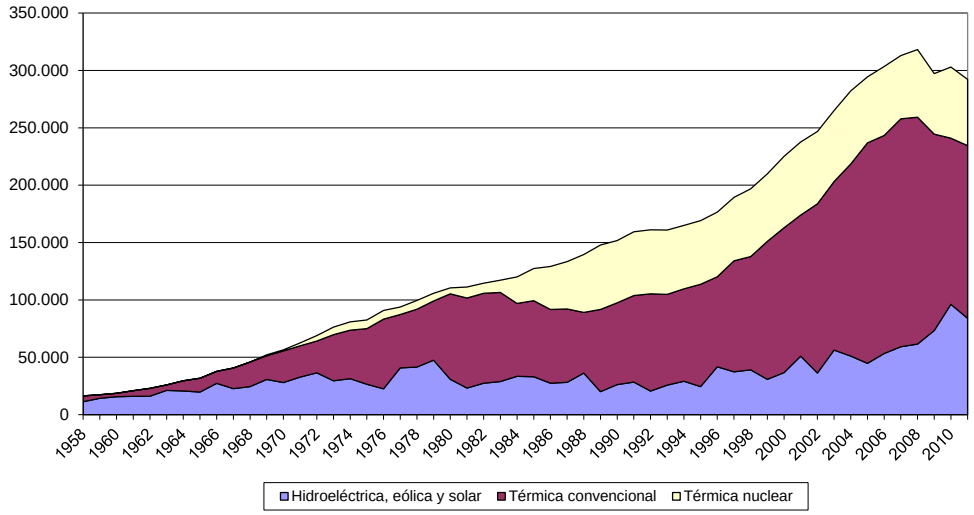


Figura 3. Producción anual de energía eléctrica en España durante el período 1958-2011 (millones de *kWh*).
Fuente: UNESA.

La segunda de las etapas definidas se inicia hacia 1975, cuando los efectos de la crisis económica (originada por un repentino aumento de los precios del petróleo y las materias primas en 1973) comenzaron a afectar a la economía española. La crisis económica marcó un cambio estructural en la evolución española ya que, desde entonces y hasta 2011, el último año estudiado, la tasa media de crecimiento anual del PIB se redujo a 2,8% (7,1% en la primera fase) y la tasa media de crecimiento anual de la producción de electricidad lo hizo al 3,6% (10,5% entre 1958 y 1974).

Los primeros años de la segunda etapa fueron duros porque el menor crecimiento del PIB fue acompañado de un fuerte aumento del desempleo y la inflación. En un contexto crítico, la política energética se fijó como objetivo satisfacer la demanda energética al mínimo coste y con la máxima seguridad posible en el abastecimiento. Los planes energéticos nacionales (*PEN*) estimaron el volumen de consumo de energía para un horizonte a medio y largo plazo, previeron cómo dar cobertura a esa demanda sobre las previsiones relativas a la producción, los costes o el volumen de importaciones necesarias y desde 1979 (fecha de aprobación del *II PEN*) también persiguieron la diversificación y el ahorro de energías[4].

[4] Véase Romero Luna (2001) para profundizar en los primeros *PEN*.

Hasta 1984 el aumento en la energía eléctrica fue liderado por las centrales nucleares (cuya potencia creció a una tasa anual media acumulativa del 17,8% entre 1975 y 1984) y en menor medida por las centrales térmicas convencionales (5,4%). El crecimiento promedio de la potencia hidroeléctrica fue del 1,9% y, en su conjunto, la potencia instalada se elevó entre los años 1975 y 1984 a una tasa media anual acumulativa del 4,8% (prácticamente la mitad de la alcanzada en la primera etapa), pasando de los 25.467 megavatios de 1975 a los 38.902 MW de 1984. Entre las nuevas centrales pueden resaltarse las grandes térmicas de carbón o de ciclo combinado de Puentes de García Rodríguez, Teruel, Meirama, Litoral de Almería o Foix; las nucleares de segunda generación (Almaraz I y II, Ascó y Cofrentes) y la puesta en marcha y automatización de pequeñas centrales hidroeléctricas, así como grandes centrales de bombeo como Aguayo, Conso, Estangento-Sallente o Moralets-Baserva.

El ritmo de aumento de la producción eléctrica nuclear (13,2% en promedio anual entre 1975 y 1984) superó al de la electricidad generada en centrales térmicas convencionales y en centrales hidráulicas (3,1 y 2,6% anual, respectivamente). En consecuencia, la producción eléctrica de 1984 totalizó los 120.042 *kWh*, de los que 33.420 *kWh* procedían de hidráulicas, 63.536 *kWh* de térmicas convencionales y 23.086 *kWh* de nucleares.

La política energética, al igual que en otros países desarrollados, trató de aunar los objetivos de seguridad de abastecimiento y contribución de la energía a la mejora de la competitividad económica con la integración de los objetivos medioambientales. Hitos importantes de los años más recientes fueron la aprobación del acuerdo de intercambio de activos entre empresas eléctricas; la apuesta por la diversificación y la incentivación de las energías renovables (en especial por la eólica y, en menor medida, por la solar y la biomasa); la liberalización de los mercados de energías finales (a partir de 1996); la privatización de las grandes empresas públicas (ENDESA y REPSOL) y el fin de la planificación energética obligatoria que pasó a ser indicativa en la década de 1990[5].

El crecimiento de la capacidad instalada en los últimos veintisiete años estudiados (a un ritmo medio anual acumulativo del 3,5%) se explica por el aumento de las energías renovables (con una tasa acumulada de 4,2% por año entre 1985 y 2011) y la energía termoeléctrica convencional (3,4%), más que por la energía

[5] La preparación de la Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional (*LOSEN*) fue paralela a la elaboración de una regulación a nivel comunitario que exigía la apertura de los sistemas eléctricos. La *LOSEN* se presentó como un intento de liberalización parcial y gradual del sector, en el que se avanzaría poco a poco en la dirección en la que todo el mundo marchaba. Y así, objetivo declarado de la reforma en España y en otros países era incrementar la eficiencia económica del sector incorporando elementos de competencia en la medida que sea posible, dadas las características singulares del sector. El 1 de enero de 1998 entró en vigor la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, con el objetivo de garantizar el suministro eléctrico, la calidad de dicho suministro y que se realice al menor coste posible, todo ello sin olvidar la protección del medio ambiente. Entre los cambios introducidos ha de resaltarse que estableció la competencia entre las empresas eléctricas y se dotó a los consumidores de la capacidad de elegir suministrador. La actual regulación del sistema eléctrico español se fundamenta en la Ley 54/1997 y su desarrollo normativo.

nuclear (1,1%)[6]. Puede destacarse el desarrollo de la energía eólica y, en menor medida, de la solar; las obras en las centrales térmicas Bahía de Bizkaia Electricidad, Escombreras, Castelnou Energía, y Bizkaia Energía, todas ellas de ciclo combinado; y la puesta en marcha de las centrales nucleares de Ascó II, Vandellós II y Trillo.

Al final del período examinado, sobresalía la aportación de las térmicas convencionales —con una cuota del 51,5% en la producción eléctrica española— y de las centrales hidráulicas, eólicas y solares —que cubrían el 28,7% de la producción—[7]. El resto procedía de centrales nucleares (19,8%), generándose en total 292.226 *kWh*. El gas natural y las energías renovables ganaban peso frente al carbón, el petróleo y la energía nuclear. No obstante, España tenía una dependencia energética alta, en torno al 75%, y era el cuarto país importador neto de la UE, por detrás de Alemania, Italia y Francia.

Repasada la evolución de la potencia y producción eléctricas, resulta interesante corroborar si la producción eléctrica impulsó el crecimiento económico español o si, por el contrario, fue el crecimiento el que causó el aumento de la producción eléctrica. Una vez abordado este tema, se comprobará qué tipos de producción eléctrica impulsan el crecimiento, dadas las implicaciones que ello puede tener en términos de política económica. A esta tarea se dedica el resto del trabajo.

4. DATOS Y METODOLOGÍA ECONOMÉTRICA

4.1. DATOS

Para la aplicación empírica se han empleado series anuales del PIB y de producción eléctrica. Los datos del PIB, expresado en unidades monetarias reales de 1995, se tomaron de Prados de la Escosura (2005) para el periodo 1958-1995 y de la *Contabilidad Nacional* del Instituto Nacional de Estadística desde entonces hasta 2011. Las cifras de producción de electricidad se recogieron de la memoria de UNESA, disponible en http://www.unesa.es/biblioteca/category/10-memorias. Se trabajó tanto con la producción eléctrica total (*PE*) como con la generada en centrales hidráulicas, solares o mediante aerogeneradores (*HIDRO*); en centrales térmicas convencionales (*TERM*) o en centrales nucleares (*NUC*).

4.2. METODOLOGÍA

La metodología empleada en este trabajo se basa en el procedimiento de contraste con bandas propuesto por Pesaran y Shin (1991) y Pesaran, Shin y Smith (2001), autores que desarrollaron un nuevo enfoque de cointegración, el llamado modelo de retardos autoregresivo ARDL (*autoregresive distributed lag*), que presenta al menos cuatro ventajas sobre la aproximación metodológica tradicional propuesta por Engel y Granger (1987) y Johansen y Juselious (1990).

[6] En 1983 se aprobó la moratoria nuclear que paralizó la construcción de centrales nucleares de tercera generación (Valdecaballeros I y II, Trillo II, Vandellós III, Sayago y Regodola), que se ha mantenido desde entonces.

[7] Gracias al *Plan de Energías Renovables* y a unas condiciones privilegiadas, las renovables habían adquirido primacía en España, principalmente la eólica y, en menor medida, la solar fotovoltaica, biomasa e hidroeléctrica.

La primera ventaja, y la más importante, es que el orden de integración de las series no resulta determinante y, de ese modo, la relación entre variables no estacionarias y estacionarias puede tomarse en consideración. La segunda ventaja es que esta nueva metodología produce resultados robustos, incluso en muestras de reducido tamaño. La tercera ventaja es que esta metodología permite estimar al mismo tiempo la relación a corto plazo y la relación de equilibrio a largo plazo, evitando así problemas de omisión de variables y autocorrelación. Por último, el contraste de bandas permite obtener la relación causal entre las variables y distinguir la variable dependiente de las explicativas.

El modelo ARDL se ha aplicado en diversos campos de la economía y especialmente para analizar el mercado de la energía, un campo en el que la dimensión temporal de los datos disponibles es generalmente corta (véase Narayan y Smyth (2005, 2007), Narayan y otros (2008), Ghosh (2009), por ejemplo).

Por las razones apuntadas se considera un enfoque apropiado para estudiar el caso español, ya que se dispone de una muestra relativamente pequeña (54 observaciones), se pretende examinar la dirección de la causalidad entre el PIB y la producción eléctrica y el orden de integración de las variables utilizadas no es el mismo. Tal como se recoge en la Tabla 1, las variables son integradas de orden uno, excepto la producción generada en centrales hidráulicas y solares y por aerogeneradores (*HIDRO*), que es estacionaria.

Tabla 1. Tests de raíz unitaria (ADF)

	LPIB	***LPE***	***LHIDRO***	***LTERM***	***LNUC***
Niveles	-1,317 I(1)	-1,839 I(1)	-3,50** I(0)	-0,852 I(1)	-1,257 I(1)
Primeras diferencias	-4,742** I(0)	-5,503*** I(0)	-4,742*** I(0)	-8,345*** I(0)	-4,125** I(0)

Notas: *LPIB* es el logaritmo del PIB real; *LPE* el logaritmo de la producción eléctrica; *LHIDRO* el logaritmo de la producción hidroeléctrica; *LTERM* el logaritmo de la producción eléctrica generada en centrales térmicas convencionales y *LNUC* el logaritmo de la energía eléctrica generada en centrales térmicas nucleares. ***, ** y * representan el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% de significatividad estadística, respectivamente.

El modelo ARDL se basa en una especificación dinámica que estima por separado los siguientes modelos de corrección del error en los que ambas variables se consideran respectivamente dependientes:

$$\Delta LPIB=a_{LPIB}+\sum^{n}_{i=1}b_{iILPIB}\Delta LPIB_{t-1}+\sum^{n}_{i=1}c_{iILPE}\Delta LPE_{t-1}+\sigma_{1LPIB}LPIB_{t-1}+\sigma_{2LPIB}LPE_{t-1}+dt+\varepsilon_{1t}$$

(1)

$$\Delta LPE=a_{LPE}+\sum^{n}_{i=1}b_{iILPE}\Delta LPE_{t-1}+\sum^{n}_{i=1}c_{iILPIB}\Delta LPIB_{t-1}+\beta_{1LPE}LPE_{t-1}+\beta_{2LPE}LPIB_{t-1}+dt+\varepsilon_{1t}$$

(2)

donde *LPIB* representa el logaritmo del *PIB*, y *LPE* el logaritmo de la producción eléctrica, Δ es el operador de primeras diferencias y *t* es una tendencia determinista.

Para determinar si existe una relación a largo plazo entre las variables, Pesaran, Shin y Smith (2001) proponen dos pruebas alternativas. Por un lado, que se calcule el estadístico F para probar la significatividad conjunta del primer retardo de nivel de las variables incluidas en el análisis. Y, por el otro, que se contraste con una t-ratio la significatividad individual del primer retardo de la variable dependiente en niveles.

La hipótesis nula de no cointegración entre las variables de la ecuación (1) sostiene que H_0: $\sigma_{1LGDP} = \sigma_{2LGDP} = 0$ frente a la alternativa que supone que H_1: $\sigma_{1LGDP} \neq \sigma_{2LGDP} \neq 0$, lo que se denota y contrasta mediante el estadístico F de significatividad conjunta $F_{LPIB}(LPIB/LPE)$. De modo similar, se denota las hipótesis y el estadístico de contraste, $F_{LPE}(LPE/LPIB)$ en la ecuación (2). El estadístico t-ratio se usa para contrastar la hipótesis $\sigma_{1LPIB} = 0$ en (1) y $\beta_{1LPE} = 0$ en (2). Ambas ecuaciones pueden estimarse con o sin tendencia.

Pesaran, Shin y Smith (2001) presentan las correspondientes bandas de valores críticos para comparar los estadísticos F estimados. Si el estadístico F o el t-ratio cae fuera de la banda de valores críticos, puede extraerse una conclusión clara acerca de la existencia o no de una relación de largo plazo entre las variables, sin que sea preciso que todas las variables son I(1) o I(0). Si los estadísticos caen dentro de la banda de valores críticos, ha de estudiarse el orden de integración de las variables para llegar a una conclusión sobre su relación a largo plazo.

De acuerdo con Pesaran, Shin y Smith (2001), cuando los valores estimados de F_{LPIB} $(LPIB/LPE)$ y $t(LPIB/LPE)$ son mayores que la banda superior y los de F_{LPE} $(LPE/LPIB)$ y $t(LPE/LPIB)$ están por debajo de la banda de valores críticos, existe una relación única a largo plazo en la que la variable dependiente es *LPIB* y la variable explicativa la producción de electricidad (*LPE*). Este resultado confirma que la causalidad entre las dos variables opera desde la producción eléctrica hacia el crecimiento, es decir, que la electricidad causa de manera significativa el crecimiento del PIB.

Tabla 2. Estimación mínimo cuadrático ordinaria para las variables *LPIB* y *LPE*. Período 1958-2011.

Variables explicativas	Ecuación (1) Variable dependiente: ***LPIB***	Ecuación (2) Variable dependiente: ***LPE***
Constante	-60,848 (-3,664)	-36,356 (-1,307)
Tendencia	0,033 (3,741)	0,019 (1,305)
Δ*LPIB(-1)*	0,269 (1,905)	0,023 (0,097)
Δ*LPE(-1)*	0,143 (1,273)	0,234 (1,246)
LPIB(-1)	-0,380 (-3,801)	0,018 (0,108)
LPE(-1)	-0,077 (-1,076)	-0,232 (-1,933)
D1975	-0,019 (-3,375)	-0,012 (-1,270)
	R^2 = 0,703	R^2 = 0,564
	R^2 adj. = 0,661	R^2 adj. = 0,502
	DW = 1,663	DW = 1,970
	F-statistic = 16,622	F-statistic = 9,075
	AIC = -4,830	AIC = -3,800
	Test de cointegración	Test de cointegración
	F_{LPIB} (*LPIB*/*LPE*) = 10,342**	F_{LPIB} (*LPIB*/*LPE*) = 2,032
	t (*LPIB*/*LPE*) = -3,801**	*t* (*LPIB*/*LPE*) = -1,933

Notas: *D1975* es una variable *dummy* que denota el cambio estructural experimentado por la economía española a partir de 1974; *t-ratios* entre paréntesis.

Como se observa en la Tabla 2, éste es el resultado obtenido para la ecuación (1), que se ha ampliado con la variable D1975 para tratar de recoger los cambios experimentados por la economía y la producción eléctrica españolas a partir de 1974. Adviértase en la Tabla 2 que el valor del estadístico F para la regresión en la que *LPIB* es la variable dependiente —ecuación (1)—, teniendo en cuenta un retardo, es 10,34, superior a 7,30 (valor crítico de la banda superior a un nivel de significatividad del 5%). Además, el estadístico t-ratio para *t*(*LPIB/LPE*) es también mayor que el respectivo valor crítico correspondiente a la banda superior (-3,80 frente a -3,69). Por el contrario, el valor para $F_{LPE}(LPE/LPIB)$ y para $t(LPE/LPIB)$ obtenido en la regresión en la que *LPE* es la variable dependiente —ecuación (2)— es 2,03, y -1,93, respectivamente. Estos valores que caen dentro de la banda crítica, por lo que no pueden rechazarse las hipótesis nulas correspondientes. En otras palabras, el PIB no causa la producción de electricidad a largo plazo.

Si el suministro de electricidad explica el crecimiento económico español a largo plazo sin que se observe ningún efecto *feed-back*, ello significa que para crecer más en el futuro habrá que impulsar la producción de electricidad.

Una vez analizada la causalidad entre el aumento de la producción eléctrica total y el del PIB, las ecuaciones (1) y (2) se reestimaron considerando, respectivamente, la producción eléctrica generada en centrales hidráulicas, eólicas y solares; la procedente de centrales térmicas convencionales; y la de centrales térmicas nucleares. Se pretende dilucidar si la causalidad global se deriva del comportamiento específico de una o varias fuentes. Es decir, se trata de concretar qué tipo de generación de electricidad es más propicia para impulsar el crecimiento económico de España.

Tabla 3. Estimación mínimo cuadrático ordinaria para las variables *LPIB* y *LHIDRO*. Período 1958-2011.

Variables explicativas	Ecuación (1) Variable dependiente: ***LPIB***	Ecuación (2) Variable dependiente: ***LHIDRO***
Constante	-48,359 (-3,980)	-109,289 (-0,896)
Tendencia	0,026 (3,999)	0,061 (0,920)
∆*LPIB(-1)*	0,492 (4,333)	-0,586 (-0,514)
∆*LHIDRO(-1)*	0,002 (0,129)	-0,234 (-1,550)
LPIB(-1)	-0,359 (-4,255)	-0,809 (-0,955)
LHIDRO(-1)	-0,015 (-1,030)	-0,293 (-2,025)
D1975	-0,015 (-3,929)	-0,029 (-0,731)
	R^2 = 0,584 R^2 adj. = 0,503 DW = 2,105 F-statistic = 10,993 AIC = -4,755	R^2 = 0,255 R^2 adj. = 0,160 DW = 2,109 F-statistic = 2,683 AIC = -0,143
	Test de cointegración F_{LPIB}(*LPIB/LPE*) =9,218** *t*(*LPIB/LPE*) =-4,25**	Test de cointegración F_{LPIB}(*LPIB/LPE*) =2,076 *t*(*LPIB/LPE*) =-2,025

Notas: *LPIB* es el logaritmo del PIB real; *LHIDRO*, el logaritmo de la producción generada en centrales hidráulicas y solares y por aerogeneradores; *D1975* es una variable *dummy* que denota el cambio estructural experimentado por la economía española a partir de 1974; *t-ratios* entre paréntesis.

Obsérvese en la Tabla 3 que tanto el estadístico F_{LPIB}*(LPIB/LHIDRO)* como el estadístico *t*(*LPIB/LHIDRO*) superan los valores críticos de la banda superior, lo que permite concluir que la producción de electricidad a partir de fuentes renovables (hidráulica, solar o eólica) causa el PIB, es decir, provoca crecimiento económico. En cambio, no puede aceptarse la relación de causalidad contraria. Éste es también el caso de la generación de electricidad de origen nuclear (Tabla 5).

La relación de causalidad es inversa al tener en cuenta la energía térmica convencional (Cuadro 4). Concretamente, los estadísticos F_{LTERM}(*LTERM/LPIB*) y *t*(*LTERM/LPIB*) son mayores que el valor superior de bandas, lo que permite sostener que el aumento del PIB causa mayor producción termoeléctrica convencional. La causalidad contraria no se sustenta, ya que el estadístico F_{LPIB} (*LPIB/LTERM*) es mayor que el valor crítico de la banda superior, pero no lo es el correspondiente al estadístico *t*(*LPIB/LTERM*).

Tabla 4. Estimación mínimo cuadrático ordinaria para las variables *LPIB* y *LTERM*. Período 1958-2011.

Variables explicativas	Ecuación (1) Variable dependiente: ***LPIB***	Ecuación (2) Variable dependiente: ***LTERM***
Constante	-49,916 (-4,868)	-101,058 (-1,146)
Tendencia	0,026 (4,808)	0,048 (1,003)
∆*LPIB(-1)*	0,269 (2,299)	0,001 (0,001)
∆*LTERM(-1)*	0,050 (3,239)	0,121 (0,876)
LPIB(-1)	-0,236 (-2,942)	1,027 (1,427)
LTERM(-1)	-0,051 (-2,970)	-0,705 (-4,533)
D1975	-0,016 (-5,150)	-0,054 (-1,840)
	R^2 = 0,661 R^2 adj. = 0,618 DW = 2,100 F-statistic = 15,336 AIC = -4,963	R^2 = 0,401 R^2 adj. = 0,324 DW = 2,047 F-statistic = 5,245 AIC = -0,578
	Test de cointegración F_{LPIB} (*LPIB*/*LPE*) =16,307** t (*LPIB*/*LPE*) =-2,942	Test de cointegración F_{LPIB} (*LPIB*/*LPE*) =10,567** t (*LPIB*/*LPE*) =-4,533**

Notas: *LPIB* es el logaritmo del PIB real; *LTERM* el logaritmo de la producción eléctrica generada en térmicas convencionales; *t-ratios* entre paréntesis.

Tabla 5. Estimación mínimo cuadrático ordinaria para las variables *LPIB* y *LNUC*. Período 1958-2011.

Variables explicativas	Ecuación (1) Variable dependiente: ***LPIB***	Ecuación (2) Variable dependiente: ***LNUC***
Constante	-30,698 (-1,458)	23,819 (0,105)
Tendencia	0,017 (1,598)	0,008 (0,072)
∆*LPIB(-1)*	0,541 (4,242)	1,382 (1,005)
∆*LNUC(-1)*	-0,009 (-0,943)	-0,362 (-3,510)
LPIB(-1)	-0,312 (-3,872)	-3,276 (-3,775)
LNUC(-1)	0,012 (2,095)	-0,029 (-0,449)
D1975	-0,009 (-0,943)	0,089 (0,856)
	R^2 = 0,590 R^2 adj. = 0,520 DW = 2,105 F-statistic = 8,405 AIC = -5,181	R^2 = 0,544 R^2 adj. = 0,466 DW = 1,745 F-statistic = 6,963 AIC = -0,429
	Test de cointegración F_{LPIB} *(LPIB/LPE)* = 8,573** *t (LPIB/LPE)* = -3,872**	Test de cointegración F_{LPIB} *(LPIB/LPE)* = 7,730** *t (LPIB/LPE)* = -0,449

Notas: *LNUC* el logaritmo de la producción eléctrica generada en térmicas nucleares; *t-ratios* entre paréntesis.

En definitiva y de acuerdo con la aplicación empírica aportada, la política de fomento del crecimiento económico en España debería tener en cuenta que la producción eléctrica generada en centrales hidráulicas o solares o por aerogeneradores, así como en centrales nucleares impulsa el aumento del PIB. A su vez, el aumento del PIB eleva la producción de las térmicas convencionales, para lo que se requiere importar grandes cantidades de petróleo o gas natural.

5. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA ENERGÉTICA

El objetivo de este trabajo ha sido profundizar en el nexo entre producción de electricidad y el PIB en España utilizando el enfoque de límites ARDL, que es una metodología apropiada para series temporales no excesivamente largas. El estudio también difiere de los anteriores al considerar el período 1958-2011, teniendo en cuenta el cambio estructural experimentado por la economía, después de las crisis del petróleo de los años setenta del siglo pasado.

Del estudio puede inferirse que la generación de electricidad ha estimulado el crecimiento económico español. Este resultado, obtenido al considerar un período de más de cincuenta años con una metodología econométrica apropiada, respalda la *hipótesis del crecimiento* —al igual que Pirlogea y Cicea (2012) y Sanz Villarroya, Sanaú y Pérez Pérez (2013)—, pero no las *hipótesis de conservación*, *de retroalimentación* o *de la neutralidad*.

Al distinguir las fuentes de generación de la electricidad se concluye que las energías renovables y la nuclear han impulsado el aumento del PIB español (*hipótesis del crecimiento*); en cambio, el crecimiento económico es el que ha incrementado la producción de las centrales térmicas convencionales (*hipótesis de conservación*), tal como Ciarreta y de Zárraga (2010) sugerían.

La evidencia empírica aportada sugiere que las investigaciones que analizan la relación causal entre electricidad y crecimiento económico para determinar cuál de las hipótesis se verifica en una economía deberían realizarse con datos desagregados y no con cifras de producción eléctrica total.

A su vez, las relaciones causales obtenidas para el caso español pueden tenerse en cuenta en el diseño y aplicación de políticas energéticas. La causalidad unidireccional hallada implica que el incremento de la producción eléctrica con fuentes renovables o por la combustión de uranio eleva el PIB en España. *A sensu contrario*, una disminución en la producción de electricidad obtenida en centrales hidráulicas, alimentadas de la energía cinética de los saltos de agua, en centrales solares, en parques eólicos o en centrales térmicas nucleares puede frenar el crecimiento económico. Dado que el impulso del PIB aumenta la producción de las centrales térmicas convencionales —que emplean carbón y sobre todo hidrocarburos importados—, la reducción de la dependencia energética del exterior también es importante para conseguir el crecimiento económico. Finalmente, ha de matizarse que la metodología utilizada no contempla el problema de los residuos que ocasionan las diferentes formas de generación de la electricidad, aspecto que la política energética no puede obviar.

REFERENCIAS

BARTOLOMÉ RODRÍGUEZ, I. (2007): La industria eléctrica en España (1890-1936). *Estudios de Historia Económica*, 50, 1-168.

BARTOLOMÉ RODRÍGUEZ, I. (2011): ¿Fue el sector eléctrico un gran beneficiario de la "política Hidráulica" anterior a la Guerra Civil? (1911-1936). *Hispania*, LXXI (239), 789-818.

CHONTANAWAT, J.; HUNT, L. C.; PIERSE, R. (2008): Does energy consumption cause economic growth? Evidence from a systematic study of over 100 countries. *Journal of Policy Modeling*, 30, 209-220.

CIARRETA ANTUÑANO, A.; ZARRAGA ALONSO, A. (2010): Electricity consumption and economic growth in Spain. *Applied Economic Letters*, 17, 1417-1421.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. (1987): Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 17, 251–276.

FUINHAS, J.A.; CARDOSO MARQUES, A. (2012): Energy consumption and economic growth nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: an ARDL bound test approach (1965-2009). *Energy Economics*, 34, 511-517.

GARCÍA ALONSO, J. M. (2009): La energía en la economía española. En MARTÍNEZ CHACÓN, E. (coord.): *Economía española*. Barcelona: Ariel, 261-278.

GARCÍA DELGADO, J. L. (2012): La modernización económica. En García Delgado, J. L.; MYRO, R. (direc.): *Economía española. Una introducción*, Cizur Menor (Navarra): Civitas, 15-24.

GERMÁN ZUBERO, L. y otros (1990): *Eléctricas Reunidas de Zaragoza (1910-1990): el desarrollo del sector eléctrico en Aragón*, Institución Fernando el Católico-ERZ, Zaragoza.

GHOSH, S. (2009): Electricity supply, employment and real GDP in India: evidence from cointegration and Granger-causality tests. *Energy Policy*, 37, 2926-2929.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA: *Contabilidad Nacional de España*, Instituto Nacional de España, Madrid. (accesible en http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp008&file=inebase&L=0).

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. (1990): Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.

MORIMOTO, R.; HOPE, C. (2004): The impact of electricity supply on economic growth in Sri Lanka. *Energy Economics*, 26, 77-85.

MURRY, D. A.; NAN, G. D. (1996): A definition of the gross domestic product-electrification interrelationship. *Journal of Energy Development*, 19, 275-283.

NARAYAN, P. K.; SMYTH, R. (2005): Electricity consumption, employment and real income in Australia: evidence from multivariate Granger causality test. *Energy Policy*, 33, 910-918.

NARAYAN, P. K.; NARAYAN, S.; SMYTH, R. (2008): Are oil shocks permanent or temporary? Panel data evidence from crude oil and NGL production in 60 countries. *Energy Economics*, 30 (3), 919-936.

PESARAN, M. H.; SHIN, Y. (1991): An autoregressive distributes lag modeling approach to cointegration analysis. En STRØM, S. (ed.): *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium.* Cambdrige: Cambridge University Press, vol. 11.

PESARAN, M. H.; SHIN, Y.; SMITH, R. J. (2001): Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.

PIRLOGEA, C.; CICEA, C. (2012): Econometric perspective of the energy consumption and economic growth relation in European Union. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 5718-5726.

PRADOS DE LA ESCOSURA, L. (2003): *El progreso económico de España (1850-2000)*. Fundación BBVA, Madrid.

ROMERO LUNA, I. (2001): El sector secundario II: Subsector energético. En Rallo Romerio, A.; Guzmán Cuevas, J.; Santos Cumplido, F. J. (coord.): *Curso de Estructura Económica de España.* Madrid: Editorial Pirámide, 303-326.

SANZ VILLARROYA, I.; SANAÚ, J.; PÉREZ PÉREZ, L. (2013): *Does electricity production cause economic growth? An analysis of the Spanish case during the period 1958-2011*. Mimeo, Universidad de Zaragoza.

SUDRIÀ, C. (1990a): La industria eléctrica y el desarrollo económico en España. García Delgado, J. L. (ed.): *Electricidad y desarrollo económico: perspectiva histórica de un siglo*, Oviedo: Hidroeléctrica del Cantábrico, 149-184.

SUDRIÀ, C. (1990b): La electricidad en España antes de la Guerra Civil: una réplica. *Revista de Historia Económica*, 3, 651-660.

UNESA (2012): *Informe eléctrico y Memoria de Actividades. 2011*. (accesible en http://www.unesa.es/biblioteca/category/10-memorias).

YOO, S.-H.; KIM, Y. (2006): Electricity generation and economic growth in Indonesia. *Energy*, 31(14), 2890-2899.

YOO, S.-H.; LEE, J.-S. (2010): Electricity consumption and economic growth: a cross-country analysis. *Energy Policy*, 38, 622-625.

MÁS ALLÁ DE LOS LÍMITES MUNICIPALES, ¿ES POSIBLE UNA GESTIÓN TURÍSTICA COMPARTIDA?: UNA APROXIMACIÓN A L'HORTA SUD

DANIELLE PIMENTEL DE OLIVEIRA SANTOS
Universidad de Valencia, Facultad de Economía
Máster en Dirección y Planificación Turística
Avda. de los Naranjos, S/N, Valencia

dapideo@alumni.uv.es

Resumen

La delicada situación económica de las Administraciones Públicas impulsa acciones de desarrollo, contrarias a la realidad de sus municipios obviando las condiciones del destino. La coordinación de los aspectos territoriales, las distintas planificaciones locales y el uso razonado de espacios, puede ser la solución para los municipios que desean contar con una actividad sostenible ambiental, económica y socialmente como el turismo. La planificación territorial, basada en los principios de la buena gobernanza es el ámbito adecuado para la práctica de estas actividades que bien gestionadas y cohesionadas, podrían unir la Mancomunidad de *L'Horta Sud*, localizada en la Comunidad Valenciana en España, en base a una Red Intermunicipal de Turismo.

El tema central de este estudio es la utilización del suelo por parte de las actividades turísticas. Por otro lado, la necesidad de desarrollar un sector económico y sostenible en base a una utilización coherente del suelo y la calidad de vida de sus habitantes, da paso a la hipótesis de este estudio, "Es posible la creación de un ente supra municipal que gestione la actividad turística en L'Horta Sud"

Esta hipótesis se justifica en base al estudio iniciado en el artículo: Visión supra municipal para la implementación de acciones turísticas: el caso de Paiporta, (Pimentel, D. 2013)

El objetivo es valorar la posibilidad de la implementación de una Red Intermunicipal de Turismo en la Mancomunidad de *L'Horta Sud*, y si los municipios que la compondrían estarían de acuerdo en esta cooperación y coordinación entre las diferentes administraciones municipales.

Como conclusiones se busca contestar si es necesaria la coordinación territorial de la política sectorial y la coordinación de las planificaciones locales en la Mancomunidad, teniendo en el turismo uno de los puntos claves en el establecimiento de relaciones de sinergia entre los municipios, para la mejora del actual marco económico.

Palabras clave: Supra-municipalidad, Ordenación y Planificación Turística Territorial, Gobernanza, *L'Horta Sud*.

Área Temática: Economía Industrial y de Servicios. Economía del Turismo.

Abstract

The delicate economic situation of the Public Administrations drives development activities opposite to the reality of its counties omitting the conditions of destiny. The coordination of the territorial aspects, the different local planning and the reasonable use of land can be the solution for the counties that wish to have a social, economic and environmental sustainable development like tourism. The territorial planning based on the principles of good governance is the suitable environment for the practice of these activities that well managed could join together the Community of *L´Horta Sud*, situated in the Comunidad Valenciana in Spain, based on an inter-county network of Tourism.

The main theme of this study is the use of the land by the touristic activities. On the other hand, the need to develop a sustainable and economic sector based on a coherent use of the land and the quality of life of its residents, leading to the theory of this study; "It is possible to create a supra-county entity to manage the touristic activity in *L´Horta Sud*".

This theory can justify this study initiated in the article: "Supra-county vision for the implementation of touristic actions: The Paiporta case" (Pimentel, D. 2013).

The main goal is to evaluate the possibility to implement an Inter-county Network of Tourism in the Community of *L´Horta Sud* and if the counties that would be composed of, would agree in this cooperation and coordination between the different county administrations. In conclusion, it tries to answer if it is necessary the territorial coordination of the sectorial politics and the coordination of the local planning of the Community, considering tourism one of the key points in the establishment of synergy relationships between the counties for the improvement of the actual economic framework.

Key Words: Supra-county, Touristic Territorial Zoning Planning and Management, Governance, L'Horta Sud.

Thematic Area: Industrial Economics and services. The tourism economy.

1. INTRODUCCIÓN

En el auge del turismo de masas en la década de 60 en España, la Ley de Zonas de Interés Turísticos Nacional regulaba las áreas que podrían ser utilizadas y estaban dentro de la Ley de Suelos de 1956, la administración turística ejercía a modo de hilo conductor del arranque del turismo de masas en España. (Galiana y Barrado, 2006).

En 1978, la Constitución Española cede competencias a las Comunidades Autónomas, lo que otorga al turismo una libertad de expresión acorde con su idiosincrasia, generando Leyes Autonómicas y Planificaciones Territoriales que en algunas situaciones eran contradictorias o yuxtapuestas a la planificación local. (Barrado, 2001). El turismo es un dinamizador social, económico y generador de empleo que facilita una complementariedad económica y actualmente muchas administraciones locales, empiezan a divisar salidas hacia una posibilidad de desarrollo turístico.

La escasa existencia de recursos, la necesidad de desarrollar un sector económico sostenible y dar coherencia territorial a la calidad de vida de la comarca, da paso a la creación de una entidad que busca la cooperación y la supramunicipalidad - la Mancomunidad Intermunicipal de *l'Horta Sud* (a partir de ahora MIHS), que presta servicios a nivel supramunicipal para los 20 municipios que la componen. Esta supramunicipalidad, aunada a la necesidad de recuperación económica, da paso a la hipótesis de este trabajo.

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA E HIPÓTESIS

Al finalizar el trabajo de fin de grado "La necesidad de una visión supramunicipal para la implementación de acciones Turísticas: el caso de Paiporta", se observa que el Ayuntamiento de Paiporta busca suplir las necesidades existentes en el municipio, con la solicitud de Declaración de Municipio Turístico, sin llegar a entender que la misma no es un elemento para lograr financiación, sino un elemento para la mejora de las políticas turísticas y para la concientización de la población en cuanto a un destino.

A partir de esta perspectiva surge la cuestión si los demás municipios tienen la misma visión del turismo o si son más conscientes de sus posibilidades pasando a entender que es necesaria la supramunicipalidad para la implementación de políticas turísticas. Se plantea la posibilidad de un ente supramunicipal gestor turístico de *L'Horta Sud*, es decir, ¿es posible una Red Intermunicipal de Turismo para gestionar *a L'Horta Sud*?

1.2. OBJETIVO

Valoración de responsables por la competencia turística de cada municipio, las mejoras y propuestas acordes a la realidad de su municipio a nivel turístico. Además, averiguar la posibilidad de la elaboración de instrumentos de ordenación territorial como estrategia para una política turística supramunicipal, que deberán partir de principios de cooperación y coordinación entre las administraciones e iniciativas privadas para lograr una imagen turística única al territorio.

En síntesis, se pretende analizar las posibilidades de implantar una gestión supramunicipal para la actividad turística en la MIHS.

2. METODOLOGÍA

Se dividirá en dos métodos de investigación, tal y como lo consideran Aldridge y Levine (2003): revisión bibliográfica académica y análisis documental y, entrevistas a un a responsables con competencias turísticas o similares, de cada uno de los 20 municipios de la MIHS.

El diseño, elaboración y tratamiento de las encuestas, se dividen en tres tipos: personal o cara a cara, por correo y telefónicas. Tejada (1998)

La opinión política de los responsables es imprescindible, lograrla a través de entrevistas personales, permite entender la característica de su posición política ante el destino, y la aplicación de la gobernanza en los municipios para la implementación de políticas turísticas comunes que aporte a la mancomunidad beneficios sostenibles a largo plazo. Este estudio se valdrá de dos tipos de entrevistas: Encuesta personal estructurada o encuesta cara a cara, a través de un guion donde se realizaran preguntas a los entrevistados. Y encuesta por correo electrónico cuando el encuestado no disponga de tiempo para ser entrevistado, enviado un documento PDF por e-mail, dándole un plazo de algunos días para objetar.

La selección de la muestra poblacional, se debe a que los cargos encuestados están relacionados con turismo o cultura, vertientes responsables de la gestión del sector en su municipio.

Para tal se elaboró un cuestionario con 20 preguntas, 18 cerradas y 2 abiertas divididas en dos bloques: BI - preguntas sobre el municipio y la existencia o no de políticas turísticas, si la contestación de la primera pregunta es negativa, se pasa al bloque II. BII - carácter más amplio, relacionadas con la percepción de la

Mancomunidad de *L'Horta Sud*. El tratamiento, análisis y evaluación de los datos será en una plantilla Excel, dividido por preguntas y por municipio, explicado en el apartado "Resultado de las Encuestas" buscando una visión general de los municipios. Para finalizar, análisis de la entrevista con la responsable de la MIHS.

3. MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DE L`HORTA SUD

Una entidad representativa de carácter supramunicipal, que gestiona, impulsa, rentabiliza y ordena los intereses comunes, velando por la prestación de servicios supramunicipales. Tiene personalidad jurídica propia y capacidad de obrar independiente (Estatutos MIHS - 2010)

La componen: *Alaquàs, Albal, Alcásser, Aldaia, Alfafar, Benetússer, Beniparrel, Catarroja, Lloc Nou de la Corona, Manises, Massanassa, Mislata, Paiporta, Picanya, Picassent, Quart de Poblet, Sedaví, Silla, Torrente y Xirivella*; e formada por presidente, vicepresidente, junta de Gobierno, comisiones informativas de servicios y órganos complementarios.

No cuenta con un departamento turístico, pero hace parte del consorcio del museo etnológico de Torrent. En 2011 crea el Programa *Turismo Horta Sud – Salari Jove*, de análisis y fomento de los Recursos Turísticos de la Comarca de *L'Horta Sud*, que forma parte de un acuerdo con la ADL, cofinanciado por el Fondo Social Europeo, que está dentro del marco de la Estrategia Europea en materia de Empleo, aplicada a la comarca de *L'Horta Sud*, objetivando empleabilidad, divulgación de los recursos y promoción turística, pero sin implementación de rutas, estando hoy día paralizado.

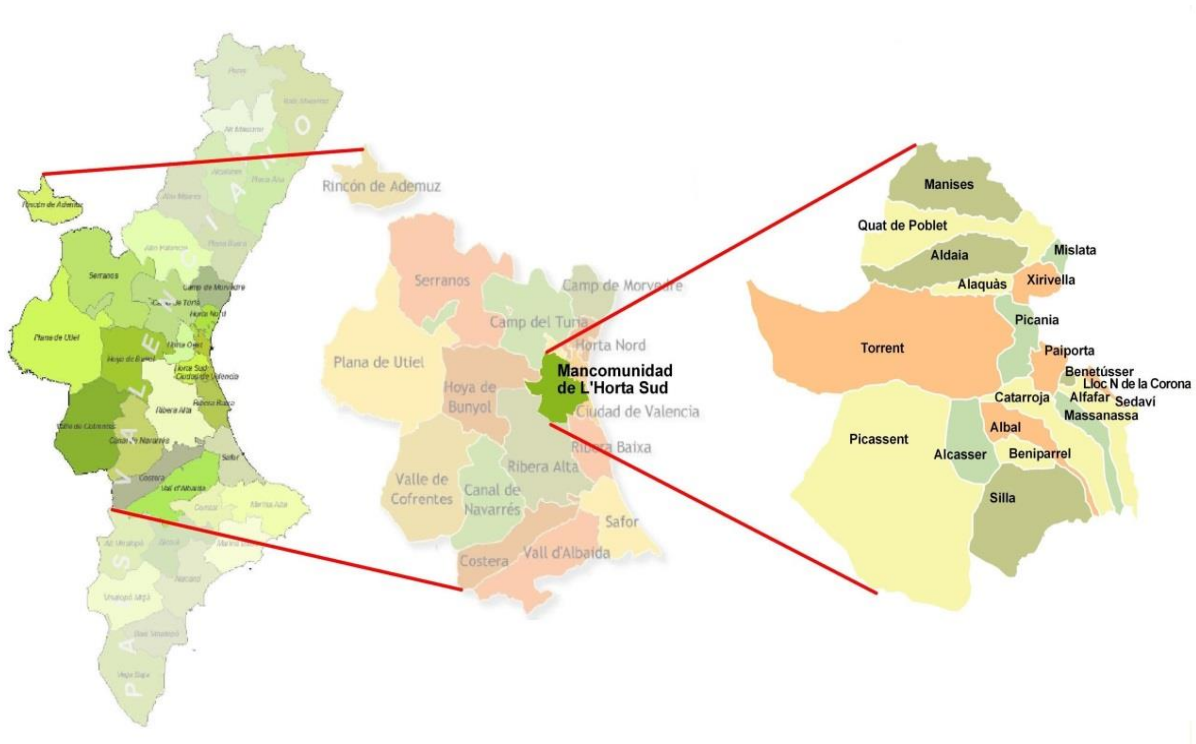


Figura 1. Localización de la Mancomunidad Internacional de *L`Horta Sud*
Fuente**:** Elaboración propia en base a Terrasit.gva.es y FVMP

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1. MARCO LEGAL Y LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL TURÍSTICA

La ordenación y planificación turística necesita bases para su estructuración y desarrollo, el marco legal opera de forma racional sobre la realidad del destino actuando en el ámbito social, medioambiental y económico. En 1964, la ley de Centros y Zonas de Interés Turísticos Nacional, fue una reglamentación que trató del desarrollo de las zonas turísticas y que perfeccionó la Ley del Suelo de 1956; en 1978 la Constitución Española, concedió cesión de competencias a las Comunidades Autónomas y la legislación turística se consolidó en la Planificación Territorial de cada Comunidad.

4.1.1. COMUNIDADES AUTÓNOMAS

La cesión de las competencias permitió que el turismo fuera visto como un favorecedor de la identidad de cada autonomía y la recuperación de la planificación sostenible, que planteados desde la perspectiva estatal eran inconcebibles, por las diferencias intrínsecas de cada localidad, (Bassols, 2007; citado en Bouazza, 2007). Empero, Barrado (2001) asevera que la cesión de las competencias es irreversible, pues alcanza ámbitos económicos y sociales muy profundos.

Las competencias quedaron definidas en el art. 148 de la C.E. y al ser incluidas en los Estatutos, las CC.AA pasarían a tener competencias exclusivas en turismo y en ordenación del territorio, lo que no impedía competencias Estatales.

Según Vera et al. (2011), la estrategia de políticas turísticas en base a la integración regional de la ordenación del territorio es el resultado de las transferencias de competencias de las Comunidades Autónomas. A finales de los 80 e inicio de los 90, el sector turístico pasa por una saturación de la oferta y demanda, Arnandis y Obiol (2009), afirman que la debilitación de la estructura y la falta de competitividad dieron paso a una pérdida de mercado y disminución de capital. En los años 90 los sistemas autonómicos de planificación y gestión del turismo se adaptan y promueven la planificación del sector, configurando un sistema legal que trató al turismo de forma integrada y a la planificación como el eje del sistema.

La ordenación del territorio en el ámbito turístico empezó a tener preferencia legislativa apareciendo en los motivos de las leyes. En la Cumbre de Río 92 (Oliveira, 2012), se asume la sostenibilidad, el medioambiente, el concepto de recurso como referente de la planificación, la ordenación de uso y conservación (Barrado, 2001)

4.1.2. LEY 3/98 DE TURISMO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

La Autonomía de la Comunidad Valenciana, fue aprobada en la Ley Orgánica 5/1982, de 7 de julio y la competencia en turismo se recoge en el capítulo IV, art.49.1.12ª

El Estatuto permitió competencias más amplias, con estructura institucional de autogobierno plena. Debido a la continua transformación del mercado turístico, y el significativo aporte económico que el turismo ofrece a la estructura económica de la Comunidad Valenciana, se hizo necesario el replanteamiento de cuestiones en el sector.

Para la consolidación de un turismo consistente y competitivo es necesario suplir retos de innovación y calidad, por ello es imprescindible la creación de la ordenación del turismo, que actúe como un marco legal básico donde se articulen y se establezcan las normativas turísticas, los principios de perfeccionamiento y estímulos para el turismo.

La Ley 3/98 de 21 de mayo de Turismo de la Comunidad Valenciana (a partir de ahora LTCV), refleja bases legales del turismo de la Comunidad Valenciana, en ella se establece la definición del Municipio Turístico, que según Bouazza (2007), caracteriza la Comunidad Valenciana; las bases de la ordenación de los Espacios Turísticos, el régimen sancionador y la regulación de la Administración Turística Valenciana.

Los Municipios Turísticos son clasificados, según la LTCV en tres categorías:

- Destino Turístico, municipios que mantienen durante todo el año una afluencia de visitantes pernoctando, superior al número de residentes;
- Destino Vacacional, municipios que en alguna época del año el número de visitantes supera al de residentes;
- Destino de atracción turística, municipios que por sus atractivos naturales o patrimoniales, atraigan a gran número de visitantes aunque no pernocten. (LTCV - 3/98)

Los municipios declarados turísticos podrán suscribir convenios con la Generalitat Valenciana para cooperación y coordinación, dirigidos a recursos personales y financieros. La clasificación de los Municipios Turísticos en la LTCV tiene en el Capítulo I, artículos 36 a 42 puntos referentes a Espacios Turísticos Valencianos, que será mejor explicado en el apartado: “4.1.5.3. Plan de Espacios Turísticos de la Comunidad Valenciana”

4.1.3. ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y EL TURISMO

El aumento de la actividad turística se debe al cambio de tendencias que aumentan la competitividad por la calidad y la especialización de los productos y repercute en el territorio, que debe emplear políticas económicamente y estructurales favorecedoras.

La búsqueda de alternativas y mejoras en servicios e infraestructuras que motiven y creen verdaderos atractivos vinculando la sostenibilidad ambiental, social y económica, es necesaria para garantizar el desarrollo a largo plazo.

López y Bautista (1999), vinculan los tres ejes de la sostenibilidad con la capacidad de carga y a capacidad técnica en reconocer sus límites, Vera et al., (2011) evidencia que un destino turístico es un espacio construido pero también es un paisaje para ser consumido, un producto a comercializar que incluye elementos y una oportunidad de negocio para sus *stackholders.*

> "La realización de objetivos de la ordenación del territorio es fundamentalmente una tarea política,… que implica… voluntad de coordinación, concertación y cooperación entre… autoridades, sectores y agentes sociales, a diferentes escalas." (Andreu et al., 2005).

La idea de que la "Planificación y la práctica territorial" son cuestiones imprescindibles para que los territorios y espacios turísticos tengan elementos de sostenibilidad necesarios para su correcto desarrollo es una máxima. Pero, ¿Cuáles son los verdaderos beneficios de la Planificación Territorial Turística?

A través de la ordenación territorial es posible organizar el uso turístico del espacio de forma orientada e integrada, evitando la espontaneidad y actuando sobre la realidad. Su utilización proporciona beneficios y posibilita predecir dificultades que provengan del uso del territorio:

La ordenación de territorio es un instrumento delimitador de áreas, anticipador y suavizador de conflictos territoriales, que presenta un carácter interdisciplinar, una elección hacia el consenso social y económico y una forma racional de actuar sobre el contexto, que posibilita aplicar modelos de organización que evitan la improvisación de usos y consecuentemente la masificación, desertificación, impactos medioambientales, desperdicio de recursos naturales, no conocimiento de riesgos de la zona, superposición de usos, conflictos entre sectores y actividades, y descoordinación en la gestión. (Andreu et al., 2005)

La implementación de la ordenación territorial se relaciona con dificultades en reparar los desequilibrios territoriales y la problemática del desarrollo espontáneo, que podría ser solventada con la jerarquización de objetivos a lograr. Ver figura 2.

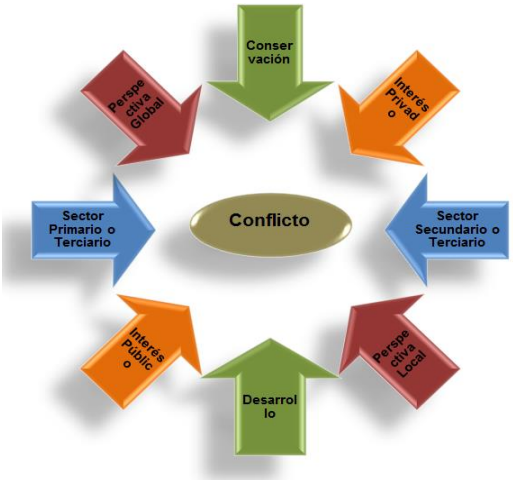


Figura 2. Conflictos recurrentes con incidencia territorial

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Andreu et al., (2005)

La Planificación Territorial acaba teniendo como objetivo el desarrollo de proposiciones turísticas y sostenibles en los espacios que se aúnan a ella. Por ello es necesaria la actuación económica y promoción de una opción territorial y urbanística para el correcto desarrollo territorial turístico, con soporte de instituciones y apoyo de *stackholders*, (Ivars, 2003). Además, debe ser revisada de forma periódica adecuándose a las circunstancias y estar enlazada con la política económica, social y ambiental, ya que los procesos de desarrollo turísticos que cuentan con las características del terreno, la valorización y gestión de recursos, permiten diferenciar el espacio con una estrategia de desarrollo sostenible y se tornan el eje central del sistema turístico. (Carta Europea de Ordenación del Territorio, 1983).

Consecuentemente, la ordenación y planificación territorial es una herramienta imprescindible para la gestión socioeconómica y ambiental que tiene como objetivo la solución de dificultades en el destino,

realizada por iniciativas de las entidades públicas y el conjunto de agentes que tienen interés en su desarrollo, en una correcta aplicación de la gobernanza.

El uso del territorio como punto de estudio dentro de la planificación turística es reciente, en la actualidad se utilizan regiones o escalas que permiten ordenar los territorios y diseñar estrategias de conjunto para alcanzar una mejor visión de lo que se quiere lograr con la ordenación del territorio. Es importante mantener una perspectiva general del territorio, sin fronteras o demarcaciones, ya que estas no son percibidas por el turista.

Escalas para la planificación territorial:

- Supranacional, ….como la Unión Europea, con recomendaciones y directrices más globales.
- Nacional, permite una visión global y homogénea dando contenido a directrices supranacionales, pero que tiende a des coordinarse y fragmentarse.
- Regional, …resultado del traspaso de las competencias Autonómicas, visan una puesta en valor turístico del territorio, permitiendo integración de actividades, considerando las acciones públicas que actúan en el turismo. Desde esta escala se elaboran planes que integran el territorio y la economía turística.
- Subregional o supramunicipal, …importante en regiones muy extensas y con carácter múltiples. (Andreu et al - 2005)

Las nuevas tendencias, la necesidad de aunar criterios ambientales y paisajísticos relacionados con la idiosincrasia de un pueblo y la puesta en valor de los recursos cobran un mayor grado de importancia en la ordenación territorial turística. Por ello las normativas de ordenación territorial buscan sinergias y optimización del suelo a través de las escalas.

La supramunicipalidad como la gestión de los recursos más razonables y de acorde con la ordenación territorial, da paso a beneficios económicos, sociales y medioambientales que son optimizados cuando se implementa la Planificación Territorial.

El logro o no de los objetivos es una labor multidisciplinar de concertación, cooperación y coordinación entre diferentes sectores y agentes sociales que puede ser alcanzado desde una visión transversal y supramunicipal.

4.1.4. PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE

Un paso más en la concepción de la Ordenación del Territorio, que pasa por la gobernanza y la territorialidad, piezas claves en el paradigma de la planificación de las políticas. Puede presentar tres funciones:

- Ordenación - en espacios con fuertes presiones de uso de recursos naturales y del suelo, generando importantes impactos negativos o un modelo territorial sostenible.
- Desarrollo - mayor alcance geográfico con relaciones de múltiples niveles, requiere concepciones estratégicas más participativas, y nuevo diseño de planificación territorial, es una dimensión integral de la política de ordenación del territorio. (Farinós, 2008)
- Coordinación - política pública dirigida a la planificación integral y transectorial del territorio, ligada a la gobernanza territorial verticalmente (escala local y regional) y horizontalmente (entre territorios), con participación social, pública y privada. Presenta la política de ordenación del territorio y necesita estrategias más participativas para la planificación. (Hildenbrand 2007 – citado en Farinós y Romero, 2007)

Empero, el marco legal y la utilización de instrumentos formales son insuficientes para cumplir con las tres funciones de la Planificación del Desarrollo Territorial Sostenible, por ello es necesario nuevas formas de gobernanza territorial que tengan como foco principal la cooperación, la participación, la coordinación y la concertación.

La evolución y tendencia del sector turístico en busca de la calidad y nuevas visiones de la ordenación del territorio, permite entender que la planificación turística y ordenación territorial son de suma importancia y “van de la mano”, puesto que el turismo es una actividad que necesita del territorio para desarrollarse plenamente.

En turismo el espacio turístico actúa como lugar de producción y como producto ofertado y hace que las alteraciones en el territorio sean añadidas al producto, lo que puede afectar su calidad de manera positiva o negativa. Ordenar el espacio turístico es elegir una alternativa socioeconómica para promover el territorio, lo que facilita la planificación y la creación de productos (Vera, et al., 1997 – citado en Barrado, 2001).

4.1.5. UN INTENTO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL CON INCIDENCIA TURÍSTICA.

Una de las principales innovaciones en la normativa autonómica, fue la instauración de "instrumentos técnicos-jurídicos", como los planes de ordenación turística, ya que son bastante condescendientes con la ordenación del turismo y su complejidad, permitiendo la planificación y ordenación de los modelos de desarrollo del sector turístico. La planificación sectorial-territorial del turismo actúa con los documentos a escala comarcal o subregional estableciendo una relación subsidiaria. En este sentido, la Comunidad Valenciana propone un sistema integrado entre la ordenación territorial y la turística en un esquema articular, (Barrado, 2001). La planificación turística valenciana se desarrolla a través del Plan de Espacios Turísticos – PET, (establecido en la Ley 3/98 de Turismo de la Comunidad Valenciana), un plan autonómico de carácter estratégico que identifica espacios y zonas turísticas donde se realiza una política turística que tiene presente las especificidades de la zona, respetando directrices generales que definen la política turística de la Comunidad (Bouazza, 2007). Es decir, la ordenación del espacio turístico parte de un Plan de Espacios Turísticos Sectorial que demarca el territorio en función de la presencia de modelos turísticos homogéneos. A partir de ahí se desarrollan las directrices generales para los espacios. En el PET de la Comunidad Valenciana las actuaciones de carácter territoriales pueden ser incluidas en la ordenación prevista tanto en la Ley de Ordenación de Territorio como en la Ley del Suelo, con eso se vincula la estrategia del modelo territorial con el modelo turístico, si bien este plan es meramente orientativo, incluso para la Administración.

4.1.5.1. ESTRATEGIA TERRITORIAL DE LA CV: OBJETIVO 10 DE TURISMO

La Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana (a partir de ahora ETCV), establece las directrices de la política turísticas de la Comunidad Valenciana, fue creada en 2009, y es una herramienta de ordenación del territorio que está prevista en la Ley 4/2004, de 20 de julio de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje. Con ella se define el modelo territorial, buscando criterios y directrices que desarrollen el territorio de forma coherente, proponiendo ámbitos territoriales para la planificación supramunicipal, criterios de ordenación del suelo no urbanizable, racionalización del uso de los recursos naturales y la prevención de riesgos.

Uno de sus cometidos es la orientación de procesos de transformación del territorio a favor de la sociedad, identificando y promoviendo acciones que lleven al desarrollo económico, social y medioambiental; aconsejando en el cambio de modelos económicos, definiendo sectores innovadores.

El objetivo 10, es "orientar el turismo hacia pautas territoriales más sostenibles". El turismo produce gran impacto en el territorio, motiva el viaje, ejerce función de soporte físico de la actividad y es condicionante de actividad turística. Por esta triple función son necesarias políticas que potencien la puesta en valor de lo ambiental, cultural y paisajístico del territorio, observando su capacidad de carga.

Según la ETCV, es necesario la diversificación del turismo de sol y playa hacia otros segmentos, la Comunidad Valenciana presenta importantes recursos para atraer a una demanda con mayor potencial de gasto en destino, por ello es importante apostar en la autenticidad y singularidad del destino como eje vertebrador. La tendencia en los países desarrollados es la personalización de los viajes, requiriendo producto adaptados a diferentes segmentos, edades y rentas.

Es imprescindible apostar por la diferenciación de la oferta turística basada en el territorio, la singularidad y la autenticidad de los destinos turísticos son requerimientos indispensables para que un destino esté contemplado como turístico, por ello es necesario aposar por el pasado con el conocimiento actual y futuro.

4.1.5.2. EL PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE PROTECCIÓN DE L'HORTA DE VALÈNCIA

Diseñado en 2010 por la Dirección General de Territorio y Paisaje se configura como un instrumento para la protección, gestión y ordenación del paisaje de la huerta valenciana. Instrumentos como estos están regulados bajo la Ley 4/2004 de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje, de la Comunidad Valenciana.

La agregación del paisaje a la planificación territorial tiene como fin que se introduzcan aspectos de preservación y cuidado en las actuaciones realizadas en el paisaje, un elemento orientativo pero con base legal.

La presión urbanizadora que sufre *L'Horta* está ligada a la baja rentabilidad agrícola. Desde esta realidad parte la creación del Plan de Acción Territorial de Protección de *L'Horta de València* (a partir de ahora PATPHV), que cuenta con el apoyo del Gobierno Valenciano y que se inserta en la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, incorporando a su vez las directrices europeas y nacionales sobre Evaluación Ambiental Estratégica (Muñoz, 2008).

En el PATPHV se atestigua juntamente al informe Dobris, que:

> “La Huerta de Valencia es una de las últimas 6 huertas mediterráneas históricas en Europa, todas amenazadas de desaparición en la actualidad. Por tanto, la huerta de Valencia no sólo tiene interés local o regional, sino también universal.” (European Enviromment Agency, citado en el Plan de Acción Territorial y de Protección de la Huerta Valenciana - 2010).

Sin embargo las difíciles condiciones socioeconómicas actuales ponen en riesgo la supervivencia de la huerta, muchos agricultores afirman que desean con ansia que los polígonos industriales o la urbanización lleguen a sus alquerías para vender la tierra a buen precio.

El PATPHV tiene una orientación metropolitana y abarca a 23.000 hectáreas, definidas por las acequias del Tribunal de las Aguas, y extiéndase a un ámbito administrativo de 45 municipios y tiene como objetivos generales:

Coordinación del planeamiento urbanístico y desarrollo de vías de comunicación con una visión supramunicipal y con criterios de integración paisajística. Planificación del uso del suelo e implementación de infraestructuras, protegiendo espacios de valor libres de construcción, solucionar las necesidades de movilidad del área metropolitana.

Disminuir la presión urbana sobre la Huerta, proponiendo alternativas, fórmulas de gestión urbanística y territorial asociadas a la protección y mantenimiento de la huerta.

Plantear un desarrollo productivo, sostenible y respetuoso con el medioambiente, mejorar la eficiencia del riego, la calidad del agua, incentivar la sostenibilidad en las actividades socioeconómicas existentes y en las nuevas.

Puesta en valor del patrimonio material e inmaterial de la Huerta para su disfrute cultural y recreativo, protegiendo paisajes culturales milenarios, con rehabilitación del patrimonio arquitectónico existente.

En el plan están recogidas medidas de protección, de planeamiento y de gestión para la ordenación del territorio que presentan una importante función coordinadora entre las políticas territorial y la ordenación territorial de carácter horizontal. Ya que permiten integrar adecuadamente las temáticas y necesidades de cada planificación (horizontal y vertical) así como mejores formas para lograr el éxito en sus competencias.

4.1.5.3. PLAN DE ESPACIOS TURÍSTICOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA - 2008

Son áreas demarcadas en el territorio con homogeneidad de estructura y actividades turísticas que permiten la elaboración de políticas turísticas comunes y uniformes a través de elementos tangibles e intangibles que condicionan la cantidad y la calidad de la experiencia turística.

Están definidos en un plan estratégico a nivel autonómico de naturaleza exclusivamente indicativa u orientativa y con un perfil territorial. Es una consecuencia de la Ley 3/98 de Turismo de la Comunidad Valenciana y tiende medidas hacia la ordenación de los espacios teniendo en cuenta el desarrollo sostenible del turismo, planificación y ordenación de la oferta, mejorías en la calidad de los servicios, consolidación de espacios actuales y sus mercados; desarrollo de nuevos espacios acorde con la nueva demanda de turismo rural o de interior y turismo urbano, garantizando el respeto por los recursos naturales existentes.

La idea principal es rehacer el sistema turístico valenciano en base a la visión integral del desarrollo turístico, con una estratégica de contexto regional buscando el equilibrio, la complementariedad entre áreas y destinos turísticos visando una sinergia territorial necesaria, con la colaboración y la participación pública institucional y social en lo que afecta al desarrollo y la competitividad.

El PET de la Comunidad Valenciana cuenta con 542 municipios involucrados, 21 espacios turísticos definidos.

4.2. GOBERNANZA

La Comisión de las Comunidades Europeas (2001), define gobernanza como la capacidad de las sociedades para dotarse de sistemas de representación, de instituciones, de procesos y de cuerpos sociales como instrumento de control democrático, de participación en las decisiones y de responsabilidad colectiva.

Para el refuerzo de la subsidiariedad y de la proporcionalidad, fue determinado que los principios de la buena gobernanza se reducían a cinco: apertura, participación, responsabilidad, eficacia y coherencia, siendo cada uno de ellos imprescindibles para la implementación de una gobernanza democrática, pudiendo ser aplicados a todos los niveles del gobierno. Afirmaba además, que para su aplicación era necesario que se fuesen elaboradas políticas integradoras.

La Gobernanza tiene una forma de poder más maleable y voluntaria, por ello se adapta mejor a la realidad espacial de cada territorio, al contrario del Gobierno, que está desarrollado sobre ámbitos territoriales tradicionales como la nación, la región o el municipio de una forma jerárquica.

En el actual estado de crisis económica, la sociedad e sobre todo los dirigentes políticos pasan por un proceso paradoxal, por un lado la sociedad espera que la Administración (Supranacional, Nacional, Regional y Local) logre soluciones para el dilema en que se encuentran, pero al mismo tiempo ya no confían en la capacidad del gobierno. (Farinós y Romero, 2007).

4.2.1. GOBERNANZA TERRITORIAL

Es la forma que tiene la sociedad de red, en que vivimos, de intervenir en el territorio y debe ser entendida como la gestión de las varias relaciones descritas por acciones conjuntas de diferentes *stackholders* que actúan en el territorio.

Según Farinós y Romero (2007), la escala supramunicipal es una de las escalas más adecuadas para la cooperación territorial.

La gobernanza está relacionada con la cohesión territorial, que se apoya en el desarrollo territorial equilibrado, accesos equitativos a bienes y servicios y el avance de la cooperación horizontal y vertical en las políticas territoriales y sectoriales.

De una forma paulatina, estas medidas empiezan a ser implementadas y llevadas adelante, tomadas como modelos de sostenibilidad. Teniendo como ejemplos de herramientas la planificación estratégica territorial y sectorial, los presupuestos participativos, las mancomunidades, los consorcios y la estrategia de desarrollo sostenible a escala municipal.

La ETCV (Generalitat Valenciana, 2009) afirma que los territorios “no son planos ni neutros”, sino cada vez más concentrados en una especie de *Clusters*, que ofrecen posibilidad y ventajas para el desarrollo de la innovación en los territorios, con la concentración de riqueza y bienestar, haciendo con que desaparezcan lindes asociados al “Estado-Nación del siglo XX”. Estas nuevas formas de agrupaciones hacen necesarias las alianzas, las redes y la participación para obtener economías de escala, defender intereses comunes y mejorar la competitividad del destino, todo eso a través de una gobernanza flexible que envuelva a los municipios.

4.2.2. GOBERNANZA TURÍSTICA

En el sector turístico, se buscan tomas de decisiones contando con la participación de los actores en este objetivo común. La gobernanza turística es la práctica de gobierno medible, para dirigir el sector turístico en los niveles de gobierno, a través de coordinación y colaboración entre ellos para realizar las metas compartidas entre los actores, alcanzando soluciones, oportunidades, y acuerdos en base a las interdependencias y responsabilidades compartidas. (OMT, 2010)

La aplicación de la gobernanza en turismo es tan reciente e incipiente que acaba siendo una excepción del bien hacer turístico.

En la actual situación de crisis, la dirección del gobierno y la necesaria coordinación entre los diferentes actores es imprescindible en la gestión, para que el desarrollo del turismo sea sostenible social, ambiental y económicamente; es necesario involucrar la comunidad receptora en la gestión del destino turístico (Murphy, 1988 – citado en OMT, 2010). Como objetivo principal, la gobernanza trae la idea de la sostenibilidad del crecimiento del turismo vinculado a la necesaria intervención de los diferentes *stackholders* (sociales, políticos y económicos) en la producción turística. Vincula además, el logro de entendimiento, complementariedad y alcance de sinergias para coordinar y organizar objetivos beneficiosos al conjunto de la sociedad, solventando y disminuyendo los posibles impactos negativos que el turismo pueda generar.

La gobernanza tiene un marco inter relacional entre:

- *Polity* - organización territorial y administración del Estado que corresponde a la gobernanza como estructura.
- *Politics* - forma como se reparte responsabilidades y como se toman decisiones de la política.
- *Policy* - mejora en las tomas de decisiones para optimizar los efectos con un correcto diseño, aplicación y seguimiento de las políticas sociales y territoriales.

Con la eficacia y eficiencia entre, la *Polity* y *Politics* se logra desarrollo territorial sostenible para la cohesión territorial.

4.2.3. UNA VISIÓN SUPRAMUNICIPAL EN LA GESTIÓN DEL TERRITORIO: LA GOBERNANZA TURÍSTICA COMO GARANTE.

La percepción de la calidad en la experiencia turística, pasa por la sinergia de los elementos que componen el producto turístico como un todo (Barrado, 2001), es importante la participación de la Administración en la ordenación espacial del territorio ya que esta, forma parte del producto.

La dificultad de percibir y disociar el producto de los elementos que lo componen, hace que la asociación del producto con el entono que se consume sea inevitable. Al final el turista consume un destino que debe ser entendido como una realidad sectorial y territorial (Barrado 2001). De ahí la importancia de un ente, que entienda el territorio como un espacio único e integrado, para garantizar la competitividad de la calidad sectorial-territorial del destino.

La supramunicipalidad, a través de una Mancomunidad, sería uno de los marcos territoriales aplicable en cuestiones de unificación de espacios turísticos con poco o escasos recursos, aunando esfuerzos legislativos y técnicos adecuados, en una sinergia que serían revertidas en desarrollo positivo. Una necesidad territorial, ambiental y una exigencia para el correcto funcionamiento del sector turístico que presente estas característica, debido a su especial vinculación con el territorio, que es a la vez el producto que se ofrece al cliente/turista.

La Administración Local debe ser el impulsor de la Gobernanza que busca la superación de limitaciones de las tomas de decisión de los modos tradicionales, ayudando en una gestión pública y más inclusiva, con exclusión de gobiernos jerárquicos y tomas de decisiones unilaterales.

La inexistencia de regulación de la ordenación del territorio subregional y comarcalmente crea planificaciones desacordes con la realidad del territorio. En la MIHS se observa modelos turísticos incompatibles y diferentes, ubicados en un espacio reducido, cediendo a las urbanizaciones el papel principal con las construcciones “turísticas-residenciales”, obviando la creación de “destinos-productos” integrados en el ámbito regional o comarcal. La única forma de crear destinos diversificados, coherentes e integrados es partir de la pluralidad de un territorio amplio, sin contornos locales.

Sortear esta idea de supramunicipalidad para la ordenación del territorial y la planificación turística, puede causar problemas de descoordinación entre la política territorial de carácter horizontal y sectorial de carácter vertical, visto que el turismo en última instancia, comercializa destinos lo que obliga atender a ambas. (Barrado, 2001). La disociación entre el turismo y planificación del territorio no es razonable, es de la unión de los dos que se podrá lograr resultados positivos. En realidad la planificación territorial debe ser transversal, supramunicipal y tener clara a los actores que la engloban.

5. EL ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS CON LOS MUNICIPIOS

En la cuestión 1 y 2 del BI, que habla de la potencialidad turística existente en el municipio y que valor que se le atribuye, la mayoría de los encuestados afirman que su municipio tiene potencial turístico, siendo valorado en algunas ocasiones con un potencial muy alto, en una escala de 0 - muy bajo a 5 - muy alto. Sin embargo, solo Torrent cuenta con una concejalía específica de turismo según la pregunta seis y siete; y apenas tres municipios (15%) cuentan con servicios de un profesional en turismo, según la pregunta 8. Ver figura 3 - Pregunta 8: Existencia o no de profesionales de turismo en los municipios.

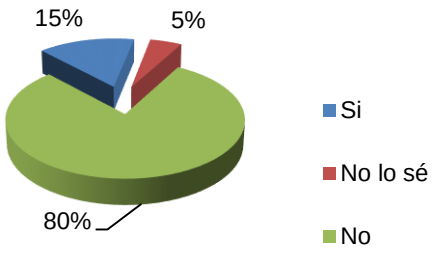


Figura 3. Pregunta 8 - ¿El municipio cuenta con profesionales en turismo?
Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 3 se indaga sobre qué atractivos ofrece el municipio, muchos indican la existencia de instalaciones que no tienen carácter turístico y que no motivan corrientes turísticas, como polideportivos o auditorios. 64% (14 municipios) de los municipios no disponen de un plan de acción o acuerdos con otras entidades como el Patronato de Turismo “Valencia Terra i Mar”, Federación Valenciana de Municipios y Provincias o *Conselleria de Turisme*. De ellos 17% (4 municipios) tienen un acuerdo con el Patronato de Turismo “Valencia Terra y Mar”, 13% (3 municipios) con la Federación Valenciana de Municipios y Provincias, 9% (2 municipios) de los municipios tiene un acuerdo con la *Consellería de Turisme*.

Cuanto a la existencia o no de un plan de acción para la implementación de políticas turísticas, de la pregunta 5; de los 20 municipios, 4 contestaron que sí existe o está en proceso, pero 80% (16 municipios) de los entrevistados contestaron que no existe ningún plan de acción para la implementación de políticas turísticas. Respondiendo a la cuestión número 9, se observa la inexistencia de OIT's, con excepción del municipio de Manises.

En el BII, en las preguntas 10 y 11, todos los municipios conocen la existencia de la MIHS y saben que su municipio forma parte de esta entidad supramunicipal.

La pregunta 12 es referente a la aplicación de las directrices o consejos del PAPTH 2010. De todos los entrevistados, 55% (11 municipios), afirman desconocerlo, 30% (6 municipios) niegan la aplicación de sus consejos o directrices, y apenas 15% (3 municipios) afirman que están siendo aplicadas, pero al completar la pregunta e indagar como o donde, ninguno de los representantes de los municipios supo contestar.

La pregunta 13 viene a inquirir si el "Color Político" del partido puede ser un inconveniente al firmar acuerdos. 85% de los entrevistados (17 municipios) afirman que no, 10% (2 municipios) afirman que sí sería un inconveniente y 5% (1 municipio) no supieron contestar.

En la pregunta 14 que enlaza con la 15, 16 y 17; 95% de los municipios afirman que serían viables acuerdos con otros municipios partiendo desde una visión supramunicipal. Sin embargo cambian de opinión al afirmar que el municipio no siempre estaría dispuesto a ceder competencias a la Mancomunidad, ya que 60% (12 municipios) de estos cree que esta es una decisión que se debe tomar en el pleno y no por separado. En la pregunta 15 se plantea la posibilidad de hacer parte activamente de una Red Intermunicipal de Turismo y 60% (12 municipios) afirman que sí estarían dispuestos, pero manteniendo sus competencias. Ver figura 4.

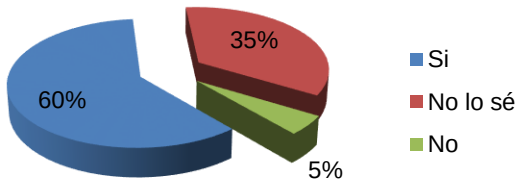


Figura 4. Pregunta 15 - ¿El municipio haría parte de una Red de Turismo Intermunicipal?
Fuente: Elaboración propia

En la pregunta 18, sobre las herramientas de gestión que dispone el municipio, 17 municipios afirman tener implementada la Agenda Local 21 en sus localidades; 3 municipios el Programa LEADER, aunque no supieron indicar cual; 9 municipios afirman tener el FEDER; 4 municipios indican que probablemente hayan otros; pero no saben indicar cuales, y 2 municipios no supieron contestar.

La pregunta 19 indaga si el entrevistado conoce la Ley 3/98 de Turismo de la Comunidad Valenciana, 65% (13 municipios) contestaron que no la conocen, 5% (1 municipio) que no saben si la conoce y 30% (6 municipios) afirman que sí la conocen. Ver figura 5.

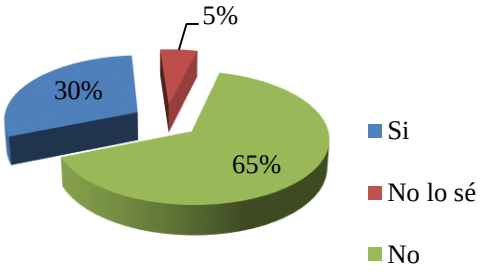


Figura 5. Pregunta 19 - Conocimiento de la Ley 3/98
Fuente: Elaboración propia

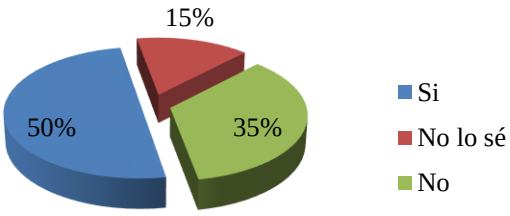


Figura 6. Pregunta 20 – Disponibilidad para tramites
Fuente: Elaboración propia

La pregunta 20, cuestiona si el municipio estaría dispuesto a empezar los trámites para la calificación de municipio turístico, 50% (10 municipios) afirman que sí estarían dispuestos, lo que indica en realidad que desconocen la necesidad de cumplir determinados requisitos, para solicitar dicha subvención y calificación de los cuales, hasta el momento, sólo Torrente cumple. Ver figura 6.

5.1. ANÁLISIS ENTREVISTA - MIHS

La entrevista con la MIHS, se realizó en septiembre de 2013, en las dependencias de la entidad, con la presencia de la Sra. Felicidad López, Responsable y Coordinadora de Programas de la MIHS. Estaba dividida en dos bloques de 30 preguntas abiertas y cerradas, con un espacio al final para comentarios de la entrevistada.

La primera pregunta hacía referencia a la potencialidad turística de la MIHS, contestada de forma afirmativa y considerar que la Mancomunidad, presenta un potencial turístico de nivel alto, en una escala de 1 – muy bajo, a 5 – muy alto.

La siguiente pregunta se solicita que nombre algunos atractivos de los municipios, y la entrevistada destaca todo lo relacionado con la Albufera, con el arroz, la huerta como patrimonio e historia, Parque Natural del Turia y la cerámica.

Respondiendo a la pregunta sobre las firmas de acuerdos entre la Mancomunidad y entidades como el Patronato de Turismo, la Federación Valenciana de Municipios y Provincias y la *Consellería de Turisme*, la MIHS hace parte de la Federación Valenciana de Municipios y Provincias, pero no tienen un plan o acuerdos específicos para turismo.

Se afirma que la MIHD tiene un estudio de formas de activar el turismo, con rutas turísticas sin implementar pero no tiene un plan de acción para la Implementación de Políticas Turísticas a nivel supramunicipal. Tampoco cuenta con un responsable de turismo, con una oficina de turismo a nivel intermunicipal, o con representaciones en ferias turísticas.

Se alega que asumir competencias Turísticas de los municipios es una decisión política que hay voluntad, pero los municipios no están tan predispuestos en cederlas.

Se afirma que la diferencia de partidos políticos entre los municipios hasta ahora no viene siendo un inconveniente al firmar acuerdos. Pero hay que tener claro que muchos que no tienen capacidad turística o no quieren asumir el potencial de la huerta, se hace necesario un trabajo interno de concienciación de cultura y patrimonio. Se cree que muchos municipios estarían dispuestos a hacer parte de una Red de Turismo Intermunicipal y los demás se añadirían, por verse reflejados.

La gestión de las concesiones a la MIHS no sería un problema desde que se respetase la idiosincrasia de cada pueblo, buscando un denominador común. Aunque la gestión de los recursos no sería desde la MIHS, ya cada uno de los municipios tiene un gestor diferente o una gestión privada de recursos.

Se afirma desconocer el PAPTH y la aplicación de sus directrices desde la MIHS, se añade que se intentó gestionar a los municipios con una visión supramunicipal, pero muchos planes generales fueron paralizados.

Se observa un desconocimiento de la Ley 3/98 de Turismo de la Comunidad Valenciana, y no parece haber disponibilidad de la MIHS en hacerse cargo de las gestiones necesarias.

Se declara haber bajado la implicación de los municipios con el pasar de los años a un nivel medio. Y se expresa que la MIHS no se siente apoyada por la Administración/Generalitat, y por los ciudadanos aunque estos no sean su competencia.

Se afirma la existencia de duplicidad de servicios por parte de la MIHS, de la Diputación y de la Generalitat, pero a nivel de Ayuntamientos.

Con el *Programa Salari Jove* se afirma que los objetivos fueron alcanzados aunque no se implementaron las rutas y que el programa esté paralizado a falta de implementación.

No hay una publicidad a nivel internacional del Museo de *L'Horta Sud*, obviando las nuevas tendencias turísticas de la búsqueda por el tradicional.

6. CONCLUSIONES

Se observa que en el actual escenario económico, es indispensable establecer relaciones de sinergia entre las planificaciones sectoriales del turismo, y las políticas horizontales de ordenación del territorio. Siendo necesaria la construcción de destinos y productos turísticos sostenibles y atractivos, permitiendo que los beneficios sean aprovechados de una forma más ecuánime. Para ello es necesario el diseño de

instrumentos de planificación flexibles que faciliten proyectos relacionados entre sí, posibilitando que cada parte cumpla su función adaptada al todo, logrando una identidad.

Es común que en la actual situación económica se exija de las Administraciones acciones participativas en la utilización del territorio, consecuentemente, es ineludible una ordenación y planificación territorial del turismo, que entienda que el aumento de la actividad turística repercute en el territorio y que por ello, son necesarias políticas que favorezcan los destinos, en aspectos económicos y estructurales que motiven y creen atractivos sostenibles, ambiental, económica y socialmente, como garantía de desarrollo del destino a largo plazo. Sin olvidar que la consecución de esos objetivos implica cooperación, concertación y coordinación, entre sus *stackholders* a diferentes escalas.

La Ordenación Territorial posibilita organizar el uso turístico del espacio de forma adecuada evitando la espontaneidad y actuando sobre la realidad, proporcionando beneficios y posibilidades de prever conflictos más allá del uso del territorio. En tanto, sólo la ordenación no basta, es necesaria la Planificación del Desarrollo Territorial Sostenible, que constituye un paso más en la concepción de la Ordenación del Territorio.

No siempre las ordenaciones territoriales son adecuadas, muchas presentan dificultades en la definición de un modelo territorial turístico, modelos territoriales incompatibles o incluso falta de coordinación sectorial y territorial, el desarrollo basado en la unión territorial es viable si se entienden sus carencias y problemas.

Para la planificación sectorial-territorial del turismo, se utilizan documentos a escala comarcal o subregional estableciendo relaciones, el Plan de Espacios Turísticos que tiene carácter orientativo, demarca el territorio en función de la presencia de modelos turísticos homogéneos, aprovechando la sinergia entre diferentes agentes.

En la ETCV, el objetivo 10 de turismo, se orienta la actividad turística hacia pautas sostenibles, buscando la diversificación del turismo de sol y playa hacia otros seguimientos, apuesta por la autenticidad y la singularidad del destino como eje vertebrador; ítems indispensables para que sea considerado un destino turístico. Según la ETCV (Generalitat Valenciana, 2009), una de las claves entre el turismo y el territorio, es beneficiarse de la supramunicipalidad para favorecer la unión territorial.

La gestión responsable de los recursos y la utilización racional del territorio, en base a una visón supramunicipal; posibilita el desarrollo socioeconómico y la mejora de la calidad de vida.

Ya con el estudio del PATPHV fue posible observar que se busca la integración y la preservación en las actuaciones realizadas en el paisaje. La Planificación del Desarrollo Territorial Sostenible debe contar con pautas de gobernanza turística, con las acciones conjuntas de diferentes *stackholders* que actúan en el territorio, siendo la escala supramunicipal la idónea para la cooperación territorial.

Los territorios son como *clusters*, que presentan posibilidades y ventajas en su desarrollo, que permiten el desaparecimiento de límites de antaño, pero es necesaria la creación de redes de participaciones y alianzas que defiendan los intereses comunes, y la implementación de la gobernanza.

En estos términos, la aplicación de la gobernanza en el turismo busca tomas de decisiones desde abajo hacia arriba, contando con la participación de los actores en el objetivo común.

Se entiende que el motivo de la aplicación de la gobernanza en turismo, se basa en que los gobiernos con gestiones tradicionales no están preparados para la complejidad de los temas políticos actuales, por ello se necesitan nuevos modelos que envuelvan a diferentes niveles jerárquicos de la sociedad buscando la creación de redes; la gobernanza pasa a ser una herramienta de gestión del destino en un proceso equilibrado del sector turístico.

Con estas afirmaciones unidas a la singularidad de los municipios que componen la MIHS y las entrevistas realizadas se llega a la conclusión de que la *Mancomunidad de L'Horta Sud*, podría en un futuro, responsabilizarse por la implementación de acciones turísticas a través de una posible Red Intermunicipal de Turismo. Sin embargo la gestión supramunicipal para el turismo, debería ser replanteada desde los municipios, ya que las visiones son muy dispares e individualistas en cuanto al uso de su territorio.

La MIHS presenta algunos atractivos, que aunados podrían ofrecer una identidad a la mancomunidad, y determinar uno o varios productos turísticos.

En las encuestas queda patente que la gran mayoría de los municipios (95%) cuentan con la posibilidad de firmar acuerdos y hacer parte de una Red Intermunicipal de Turismo, aseverando que el color del partido político no sería un inconveniente; aunque la cesión de competencias turísticas no queda tan clara, sobre todo en los municipios que tienen algún referente que en la actualidad funciona como atractivo turístico. Desde la MIHS se percibe voluntad política de asumir esta competencia, aunque actualmente no cuente con medios suficientes y personal calificado.

Por parte de cada municipio, hay un desconocimiento importante de sus posibilidades turísticas. Desde la MIHS, la indicación de atractivos queda mucho más clara e incluso determinada en posibles productos, lo que refuerza la importancia de una visión supramunicipal.

En los municipios se observa un desconocimiento del PAPTH y sus directrices orientativas, y del potencial que tiene la huerta. Tampoco se observa la utilización de herramientas de gestión en todos los municipios.

Desde los municipios, la intención de implementación de acciones que privilegien a la población, como hacer parte de una Red Intermunicipal de Turismo, denota la conciencia administrativa en lo referente a las necesidades de la población, en un claro ejemplo de implicación social. Tal grado de implicación administrativa y necesidades materiales a suplir, explican, en algunos casos, la búsqueda de subvenciones por parte algunas Administraciones Locales como la que se encuentra en la Ley 3/98; no justificada por la falta de atractivos encontrados en la mayoría de los municipios, y la necesidad de una visión supramunicipal que cuente con los atractivos de la comarca, como puerta hacia un turismo equilibrado y tangible.

Se ve la necesidad de una planificación turística que coopere en la creación de un marco territorial, así como en el diseño de productos turísticos apropiados al actual contexto económico y social bajo una visión supramunicipal; ya que los instrumentos imprescindibles en la implementación del desarrollo del sector, que funcionan como elementos conectores entre la planificación sectorial del turismo y las políticas de ordenación del territorio, no se desarrollan con la eficiencia deseada.

Con una ordenación del territorio a escala supramunicipal, aunada a la gobernanza turística, es posible que los retos entre el turismo, el medio ambiente y el territorio, en la MIHS, entren en armonía. Se observa que la solución no sería únicamente conceder competencias a la MIHS, sino desarrollar un modelo de planificación turística que esté de acuerdo con la realidad de la Mancomunidad.

Como observación final, se añade que la relación del turismo con el territorio debe favorecer el enlace entre la población y el medio, el turista y lo local; teniendo como directrices la identidad territorial y los recursos locales.

7. BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE (1995): *El Informe Dobris*. [en línea]: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Consulta: [04-07-2013] Disponible en:<http://www.eea.europa.eu/es/publications/92-827-5122-8>

ALDRIDGE, A. y LEVINE, K. (2003): *Topografía del mundo social: Teoría y Práctica de la Investigación mediante encuestas*. Barcelona: Gedisa Editorial, 2003. 252 p.

ANDREU at al., (2005): *Planificación Territorial del Turismo*. En: Antón Clavé, S. y González Reverté, F. (coord.). Barcelona: Editorial UOC, 2005. ISBN: 84-9788-322-5.

ARNANDIS, R. y OBIOL, E. (2009): *Els Plans d'Excel·lència Turística d'Orpesa i Benicàssim. Una revisió de la planificació turística local (1993-2007).* [en línea]. Castellón: *Anuari de l'Agrupació Borrianenca de Cultura. Revista de recerca humanística i científica.* Nº XX. Universitat Jaume I de Castelló. ISSN: 1130-4235. 2009. [Consulta: 10-09-2013]. Disponible en: <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/12293/Arnandis_Plans.pdf?sequence=1>

BARRADO, D. (2001): *Ordenación Territorial y Desarrollo Turístico: Posibilidades, modelos y esquemas de ordenación territorial del turismo en la España de las Autonomías*. [en línea]. Madrid: Instituto de Estudios Turísticos, Secretaria Gral. de Turismo, Secretaria de Estado de Comercio y Turismo. Revista Estudios Turísticos. Nº 149. p. 3-22. [Consulta: 20-09-2013]. Disponible en: <http://www.iet.tourspain.es/img-iet/Revistas/RET-149-2001-pag3-22-87041.pdf>

BOUAZZA, O. (2007): *Planificación Turística Autonómica*. Madrid: Editorial Reus, S.A., 2007. 472p. ISBN: 978-84-290-1467-9.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2001): *La gobernanza europea - un libro blanco*. [en línea]: 428 final, Bruselas, 25.07.2001. [Consulta: 20-09-2013]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2001/com2001_0428es01.pdf>

CONSEJO DE EUROPA (1983): *Carta Europea de Ordenación del Territorio*. [en línea]: Conferencia Europea de Ministros Responsables de la Ordenación del Territorio. 1983. Torremolinos: [Consulta: 09-10-2013]. Disponible en: <http://cope.sanmartindelosandes.gov.ar/wp-content/uploads/2012/09/Carta_Europea_OT.pdf>

España. Ley 3/1998, de 21 de mayo, de turismo de la Comunidad Valenciana. Boletín Oficial del Estado (BOE), 23 de junio de 1998, núm. 149. Consulta: [10-09-2013]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/1998/06/23/pdfs/A20517-20529.pdf>

España. Constitución Española, 29 de diciembre de 1978, Boletín Oficial del Estado (BOE), 29 julio 1978, núm. 311. [Consulta: 13-07-2013]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229>

FARINÓS, J. (2008): Inteligencia para la gobernanza territorial. En: De Souza, A. y Simancas, M. (coords). Sociedad Civil Organizada y Desarrollo Sostenible. Consejería de Presidencia, Justicia y Seguridad. Santa Cruz de Tenerife: Universidad de Valencia, 2008. p. 19-33.

FARINÓS, J. ROMERO, J. (2007): Territorio y buen gobierno para el desarrollo sostenible: nuevos principios y nuevas políticas en el espacio europeo. Valencia: Publicacions de la Universitat de Valencia, 2007. ISBN-13: 978-84-370-8035-2.

GALIANA y BARRADO (2006): Los Centros de Interés Turístico Nacional y el Despegue del Turismo de Masas en España. [en línea]: *Investigaciones Geográficas*. Nº 39. Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante. p. 73-93. [Consulta: 09-10-2013]. Disponible en: <http://193.145.233.67/dspace/bitstream/10045/928/1/IG_39_04.pdf>

GENERALITAT VALENCIANA (2009): Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, Metas + Propuestas: Objetivo

25 - Gobernanza Territorial. 2009. [en línea]. Valencia: Conselleria D'Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Comunidad Valenciana. [Consulta en: 10-09-2013]. Disponible en: <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=77495&idioma=C>

GENERALITAT VALENCIANA (2010): Plan de Acción Territorial de Protección de la Huerta Valenciana. [en línea]. Valencia: Conselleria D'Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Comunidad Valenciana. [Consulta en 10-09-2013]. Disponible en: <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=77495&idioma=C>

LÓPEZ y BAUTISTA (1999): La ordenación y planificación integrada de los Espacios Turísticos: Desarrollo metodológico para la evaluación integral de las áreas turísticas mediterráneas de sol y playa. En: J. Enrique Bigné y Diego López (dirs.)*. Planificación territorial y comercialización turística*. Edición IV. Castellón: Publicacións de la Universidad Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions Campus del Rui Sec, 2000, p. 89-111.

MANCOMUNITAT INTERMUNICIPAL DE L'HORTA SUD (2010) [en línea]: Estatutos: Propuesta de adaptación de los estatutos de la Mancomunidad Intermunicipal de L'Horta Sud a la Ley 8/2010, de 23 de junio, de régimen local de la Comunitat Valenciana. [Consulta: 20/08/2013]. Disponible en: <http://www.mancohortasud.es/descargas/propuesta_nuevos_estatutos_mancomunidad.pdf>

MUÑOZ, A. (2008): La Política de Paisaje de la Comunitat Valenciana. [en línea]: *Cuadernos Geográficos.* Nº 43. p. 99-121. [Consulta: 04-09-2013]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~cuadgeo/docs/articulos/043/043-005.pdf>

OLIVEIRA, J.A. (2012): Rio+20: O que podemos aprender com o processo de discussão e o que está faltando. [en línea]: *Cadernos EBAPE.BR.* Vol.1., Nº3. Rio de Janeiro, 2012. [Consulta: 04-09-2013]. Disponible en: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-39512012000300003&script=sci_arttext>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURÍSMO (2010): Proyecto Gobernanza para el Sector Turismo, Informe Ejecutivo. Madrid: Organización Mundial del Turismo. 28p.

TEJADA, A; PRADOS, J. y MELENDEZ, C. (1998): *Investigar mediante encuestas: Fundamentos teóricos y aspectos prácticos*. Nº 2, 2000. Madrid: Editorial Síntesis, 1998. 214 p.

TERRASIT (2013): Ver 2d, toponimia. [en línea]. [Consulta: 20-09-2013]. Disponible en: <http://terrasit.gva.es/>

VERA, F; PALOMEQUE, F; MARCHENA, M; y CLAVÉ, S. (2011): *Análisis Territorial del Turismo y Planificación de Destino Turísticos*. Valencia: Editora Tirant lo Blanch, 2011.473 p. ISBN13:9788490042281.

OFSHORING DE SERVICIOS EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA EN EL PERIODO 2000-2007

CARMEN MARTÍNEZ MORA

Departamento Análisis Económico
Universidad de Alicante
Aptdo. Correos, 99-03080 Alicante
e-mail: cmmora@ua.es
Telefono: 965903400 ext.2893

BEGOÑA FUSTER GARCÍA
Departamento Análisis Económico
Universidad de Alicante
Aptdo. Correos, 99-03080 Alicante
e-mail: bfuster@ua.es
Telefono: 965903400 ext.2712

ADELAIDA LILLO BAÑULS
Departamento Análisis Económico
Universidad de Alicante
Aptdo. Correos, 99-03080 Alicante
e-mail: alillo@ua.es
Telefono: 965903400 ext.2709

Resumen

La literatura económica ha centrado la atención en el offshoring de servicios y en su efecto sobre el nivel de empleo nacional, unido a importantes críticas en relación al impacto negativo que esta estrategia provoca en términos de destrucción de empleos nacionales. En este trabajo se analiza la relevancia que tiene el offshoring de servicios en la economía española y, en concreto, en las ramas de servicios y se estudia su efecto sobre el nivel de empleo de este sector. El análisis empírico se lleva a cabo estimando una función de demanda de trabajo con elasticidad de sustitución constante (CES), incluyendo en la misma el efecto de offshoring. Este estudio se realiza para el periodo previo a la crisis, 2000-2007, a partir de los datos contenidos en las Tablas Input-Output de la Contabilidad Nacional del INE.

Palabras clave: ofshoring, servicios, empleo, demanda de trabajo, tablas input output

JEL: F10, F14

Área Temática: Economía industrial y de servicios: Área Temática 6.

Abstract

The economic literature has focused attention on the offshoring of services and its effect on national employment, coupled with substantial criticism regarding the negative impact that this strategy results in terms of national job losses. This paper discusses the relevance of offshoring of services in Spanish economy and, in particular, in the fields of services and studied its effect on the level of employment in this sector. The empirical analysis is conducted by estimating a function of demand for labor with constant elasticity of substitution (CES), including the effect of offshoring. This study is conducted for the pre-crisis period 2000-2007, source from the Input-Output Tables of INE's National Accounts.

Key Words: ofshoring, services, employment, labor demand, input output tables JEL:F10,F14
Thematic Area: Industry and services economy. Thematic Area 6

1. INTRODUCCIÓN

La internacionalización creciente de las empresas se desarrolla a través de diversas estrategias. Y de ellas, la estrategia de offshoring es la que se está desplegando con más fuerza desde el mundo desarrollado actual, y, más recientemente, el offshoring de servicios.

Hace apenas una década, la mayor parte de los servicios eran no comerciables, y por tanto, no susceptibles de offshoring. Sin embargo, el intenso desarrollo de las nuevas tecnologías de la información ha permitido que cada vez un mayor número de actividades puedan realizarse en localizaciones diferentes de las que corresponden a las empresas que las requieren para la consecución de sus bienes o servicios finales (Bradford y Kletzer, 2005; Blinder, 2006; Contractor, et al., 2010; Metters, 2007; Stratman, 2008; Zeynep y Masini, 2008; Stringlelow *et al.,* 2008; Vivek *et al.,* 2008). Este hecho, unido a la intensa competencia internacional y la presión competitiva en precios a la que están sometidas las empresas, como consecuencia de la crisis económica, las está conduciendo a buscar con más fuerza la eficiencia y la reducción de costes, fragmentando sus procesos productivos y localizándolos en los países en los que las ventajas competitivas sean mayores. Estas estrategias las protagonizan tanto las empresas de manufacturas como las de servicios.

No obstante, el fenómeno del offshoring se ha enfrentado a importantes críticas en las últimas dos décadas, acentuadas en los años recientes por el recrudecimiento de la crisis económica mundial. Los principales argumentos de sus opositores se basan en las pérdidas de empleo que se generan en los países desarrollados, como consecuencia del traslado de actividades de dichos países a otros, en los que existen ventajas comparativas en los costes de producción, fundamentalmente laborales. En este sentido, en el mundo desarrollado han emergido voces en defensa del proteccionismo, con el fin de frenar la creciente implantación internacional de las empresas, a través de sus múltiples formas, como la fabricación de productos en el extranjero, o la importación de inputs materiales o de actividades de servicios. Sin embargo, el análisis económico demuestra que la actividad internacional de las empresas, no sólo a través del libre comercio de bienes finales, sino también de inputs materiales o de servicios, permite conseguir mejoras en el bienestar de los países (Olsen, 2006; Blinder, (2006); Grossman y Rossi-Hansberg, 2006).

Cuando se trasladan partes de los procesos productivos de empresas nacionales a otros países, se reduce la demanda de trabajo asociada a las actividades deslocalizadas, a corto plazo. Sin embargo, cuando las empresas adoptan esta estrategia, también refuerzan y amplían las actividades que permanecen en su país (Myro y Labrador, 2008), que son las que pueden realizar internamente con mayor eficiencia y que requieren mayor cualificación, por lo que aumenta la productividad (Amiti and Wei, 2006; Gorg y Hanley, 2005a; Winkler, 2010; Fariñas *et al.,* 2011). Asimismo, la localización de las distintas fases de los procesos de producción en los lugares más eficientes y con menores costes, aumenta la eficiencia y la competitividad (Olsen, 2006), lo que permite a las empresas reducir sus costes medios y los precios finales de

sus productos (Crinò, 2009). Todo ello conducirá a un aumento de la producción a largo plazo, lo que dará lugar a aumentos en la demanda de empleo.

A estos efectos potenciales opuestos a corto y largo plazo en el nivel de empleo, es necesario añadir una observación relevante. Y es que cuando las empresas nacionales adoptan estrategias competitivas de offshoring, la reducción de costes y aumento de eficiencia que consiguen, es lo que puede determinar su permanencia en el mercado y la viabilidad de financiación de nuevos proyectos, con la consiguiente demanda de trabajo asociada a ellos, que no podría tener lugar en ausencia de dicha estrategia de competitividad (Bhagwati *et al.,* 2004).

Este trabajo analiza el impacto que el desplazamiento de actividades a países extranjeros por parte de empresas españolas de servicios tiene sobre el empleo del sector servicios. Es decir, se analiza el offshoring de servicios que se realiza por el sector servicios y su impacto en el nivel de empleo de dicho sector. Este planteamiento difiere del de la mayoría de los trabajos previos, que analizan los efectos del offshoring de servicios de los sectores manufactureros en sus niveles de empleo. El análisis empírico se lleva a cabo estimando una función de demanda de trabajo con elasticidad de sustitución constante (CES), incluyendo en la misma el efecto de offshoring. El análisis se realiza para el periodo 2000 a 2007, a partir de las Tablas Input-Output de la Contabilidad Nacional (INE).

La estructura es la siguiente. En la sección 2 se presentan los resultados de la evidencia empírica previa, apuntando las posibles razones de las diferencias obtenidas en dichos trabajos. En el apartado 3 se analizan los índices de offshoring de servicios calculados para la economía española en el período 2000 a 2007. En el apartado 4 se presenta la función de demanda de empleo incluyendo los índices de offshoring, y los principales resultados de la estimación empírica. Finalmente, se describen las principales conclusiones.

2. EVIDENCIA EMPÍRICA

Existe un número importante de trabajos que analizan el impacto del offshoring de inputs materiales sobre el nivel de empleo. Sin embargo, debido a la reciente implementación de la estrategia para los servicios, los trabajos disponibles en este ámbito son reducidos. Estos estudios se han realizado para Reino Unido (Amiti and Wei, 2005; Hijzen et al., 2007), Estados Unidos (Amiti and Wei, 2006; Kirkegaard, 2007; Liu y Trefler, 2008; Rishi y Saxena, 2004), Alemania (Winkler, 2010), Irlanda (Gorg y Hanley, 2005b), Bélgica (Bernhard y Rycx, 2012) y Japón (Agnese, 2012).

La conclusión general de la evidencia empírica disponible es que los efectos en el empleo en el caso de las manufacturas son mayores que en el caso de los servicios, aunque en ambos se obtiene, en general, un impacto poco significativo.

A continuación, nos referiremos solo a la literatura empírica que analiza el impacto del offshoring de servicios sobre el nivel de empleo de servicios[1]. No obstante, hay que señalar que en casi todos los estudios se analizan asimismo los efectos sobre el empleo para los sectores manufactureros.

Entre los estudios que obtienen un efecto negativo en el nivel de empleo, éste suele ser pequeño y, en algunos casos, no significativo. Kirkegaard (2007) muestra pérdidas en el empleo total debidas al offshoring de servicios para en los años 2004 y 2005, tanto para Estados Unidos como para la EU-15, obteniendo en ambos casos un impacto muy limitado. En el estudio de la OECD (2007), referido a 17 países miembros para el período 1995 a 2000 y con 24 industrias para cada país, se obtiene un efecto negativo, aunque no significativo. Amiti y Wei (2006) estudian el impacto del offshoring sobre el empleo en dos muestras de industrias manufactureras de Estados Unidos entre los años 1992 y 2000. La primera para 450 industrias y la segunda para 96. Obtienen un impacto negativo en el empleo en la primera y ningún efecto en la segunda. En otro estudio previo de los mismos autores (Amiti y Wei, 2005) para 69 industrias de manufacturas de Reino Unido, en el período 1995-2001, no se obtiene un efecto significativo en el nivel de empleo.

Utilizando la misma metodología que Amiti y Wei (2005), Winkler (2010) realiza la estimación para Alemania en el período 1995-2006 y sí obtiene un efecto negativo y significativo del offshoring de servicios sobre el empleo. Asimismo, Gorg y Hanley (2005b), estiman un modelo dinámico de demanda de trabajo para Irlanda con datos de una muestra de 100 empresas de electrónica para el período 1990 a 1995 y obtienen un impacto negativo y significativo a corto plazo. Para la economía estadounidense, Liu y Trefler (2008) estiman el impacto en el empleo terciario del offshoring de servicios para el período 1996-2006. Estos autores analizan el impacto en la variación del empleo como consecuencia tanto de las actividades de offshoring de servicios hacia China e India, como de las actividades definidas como inshoring (servicios producidos en Estados Unidos y vendidos a China e India). Obtienen efectos negativos derivados de las actividades de offshoring y positivos de las de inshoring, dando lugar a un efecto neto positivo.

Entre los estudios que obtienen un efecto positivo sobre el empleo de servicios, Bernhard y Rycx (2012) estiman una función de demanda de trabajo para Bélgica, analizando el impacto del offshoring de servicios en 58 industrias manufactureras y 35 ramas de servicios de mercado para el período comprendido entre 1995 y 2003 y obtienen un crecimiento positivo del empleo tanto en las manufacturas como en los servicios, siendo más acusada en este último caso. Agnese (2012) analiza el impacto del offshoring de servicios de Japón en el empleo para los años 1995, 2000 y 2005, distinguiendo entre diferentes tipos de cualificación del trabajo y obtiene un impacto positivo en el

[1] En Crinò (2008) se puede encontrar una revisión de la literatura más amplia sobre los efectos del offshoring en el empleo, tanto de inputs materiales como de servicios.

trabajo cualificado, que el autor explica por el efecto de complementariedad en este segmento con las actividades que se relocalizan. En este sentido, Rishi y Sexena (2004), en un estudio sobre el offshoring de servicios de Estados Unidos en La India para las nueve categorías más relacionadas con las TICs en el periodo 2000-2002, obtienen que se destruye empleo en algunas actividades pero que esta pérdida es más que compensada con el empleo de alta cualificación que se genera. Asimismo, Crinò (2010) también obtiene un impacto positivo a favor del empleo cualificado en Italia durante el período 2001 a 2003, a partir de una muestra de 4111 empresas. Otro trabajo a nivel de empresa que también obtiene un efecto positivo en el empleo es Hijzen *et al.* (2007), quienes utilizan una muestra de 19114 empresas del Reino Unido para el período 1997 a 2004. La función estimada por estos autores es la variación en el empleo total que depende de las exportaciones e importaciones de servicios. Se obtiene una relación positiva entre las importaciones de inputs de servicios y el crecimiento del empleo. Explican el resultado argumentando que las empresas más importadoras son a su vez las más exportadoras, lo que afecta positivamente al empleo.

Por último, Wright (2011) estima el impacto del offshoring de servicios en los niveles de empleo y de output de las industrias de manufacturas de Estados Unidos, para el período 1997-2007, a partir de datos input output. Su estimación demuestra que el offshoring de servicios provoca tres efectos: Un efecto directo en el empleo, negativo; un efecto positivo en el output, derivado de las ganancias de productividad obtenidas, con impactos positivos en el empleo; y un efecto de sustitución entre los factores y actividades, que resulta ambiguo sobre el empleo total. El resultado global depende de la intensidad de las tareas sujetas a offshoring en cada industria. En aquellas en las que la intensidad es mayor, también lo son las ganancias en la productividad y, por tanto, mayor el efecto positivo en el output y el empleo.

Los resultados de los diferentes estudios empíricos sobre el impacto del offshoring de servicios en el nivel de empleo presentan algunas diferencias, relativas a su importancia. Ello se debe, como señala Horgos (2009), además de a los datos analizados, a los distintos índices de offhoring utilizados, así como al nivel de desagregación de los datos sectoriales. En general, cuando la desagregación es mayor, los efectos obtenidos son más importantes.

3. INDICES DE OFFSHORING DE SERVICIOS

Feenstra y Hanson, (1996 y 1999) son los primeros que definen el índice de offshoring como la proporción de inputs importados sobre el total de los empleados. Sin embargo, el índice de offshoring más ampliamente utilizado en la literatura empírica (Campa y Goldberg, 1997; Falk y Wolfmayr, 2005; Geishecker y Görg, 2005; Ekholm y Hakkala, 2006; Díaz Mora et al., 2008; Castellani, 2010) hace referencia a la proporción de inputs importados sobre el valor de la producción, que es el índice de offshoring que se va a utilizar en este trabajo.

OA_{jt} representa el índice de offshoring amplio del sector j en el año t; CIM_{ijt} los consumos intermedios importados por el sector j procedentes del sector i en el año t; y VP_{jt} el valor de la producción del sector j en el año t.

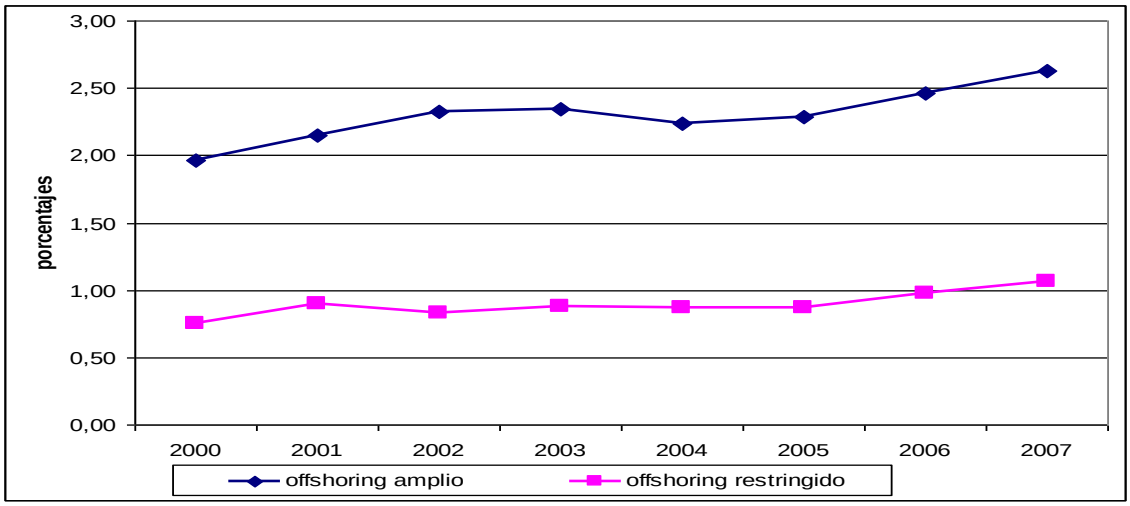
Asimismo, para comprobar en qué medida las ramas terciarias que se proveen de servicios intermedios de otros países, importan servicios de su misma rama de actividad, se analiza el indicador restringido que, a diferencia del indicador amplio presentado previamente, mide la dependencia de inputs importados de carácter intrasectorial. Se estiman, por tanto, las tareas desplazadas a países extranjeros que anteriormente eran realizadas por una empresa nacional del mismo sector de actividad. El índice de offshoring restringido utilizado se define como:

$$OR_{jt=} \frac{CIM_{jjt}}{VP_{jt}}$$

Representando OR_{jt} el índice de offshoring amplio del sector j en el año t; CIM_{jjt} el total de inputs utilizados por el sector j de su mismo sector j en el año t; y VP_{jt} el valor de la producción del sector j en el año t.

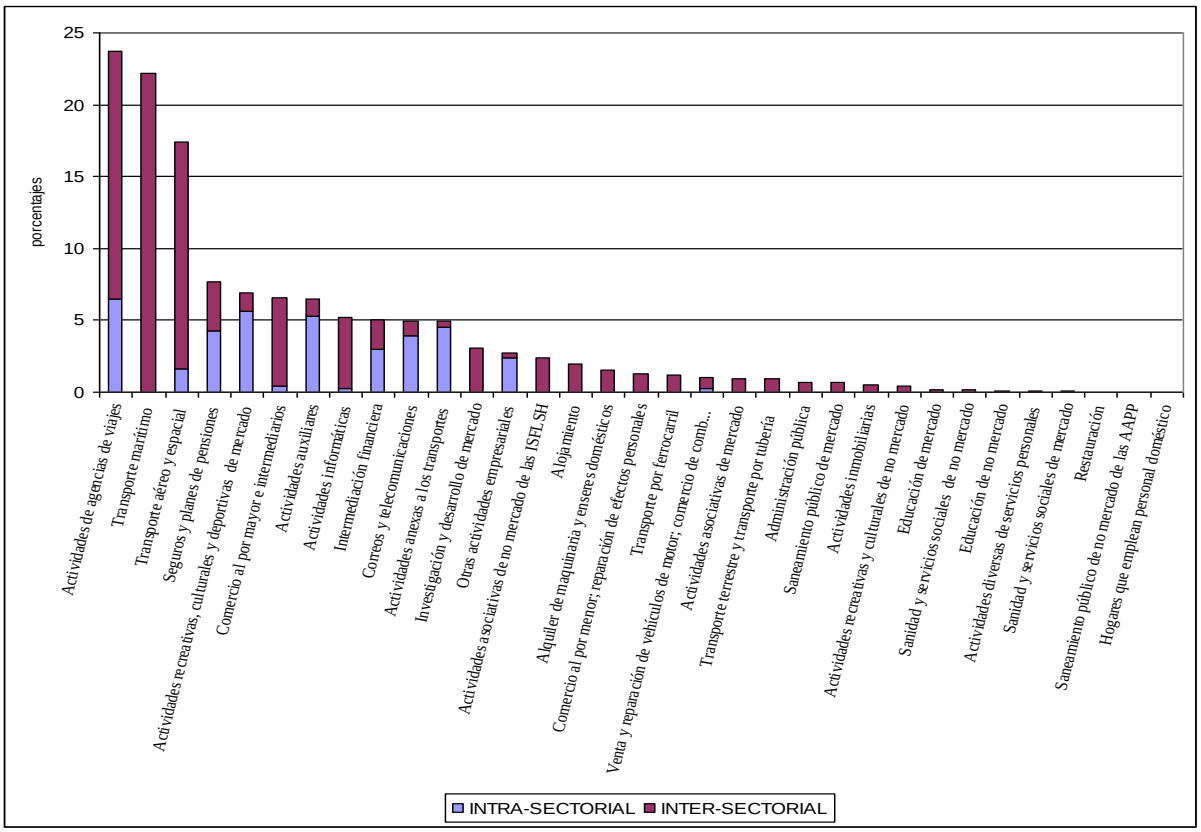
El estudio empírico pone de manifiesto una tendencia creciente del offshoring de servicios por parte de las empresas de servicios a lo largo del periodo 2000-2007 (gráfico 1), lo que revela que estas empresas están abandonando actividades que previamente estaban integradas en ellas. La evolución creciente detectada en el offshoring de servicios a través del indicador amplio (un incremento del 33,7 por ciento entre 2000 y 2007) se acentúa cuando se calcula el indicador restringido (un crecimiento del 42,15%).

Gráfico 1: ***Servicios intermedios importados respecto al valor de la producción (en %)***



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, *Tablas Input-Output*.

Gráfico 2: ***Offshoring de servicios, 2007***



Nota: El indicador intra-sectorial representa el *offshoring restringido* y hace referencia a la dependencia de servicios intermedios importados de la misma rama de actividad en relación al valor de la producción y el indicador inter-industrial hace referencia a la dependencia de servicios intermedios de otras ramas terciarias en relación al valor de producción. La suma de ambos indicadores nos mide la dependencia total de servicios intermedios importados en relación al valor de la producción (CIIM/VP).
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE, *Tablas Input-Output*.

Respecto a la práctica de offshoring de servicios por parte de las ramas de servicios, las actividades que presentan una mayor dependencia de servicios intermedios importados por unidad de producto (offshoring amplio) son *Actividades de agencias de viajes*, *Transporte marítimo* y *Transporte aéreo y espacial*. En un segundo plano, destacan *Seguros y planes de pensiones, Actividades recreativas, culturales y deportivas de mercado, Comercio al por mayor e intermediarios, Actividades auxiliares, Actividades informáticas, Intermediación financiera, Correos y telecomunicaciones* y *Actividades anexas a los*. La mayor parte de estas actividades son las que presentan mayores índices de *offshoring restringido*, es decir, muestran una elevada dependencia de servicios intermedios importados intrasectoriales, a excepción de *Transporte marítimo* (gráfico 2).

Desde un punto de vista dinámico, se observa una creciente entidad del offshoring de servicios que se explica por una mayor dependencia de servicios importados intrasectoriales. Las ramas de actividad que han registrado un mayor crecimiento del offshoring han sido *Transporte marítimo*, *Actividades de agencias de viaje, Comercio al por mayor e intermediarios, Actividades auxiliares, Investigación y desarrollo de mercado, Seguros y planes de pensiones* y *Actividades informáticas, Correos y comunicaciones* y *Alquiler de*

maquinaria y enseres doméstico. Esta mayor dependencia de servicios importados que se observa en algunas de estas ramas (*Actividades auxiliares*, *Actividades y agencias de viajes*, *Seguros y planes de pensiones* y *Correos y telecomunicaciones*) se explica por insumos intrasectoriales, mientras que en el resto se ha incrementado únicamente la dependencia de servicios importados intersectoriales.

Cuadro 1: ***Evolución de los indicadores de offshoring amplio y restringido (variación en puntos porcentuales entre 2000 y 2007)***

Ramas	OA Dif. Puntos porcentuales 2000-2007	Intra-sectorial	Inter-sectorial
Transporte marítimo	8,73	0	8,73
Actividades de agencias de viajes	7,66	5,12	2,54
Comercio al por mayor e intermediarios	5,48	-0,02	5,5
Actividades auxiliares	4,97	5,3	-0,33
Investigación y desarrollo de mercado	2,42	0	2,42
Seguros y planes de pensiones	2,41	3,99	-1,58
Actividades informáticas	2,12	-0,87	2,99
Correos y telecomunicaciones	1,4	1,2	0,2
Alquiler de maquinaria y enseres domésticos	1,26	0	1,26
Actividades asociativas de no mercado de las ISFLSH	1,2	0	1,2
Comercio al por menor; reparación de efectos personales	0,85	0	0,85
Venta y reparación de vehículos de motor; comercio de combustible para automoción	0,83	0,24	0,59
Saneamiento público de mercado	0,61	0	0,61
Transporte por ferrocarril	0,5	0	0,5
Actividades recreativas y culturales de no mercado	0,39	0	0,39
Transporte terrestre y transporte por tubería	0,33	0	0,33
Actividades inmobiliarias	0,27	0	0,27
Administración pública	0,19	0	0,19
Intermediación financiera	0,12	1,58	-1,46
Educación de mercado	0,09	0	0,09
Educación de no mercado	0,09	0	0,09
Sanidad y servicios sociales de no mercado	0,04	0	0,04
Saneamiento público de no mercado de las AAPP	0	0	0
Hogares que emplean personal doméstico	0	0	0
Actividades anexas a los transportes	-0,01	1,2	-1,21
Actividades asociativas de mercado	-0,03	0	-0,03
Restauración	-0,04	0	-0,04
Sanidad y servicios sociales de mercado	-0,05	0	-0,05
Alojamiento	-0,12	0	-0,12
Actividades diversas de servicios personales	-0,74	0,03	-0,77
Otras actividades empresariales	-0,99	-0,08	-0,91
Activid. recreativas, culturales y deportivas de mercado	-1,24	-0,27	-0,97
Transporte aéreo y espacial	-4,8	0,35	-5,15

OA: Offshoring amplio.Sectores ordenados de mayor a menor crecimiento del índice de offshoring amplio entre 2000-2007(en diferencias porcentuales).
Fuente: Elaboración propia a partir de las Tablas Input Output de la Contabilidad Nacional de España, INE.

4. DEMANDA DE TRABAJO Y OFFSHORING DE SERVICIOS

Para estudiar la relación entre el offshoring en el sector servicios y el nivel de empleo de dicho sector, estimaremos la función de demanda de trabajo habitualmente utilizada en los estudios previos, Amiti y Wei (2005 y 2006). Asimismo, Cadarso *et al.* (2008) realizan un estudio similar para los sectores de manufacturas de la economía española, estimando una función de demanda de trabajo con elasticidad de sustitución constante (CES).

Utilizamos una función de demanda de trabajo de este tipo en la que incluimos los efectos del offshoring de servicios en el empleo a partir de los coeficientes calculados en el apartado anterior.

$$L_i = \beta_1 Y_i + \beta_2 w_i + \beta_3 OS_i + u_i \quad [1]$$

Donde, L= Empleo total; w=salario medio[2]; Y= valor de la producción; y OS= Offshoring

Al igual que Michel and Rycx (2012), se ha seleccionado un modelo logarítmico que se ha comprobado mejora la estimación[3]. De acuerdo con Cadarso *et al*. (2008) se estiman el empleo, la producción y el salario en logaritmos, siendo el offshoring la variable incluida en nuestro modelo en la que estamos principalmente interesados.

Asimismo, sobre la base de la teoría económica, el valor estimado del coeficiente β_2, elasticidad precio del trabajo-empleo, debe tener signo negativo y el coeficiente β_1, elasticidad producción-empleo, positivo.

Los datos han sido calculados a partir de la información contenida en las tablas input output de la Contabilidad Nacional de España proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

En el cuadro 2 se presentan los estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, valores máximo y mínimo) de las variables utilizadas en nuestra estimación para los años 2000 y 2007. Como podemos observar en este periodo expansivo en la economía española se aprecia un crecimiento en el valor medio del empleo de un 32% aproximadamente[4], si bien también se aprecia un aumento en términos nominales de los salarios medios y la producción en servicios en este lapso temporal.

---

[2] Se ha calculado a partir de la ratio entre remuneración de asalariados y el empleo total asalariado de la información que proporcionan las tablas input output.

[3] Incrementando el valor del R2, siendo próximo a 1

[4] La diferencia en logaritmos entre los dos periodos en el empleo (5.17-4.89=0.28); exp (0.28)-1=0.3231 que corresponde a un 32,31%. Del mismo modo podemos calcular la diferencia en porcentaje entre ambos periodos para los salarios medios (21%) y el valor de la producción en servicios (78%) en términos corrientes si bien es cierto que en este periodo la inflación se ha situado en torno al 3%.

En cuanto a la media y desviación típica en el offshoring de servicios observamos que, tanto para el ampliado como el restringido, se aprecia un incremento en estos años como ya hemos confirmado en los datos presentados en el apartado anterior respecto a la evolución de los índices de offshoring de servicios en este periodo.

Cuadro 2: ***Estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, valores máximo y mínimo)***

	2000			2007		
Variables	**Media (DS)**	**Mín.**	**Máx.**	**Media (DS)**	**Mín.**	**Máx.**
Empleo (L)	316.10 (399.32)	10.5	1588.7	419.87 (510.85)	13	1981
LnL	4.89 (1.46)	2.35	7.37	5.17 (1.48)	2.56	7.59
Salario medio (wm)	24.89 (8.46)	5.23	49.25	30.65 (11.84)	5.61	65.43
Lnwm	3.15 (0.39)	1.65	3.89	3.34 (0.43)	1.72	4.18
Producción (Y)	17890.89 (18003.94)	307	63728	30886.4 (31705.05)	11118	116967
LnY	9.11 (1.34)	5.72	11.06	9.69 (1.29)	7.01	11.66
Offshoring (OA)	2.88 (4.95)	0	22.17	3.82 (5.88)	0	23.69
Offshoring (OR)	0.61 (1.29)	0	5.87	1.15 (2.00)	0	6.44

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las tablas input output (2000 y 2007)

Dado que el interés de este trabajo está en determinar si el desplazamiento de actividades a países extranjeros por parte de empresas españolas de servicios tiene efectos sobre el empleo en este sector, hemos estimado la función de demanda de trabajo, incluyendo además el efecto del offshoring en servicios para los años 2000 y 2007.

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 3, estimando para cada periodo las regresiones: (1) función de demanda de trabajo en la que no incluimos el posible efecto del offshoring; (2) función de demanda de trabajo en la que incluimos como regresor el offshoring ampliado y (3) función de demanda de trabajo en la que incluimos como variable explicativa el offshoring restringido.

En todas ellas obtenemos los signos esperados para los coeficientes de la producción y el salario medio que se corresponden con sus elasticidades respectivas. Así, el coeficiente β_1, elasticidad producción-trabajo, con signo positivo y el coeficiente β_2, elasticidad salario-trabajo, negativo.

Respecto a los coeficientes estimados para el offshoring, β_3, estos miden la semielasticidad[5] del trabajo respecto al offshoring. Siendo en todos las regresiones estimadas de signo negativo.

En el año 2000 se observa que el coeficiente del offshoring ampliado, regresión (2), es signifivo al 10%[6]. Mientras que el correspondiente al offshoring restringido, regresión (3), es no significativo. Recordemos que este último hace referencia al offshoring realizado para cada sector en su misma rama de servicios. En el otro periodo considerado, 2007, tanto el offshoring ampliado como el restringido son significativos al 1% y 5% respectivamente, lo que implicaría una reducción en el empleo en servicios debida al efecto del desplazamiento a otros países de actividades de servicios tanto en cualquier rama sectorial como en la propia.

Observamos un incremento del efecto negativo del offshoring respecto al empleo de 2000 a 2007, 3,5% y 4% respectivamente en el ampliado y 6% y 8,4% en el restringido[7]. También es destacable que, como cabría esperar, el efecto del offshoring restringido, es decir, el que afecta a la misma rama del sector servicio, es mayor sobre la reducción de la demanda de trabajo en servicios que el offshoring ampliado.

Otro efecto que paralelamente observamos se deriva de la comparación de los coeficientes obtenidos para las elasticidades (β_1, elasticidad producción-trabajo y β_2, elasticidad salario-trabajo) entre las regresiones (1) (2) y (3). Así, la inclusión del offshoring ampliado[8] reduce el valor de las elasticidades, si bien manteniendo su signo, ello podría significar que de algún modo el offshoring ampliado, OA (el que contempla todas las ramas del sector servicios), suavizase el efecto de las subidas salariales sobre las reducciones de empleo[9], pero a un tiempo no incrementase tanto el empleo ante aumentos de la producción. Este último aspecto es coherente con el hecho de que al incluir el efecto del offshoring parte del aumento de la producción no está repercutiendo en el empleo del propio país[10].

En el caso de la regresión (3) [11] en la que incluimos el offshoring restringido, OR, no se aprecian variaciones significativas respecto a la regresión (1) en las

---

[5] Multiplicando por 100 obtendremos el cambio porcentual.

[6] Concretamente, es significativo ya al 8%. Aunque en la tabla se presenta al 10% que es el valor normalmente usado como referencia.

[7] Si bien únicamente en este último el correspondiente a 2007 resultaba significativo.

[8] Comparando (1) y (2)

[9] Esto puede ser consecuente con la idea de que una parte importante de la producción que se realiza en nuestro país es la que necesitaría de una fuerza de trabajo más cualificada y especializada.

[10] Además, las actividades que normalmente se derivan a otros países son las que principalmente utilizan una mano de obra más intensiva y de menor cualificación.

[11] Se observa que cuando incluimos en la regresión (3) el OR se pierden dos sectores, pasando de 35 a 33 observaciones en la muestra, dado que es necesario agregar las ramas de actividad *Sanidad y servicios sociales de no mercado de las AAPP y Sanidad y servicios sociales de no mercado de la ISFLSH* en una única rama que incluya todos los servicios sanitarios de no mercado. Análogamente, también se agregan las ramas de *Actividades recreativas y culturales de no mercado de las AAPP* y *Actividades recreativas y culturales de no mercado de las ISFLSH* en una que incluya la totalidad de las actividades recreativas y culturales de no mercado.

elasticidades que representan los coeficientes de la producción y el salario medio, que en todo caso se incrementan ligeramente.

Cuadro 3: ***Estimación de la demanda de trabajo y offshoring de servicios***

Empleo	**2000**			**2007**		
	(1)	**(2)**	**(3)**	**(1)**	**(2)**	**(3)**
Producción	0.992*	0.964*	0.999*	1.023*	0.991*	1.031*
	(0.057)	(0.058)	(0.059)	(0.045)	(0.043)	(0.045)
Salario medio	-1.317*	-1.205*	-1.331*	-1.418*	-1.280*	-1.419*
	(0.167)	(0.175)	(0.176)	(0.137)	(0.137)	(0.144)
Offshoring Ampliado OA		-0.035***			-0.040*	
		(0.019)			(0.010)	
Offshoring Restringido OR			-0.060			-0.084**
			(0.066)			(0.038)
R^2	0.987	0.988	0.987	0.989	0.990	0.989
n	35	35	33	35	35	33

*Significativo al 1%;**Significativo al 5%; ***Significativo al 10%.Errores estándard robustos entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las tablas input output (2000 y 2007)

CONCLUSIONES

La creciente importancia que ha ido adquiriendo el fenómeno del offshoring, junto con las crecientes críticas en relación al impacto negativo que esta estrategia provoca en términos de destrucción de empleos nacionales, justifica la necesidad de analizar en qué medida las empresas españolas y, en concreto, las empresas de servicios, están optando por el aprovisionamiento en otros países de servicios intermedios, así como el impacto de dicha estrategia sobre el nivel de empleo nacional.

Los resultados ponen de manifiesto que la economía española entre 2000 y 2007 ha registrado una creciente dependencia de servicios intermedios importados por parte de las empresas de servicios. Esta tendencia creciente que presentan las importaciones de servicios por unidad de producto se explica fundamentalmente por el componente intrasectorial.

El análisis sectorial muestra que las ramas de servicios en términos agregados importan servicios intermedios tanto de su misma rama de actividad (intrasectoriales) como de otras (intersectoriales). Las actividades que presentan una mayor dependencia de servicios intermedios importados en relación al valor de su producción son *Actividades de agencias de viajes* y

Transporte marítimo. Asimismo, las ramas en las que la mayor parte de las importaciones por unidad de producto son de carácter intrasectorial son *Actividades anexas a los transportes, Otras actividades empresariales, Actividades auxiliares, Actividades recreativas, culturales y deportivas de mercado, Correos y telecomunicaciones, Intermediación financiera, Seguros y planes de pensiones*.

Desde una perspectiva dinámica, las ramas *Actividades auxiliares, Actividades y agencias de viajes, Seguros y planes de pensiones* y *Correos y telecomunicaciones* han aumentado significativamente su dependencia y esto se ha debido en mayor medida a los servicios intermedios intrasectoriales, mientras que en *Transporte marítimo, Investigación y desarrollo de mercado, Alquiler de maquinaria y enseres domésticos* y *Actividades informática* se ha incrementado únicamente la dependencia de servicios importados intersectoriales.

El offshoring de servicios en la economía española ha tenido un efecto negativo sobre el empleo en los sectores de servicios. A pesar de ello, para poder medir el posible impacto en la mejora de la productividad del sector servicios que pudiera conducir a un aumento del empleo en el medio y largo plazo en este sector, se debería complementar este estudio analizando también el efecto del offshoring de servicios en la producción del sector servicios en España.

REFERENCIAS

AGNESE, P. (2012): "Employment Effects of Offshoring across Sectors and Occupations in Japan", *Asian Economic Journal,* Vol. 26, nº 4, pp. 289-311.

AMITI, M., WEI, S.J. (2005): "Fear of Service Outsourcing: Is it Justified?, *Economic Policy,*20(42), pp. 308-347.

AMITI, M., WEI, S.J. (2006): "Service Offshoring and productivity: Evidence from the United States", *Working Paper* 11926, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

BERNARD, M., RYCX, F. (2012): "Does offshoring of materials and business services affect employment? Evidence from a small open economy. *Applied Economics,* 44, pp. 229-251.

BHAGWATI, J., PANAGARIYA, A., SRINIVASAN, T.N. (2004): "The Muddles Over Outsourcing", *Journal of Economic Perspectives,* 18(4), pp. 93-114.

BLINDER, A. S. (2006): “Offshoring: The Next Industrial Revolution?” *Foreign Affairs*, vol. 85, nº 82, pp. 113-127.

BRADFORD, J. J., KLETZER, L.G. (2005): “Tradable Services: Understanding the Scope and Impact of Services Outsourcing”, *Working Paper, Number WP 05-9.* Institute For International Economics.

CADARSO, M.A., GOMEZ, N., LOPEZ, L. A., TOBARRA, M.A. (2008): “The EU enlargement and the Impact of Outsourcing on Industrial Employment in Spain, 1993-2003”, *Structural Change and Economic Dynamics,* nº 19, pp. 95-108.

CONTRACTOR, F.J., KUMAR, V.,KUNDU, S.K., PEDERSEN, T. (2010): “Reconceptualizing the firm in a world of outsourcing and offshoring: The organizational and geographical relocation of high-value company functions”. Journal of Management Studies, 47, pp. 1417-1433.

CRINÒ, R. (2010): “Employment effects of service offshoring: Evidence from matched firms”, *Economic Letters,* 107, pp. 253-256.

FARIÑAS, J.C.; LÓPEZ, A. y MARTÍN-MARCOS, A. (2011): “Foreign vs. Domestic outsourcing, FDI and productivity: a production function approach”. *XXIV Encuentros de Economía Aplicada.* Huelva.

GORG, H., HANLEY, A. (2005a): “International Outsourcing and productivity: Evidence from the Irish Electronics Industry”, *North American Journal of Economic and Finance,* nº 16 (2), pp. 255-269.

GORG, H., HANLEY, A. (2005b): “Labour Demand Effects of International Outsourcing: Evidence from Plant-level Data”, *International Review of Economics and Finance,* nº 14 (3), pp. 365-376.

GROSSMAN, G. M., ROSSI-HANSBERG, E. (2006): “The Rise of Offshoring: It’s Not Wine for Cloth Anymore”. Symposium *The New Economic Geography: Effects and Policy Implications*.

HIJZEN, A., PISU, M., UPWARD, R., WRIGTH, P. (2007): “Employmnet, Job Turnover and trade in Producer Services: Firm-Level Evidence”, *GEP Research Paper 2007/37.* University of Nottingham.

HORGOS, D. (2009): “Labor Market effects of international Outsourcing: How Measurement Matters”, *International Review of Economics and Finance,* nº18, pp. 611-623.

KIRKEGAARD, J.F. (2007): “Offshoring, Outsourcing and Production relocation: Labor-market Effects in the OECD Countries and Developing Asia. *Working Paper,* 07-2, Peterson Institute for International Economics, Washington, DC.

LIU, R., TREFLER, D. (2008): “Much ado About Nothing: American jobs and the rise of Service outsourcing to China and India”, *Working Paper* 14061*,* National Bureau of economic Research, Cambridge, MA.

METTERS, R. (2007): “A Typology of Offshoring and Outsourcing in Electronically Transmitted Services”. Journal of Operations Management, nº 26, pp. 198-211.

MYRO, R. y LABRADOR, L. (2008): “Deslocalización: Concepto, Formas y Efectos”. *Principios: Estudios de Economía Política*, nº10, pp. 97-107.

CRINÒ, R. (2009): “Offshoring, multinationals and Labour Market: A Review of The Empirical Literature”, *Journal of Economics Surveys,* vol. 23, nº 2, pp. 197-249.

OECD (2007): *Offshoring and Employment: Trends and Impacts.* París: OECD.

OLSEN, K.B. (2006): “Productivity Impacts of Offshoring and Outsourcing: A review”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2006/1, OECD Publishing.

RISHI, M., SAXENA, S.C. (2004): “Is Outsourcing really as Bad it is Made to Sound? A re-assessment and Some Perpective”, *Mimeo,* Seattle University.

STRATMAN, J. K. (2008): “Facilitating offshoring with Enterprise Technologies: Reducing Operational Friction in the Governance and production of Services”. Journal of Operations Management, nº 26, pp. 275-287.

STRINGFELLOW, A.,TEAGARDEN, M.B., NIE W. (2008): “Invisible costs in offshoring services work”. Journal of Operations Management, 26, pp. 164-179.

VIVEK, S.,BANWET, D.K, SHANKAR, R. (2008): “Analysis of interactions among core, transaction and relationship-specific investments: The case of offshoring”. Journal of Operations Management, 26, pp. 180-197.

WINKER, D. (2010): “Services offshoring and its Impact on Productivity and Employment: Evidence from Germany, 1995-2006”, *The World Economy,* 1467-9701, pp. 1672-1701.

ZEYNEPAKSIN, O., MASINI, A. (2008): “Effective Strategies for Internal Outsourcing and Offshoring of Business Services: An Empirical Investigation”. Journal of Operations Management, nº 26, pp. 239-256.

EL FLAMENCO COMO BIEN CULTURAL. UNA CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE ESPECTÁCULOS EN VIVO Y SU EVOLUCIÓN EN LA CIUDAD DE SEVILLA (SPAIN) 2006-2013.

LUIS PALMA MARTOS

Departamento Economía e Historia económica Universidad de Sevilla

Ramón y Cajal nº 1Sevilla 41018

JOSE LUIS MARTIN NAVARRO

Departamento Economía e Historia económica Universidad de Sevilla

Ramón y Cajal nº 1Sevilla 41018

ASUNCIÓN RODRÍGUEZ RAMOS

Departamento Economía e Historia económica Universidad de Sevilla

Ramón y Cajal nº 1Sevilla 41018

MARIA LUISA PALMA MARTOS

Departamento Economía e Historia económica Universidad de Sevilla

Ramón y Cajal nº 1 Sevilla 41018

e-mail: jomartin@us.es

Resumen

El Flamenco es uno de los principales exponentes de Patrimonio inmaterial en España y un importante campo de análisis en el ámbito de la economía creativa por su importante valor como capital cultural y por su consideración como factor estratégico para la generación de riqueza y empleo. El objetivo del *paper* que presentamos es doble. Primero, analizar el Flamenco como bien cultural desde la perspectiva de la Economía de la Cultura. Segundo, realizar una caracterización de la oferta de espectáculos en vivo en la ciudad de Sevilla, basándonos en dos variables: su naturaleza (pública, privada y sin ánimo de lucro) y su diversidad en función de los distintos componentes (cante, baile, mixto) que nos permita delimitar la tipología de empresas que ofrecen flamenco, al mismo tiempo que realizar un análisis dinámico de la oferta desde 1996 a 2013 .Para ello, nos basamos en una encuesta de elaboración propia realizada a los distintos oferentes desde septiembre a diciembre de 2013, a partir de la fuente de datos proporcionada por la Guía Flama, guía de carácter privado que recoge la agenda pormenorizada de todas las empresas y espectáculos en vivo ofrecidos con una periodicidad mensual desde el año 2006 . El artículo contribuye a la literatura sobre patrimonio inmaterial de dos formas: primero, al analizar desde la perspectiva de la economía de la cultura el Flamenco, que constituye un bien cultural complejo. Por otro, al realizar un análisis dinámico de la oferta de los espectáculos en vivo de Flamenco, ambos aspectos inexplorados hasta el momento en Economía de la Cultura. Los resultados obtenidos pueden arrojar luz a la hora de implementar políticas culturales que fomenten el turismo cultural y que por tanto, refuercen el tejido productivo de la economía no sólo de Sevilla sino a nivel regional.

Palabras clave: Flamenco, Patrimonio cultural intangible, análisis dinámico de oferta, Economía de la Cultura, turismo cultural.

Área Temática: Economía industrial y de servicios. Economía del turismo.

Abstract

Flamenco has been considered one of the most important elements of Intangible Cultural Heritage in Spain. From this perspective, Flamenco constitutes an important field of research in the area of Creative Economics, not only from the Cultural Capital perspective, but also as a strategic factor that can generate wealth and employment. The purpose of the present work is twofold. On the one hand, we present the analysis of Flamenco as a cultural good from the perspective of Cultural Economics. On the other hand, a characterization of the supply of Flamenco performance in Seville (Spain) is offered. In this way, we can characterize the kind of firms that supply flamenco performance and we can develop a dynamic analysis of the supply of flamenco in Seville in the period 2006-2013. The major source of data is the guide *Flama* which collects detailed schedule of all the shows on a monthly basis that allow us to characterize suppliers according to 2 main variables: the nature of suppliers (public, private or non-profit institutions) and the nature and typology of the performance (cante, baile or both). In order to give a richer information, we use a sample of suppliers in the period September – December 2013. Two important contributions of the paper must be taken into account: firstly, the analysis of Flamenco as an example of Immaterial Heritage of Seville which constitutes a complex cultural good; secondly, the dynamic analysis of supply of Flamenco performance in a period of seven years. Both are unexplored features in Cultural Economics up today.

Key Words: Flamenco, Intangible Cultural Heritage, Dynamic Analysis of Supply in Cultural Economics, Cultural Tourism.

Thematic Area: Industrial and Services Economics. Economics of Tourism.

1. INTRODUCCIÓN

El Flamenco, declarado por la UNESCO patrimonio cultural intangible de la humanidad en 2010, constituye un elemento fundamental para entender las claves culturales de Andalucía (Spain). La UNESCO (2003, art. 2) define el patrimonio cultural intangible como *"los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas-junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que le son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos, los individuos lo reconocen como parte integrante de su patrimonio cultural. El patrimonio cultural intangible se considera tradicional, ya que se transmite de generación en generación, al mismo tiempo que vivo, ya que es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentido de identidad y continuidad en el tiempo*"[1].

El patrimonio cultural inmaterial constituye hoy uno de los principales campos de análisis en el ámbito de la economía creativa no solo por su importante valor como capital cultural de una región o país sino por su consideración como factor estratégico para la generación de riqueza y empleo (UNESCO 2013). También ha de destacarse su contribución a reforzar el sentido de identidad o pertenencia a una comunidad y favorece una mayor cohesión social.

El Flamenco constituye la manifestación cultural más representativa y significativa del patrimonio cultural intangible de Andalucía, al mismo tiempo que representa la principal seña de identidad de la región y un distintivo único de la cultura española a lo largo del mundo, lo cual ha implicado su consideración como imagen de *Marca España*. Esta expresión cultural se explica en el marco histórico, económico, social y cultural de la Andalucía de los dos últimos siglos.

El paper tiene dos objetivos fundamentales: Primero, analizar el Flamenco como bien cultural desde la perspectiva de la Economía de la Cultura. Segundo, realizar una caracterización de la oferta de espectáculos en vivo en la ciudad de Sevilla basándonos en dos variables: su naturaleza (pública, privada y sin ánimo de lucro) y su diversidad en función de los distintos componentes (cante, baile, mixto) que nos permita delimitar la tipología de empresas que ofrecen flamenco, al mismo tiempo que realizar un análisis dinámico de la oferta desde 2006 a 2013.

La principal hipótesis a contrastar es la consideración cada vez mayor del flamenco como un componente de las artes escénicas de primer orden. Así lo corrobora la oferta creciente de espectáculos a lo largo del periodo, que incluso no se ha visto especialmente afectada durante el periodo de crisis económica.

El flamenco como expresión cultural ha sido abordado desde diversas perspectivas, abundando los estudios desde el punto de vista antropológico y sociológico (Cano et al. 2001, Moreno 2002, Cruces 2002a, Cruces 2002a, Cruces2002b, Cruces 2003, Steingress 2002, Ros y Rios 2010), dada la asociación del flamenco con la identidad de Andalucía. También son frecuentes las alusiones en el mundo de la literatura (Machado, 1986, 1988, 1998; García Lorca 1992, Caballero Bonald, 1988) e importantes sus repercusiones en el mundo de la lingüística española (Ropero Nuñez, 1989a, 1989b, 1991, 1997). No ha sido hasta fechas recientes cuando ha comenzado a ser objeto de estudio desde el punto de vista de la Economía, como consecuencia de su consideración como patrimonio cultural intangible, objeto de preservación y como bien cultural objeto de consumo, producción y distribución y los estudios son todavía escasos.

La mayor parte de los estudios existentes han realizado un análisis del flamenco desde el punto de vista de la oferta, como arte escénica y por tanto, como espectáculo en vivo, como bien objeto de comercialización, en la medida que los diversos componentes del flamenco favorecen el desarrollo tanto de artesanías en torno al mismo, así como de las industrias creativas, tanto tradicionales como no tradicionales y sectores relacionados. Cabe destacar los realizados por Acuña (2006) sobre el flamenco como recurso económico, o sobre el impacto económico del Flamenco en las industrias culturales de Andalucía realizados por Ortega (2006) y Ruiz y Pérez (2011); también Cantero y Hernández (2009) han llevado a cabo un estudio sobre la economía del Flamenco en Sevilla. En el campo de la geografía económica se ha abordado la importancia de la relación entre turismo cultural y el flamenco como industria (Aoyama 2009). Y desde la perspectiva de consumo de flamenco a nivel regional e internacional, podemos reseñar los realizados por Aoyama (2007) y SAETA (2004). En los trabajos citados predominan estudios descriptivos de oferta y el análisis del sector

[1] El patrimonio inmaterial, por tanto, se manifiesta en: a) tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma; b) artes del espectáculo; c) usos sociales, rituales y artes festivos; d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo, e) técnicas artesanales tradicionales.

desde un punto de vista cualitativo a excepción del estudio de Ruiz y Pérez (2011) en el que se aportan datos sobre indicadores económicos agregados del Flamenco. Hasta el momento no existe ningún estudio que caracterice el Flamenco como bien cultural desde el punto de vista de la economía de la cultura bajo un enfoque analítico. Como veremos se trata de un bien de naturaleza compleja porque en él se fusionan diversos ámbitos o subsectores dentro de la economía de la cultura, lo cual hace que la aproximación utilizada sea diferente en función del ámbito analizado.

El paper contribuye a la literatura sobre patrimonio inmaterial de tres formas: la primera, al analizar desde la perspectiva de la economía de la cultura el Flamenco, prototipo de patrimonio inmaterial por excelencia para Andalucía y en concreto para la ciudad de Sevilla. Por otra, al realizar un análisis dinámico de la oferta de los espectáculos en vivo de Flamenco. Ambos aspectos inexplorados en Economía de la Cultura. Debemos señalar, y esa sería la tercera aportación, que en el caso del análisis dinámico hemos contribuido a generar una fuente de información inexistente hasta el momento a partir de datos proporcionados por *Flama. La Guía del Flamenco*, guía de carácter privado que recoge la agenda pormenorizada de todas las empresas y espectáculos en vivo ofrecidos, con una periodicidad mensual desde el año 2006.

El *paper* queda organizado como sigue. La sección segunda aborda el Flamenco como bien cultural en el marco de la economía de la cultura, bajo un enfoque teórico. En la tercera sección se realiza un análisis dinámico de la oferta de espectáculos de flamenco en vivo en la ciudad de Sevilla en el periodo 2006-2013. La sección final ofrece las principales conclusiones que se derivan del estudio.

2. EL FLAMENCO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ECONOMÍA DE LA CULTURA

2.1. CONCEPTO, ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DEL FLAMENCO

El flamenco es una expresión artística, única y viva, resultado de la fusión entre la música vocal, el arte de la danza y el acompañamiento musical, denominados respectivamente *cante, baile y toque,* que puede representarse conjuntamente o de manera separada, dándose una gran variedad de estilos en esas tres facetas. El vocablo flamenco procede del neerlandés *flaming* pero el origen de este término, en su significación actual, parece documentado a final del siglo XVIII y principios del siglo XIX, aunque está todavía por resolver (Ortega 2006, 14).[2]Una de las principales características del Flamenco como fenómeno artístico y cultural es su transmisión oral ya que el flamenco nace y se configura entre las capas sociales más bajas, con un alto índice de analfabetismo, por tanto no se posee una fuente histórica escrita por los artífices del mismo que determinen su verdadero origen (Ros y Rios 2010).

Aunque se trata de un fenómeno cultural genuinamente andaluz, y por tanto con fuerte arraigo en la cultura española, el Flamenco ha llegado a ser una expresión artística reconocida a nivel internacional y abierto a nuevas tendencias. Al mismo tiempo, al ser el resultado de la fusión de varias culturas se sitúa en el centro del diálogo intercultural, lo cual dota al flamenco de un signo de respeto y promoción a la diversidad cultural. En este sentido engloba un fuerte componente local, al mismo tiempo que global, en la medida que ha alcanzado una amplia difusión en países como Japón, Estados Unidos, parte de Europa (Francia, Reino Unido e Italia) o el norte de África y Latinoamérica, donde son claros los lazos musicales y culturales con Andalucía. Esto dota al Flamenco de una de las principales características de los sectores creativos, que la Comisión Europea recoge bajo el término *glocality* (KEA 2006).

2.2. EL FLAMENCO COMO BIEN CULTURAL

El flamenco en sus tres facetas de *cante, baile y toque* puede contemplarse generalmente en una doble vertiente, aunque se trata de un bien cultural complejo al fusionarse en él diversos ámbitos de la economía de la cultura: en primer lugar, como espectáculo en vivo; en ese sentido estaríamos en el ámbito de las artes escénicas cuyas principal característica es la de bien mixto (Throsby 1994): *"la producción conjunta de un componente privado que disfrutan los asistentes individuales y un componente de bien público derivado*

[2] La definición del término flamenco ha estado siempre sometida a controversia ya que no queda claro si procede de la India, de Egipto, del Magreb, de los mozárabes del siglo XV o si se trata de una creación del pueblo gitano. Para una mayor revisión sobre esta controversia véase Ros y Rios (2010) y Ortega (2006).

del valor que representan las artes y la cultura para la sociedad". En segundo lugar, como producto cultural o creativo en el sentido de Throsby (2001), base de una industria cultural o creativa tradicional en torno al Flamenco.

En la Tabla 1 se muestran los diversos ámbitos en los que se manifiesta o incluye el Flamenco en el campo de la economía de la cultura, considerando en este caso el patrimonio cultural intangible como un dominio cultural específico, alejado del enfoque de la UNESCO que abordaremos a continuación.

La consideración del flamenco dentro de las artes escénicas plantea un doble análisis: el primero, desde el punto de vista de la demanda. En ese caso atendemos a las principales características de las artes escénicas como un input para la producción del bien básico de ocio "experiencia cultural" según Becker (1965). Podríamos resumir sus características en que se trataría de un bien tiempo-intensivo en el consumo y presenta una baja posibilidad de canjear tiempo por otros bienes básicos similares pero poco intensivos en tiempo. Los sustitutivos en este caso son, televisión, radio o cine en casa. Por otro lado son consumidos generalmente fuera del hogar, en un escenario particular.

El segundo análisis sería abordar el flamenco desde el punto de vista de la oferta, como espectáculo en vivo, objetivo del presente paper, y en ese sentido, habría que considerar tanto los diferentes tipos de espectáculos en función de los distintos componentes citados, como la naturaleza específica de las empresas o instituciones que lo ofrecen y el tipo de mercado en el que se desenvuelve esta oferta. Habría que tener en cuenta las fuertes repercusiones no solo en el sector turístico, y dentro del mismo en el turismo cultural, sino en general en el tejido productivo, tanto a nivel local como regional y nacional. Esto nos lleva a considerarlo como un sector cultural estratégico para la generación de riqueza y empleo.

El flamenco como espectáculo en vivo puede clasificarse según distintas tipologías. Cruces (2002a) lo hace por nivel de formalización e institucionalización; se entiende institucionalizado, en la medida que la interacción social se produce en un marco predeterminado. Es el caso del flamenco en festivales, teatros o *tablaos*[3]. No institucionalizados[4] pero de carácter formal serían los espectáculos celebrados en las *peñas flamencas*.[5]

El flamenco, al objeto de conservar y preservar su origen y evolución y lograr la difusión del mismo, ha dado lugar a la creación de un museo en Sevilla que se inauguró en 2006, el Museo del Baile Flamenco, proyecto de iniciativa privada aunque apoyado con fondos públicos procedentes de la Junta de Andalucía y del Ayuntamiento de Sevilla y cuyas aportaciones museísticas iniciales procedieron de su impulsora, la bailaora Cristina Hoyos (vestuario profesional, imágenes, piezas artísticas, etc.)[6].

Tabla 1.El Flamenco como bien cultural

Ámbitos de la economía de la cultura	Flamenco
Artes representativas	Espectáculo flamenco en peñas flamencas o asociaciones, *Tablaos* o teatros Festivales flamencos
Patrimonio material e inmaterial	*Patrimonio material:* museos (Museo del Baile Flamenco)

[3] Tablao: local privado dedicado al cante y baile flamenco

[4] Hay que considerar el carácter no formalizado que puede tener el flamenco y que implica una alta interacción social. Se trata del flamenco que se produce en el marco de fiestas familiares de carácter privado o incluso en reuniones que pueden producirse en sitios públicos como una taberna o bar y que se caracterizan por su inmediatez y por dar lugar a una experiencia única e irrepetible.

[5] Las peñas flamencas son asociaciones culturales cuyas normas de actuación, admisión de socios o cuotas, figuran en sus estatutos y cuya finalidad es preservar y difundir el flamenco, aunque también pueden beneficiarse de subvenciones por parte de organismos públicos. En ocasiones, las peñas cuentan en la financiación de sus presupuestos con la colaboración de televisiones locales, patrocinadores privados o entidades financieras. Las peñas pueden clasificarse tanto por número de socios como por frecuencia de actividades. El 80% tiene entre 50 y 150 socios y suelen organizar al menos una actividad al mes; el 10% tiene más de 150 socios y realizan una media de una actividad por semana (Cantero y Hernández 2009).

[6] La financiación del museo ha sido un 75% iniciativa privada y un 25% pública tanto por parte de diversas Consejerías como del Ayuntamiento de Sevilla.

	Patrimonio inmaterial: Tradición oral (transferencia del conocimiento sin códigos ni manuales); uso de una lírica tradicional y una terminología específica*, prácticas sociales, rituales y festiva*s (fiestas privadas, fiesta familiar) *Conocimiento conectado con la naturaleza humana* (refleja en su lírica la vida diaria, el sentido de la existencia y el trabajo, mar, minas, campo), técnicas artesanales tradicionales (en instrumentos musicales, accesorios y vestidos)
Artes visuales	Artesanías (mantones bordados, mantoncillos, mantillas, peinetas, abanicos, etc.)
Industrias creativas tradicionales	Libros, música grabada, TV y radio, videos, cine
Industrias creativas	Diseño de moda flamenca o moda inspirada en el flamenco
Sectores relacionados	Industria textil (trajes de flamenca, trajes para la danza), calzado (zapatos de baile), instrumentos musicales, industria de complementos (mantones, mantoncillos, Bisutería (pendientes, broches, pulseras, collares), flores, peinetas, peinecillos, etc.) Escuelas de Danza, Turismo cultural, Turismo de flamenco

Fuente: elaboración propia

La segunda vertiente sería como producto cultural comercializable, y en ese caso tendríamos que hablar tanto de productos artesanales como de aquellos pertenecientes a las industrias creativas tradicionales, ya que el flamenco en sus diversos componentes ha dado lugar a un importante desarrollo de industrias como la editorial, la musical, cine, radio y TV. También tiene cada vez una mayor repercusión en sectores o industrias relacionadas, como es el caso del turismo cultural, o una versión más específica, el turismo de flamenco[7], o aquellas que incluyen bienes necesarios para la puesta en escena del flamenco como espectáculo, como la industria textil, del calzado, accesorios o complementos o la de instrumentos musicales (Acuña 2006). A esto habría que añadir la existencia de un diseño específico de moda flamenca, además de las repercusiones del Flamenco en el diseño de la moda española, en general[8].

2.3. EL FLAMENCO COMO PATRIMONIO INMATERIAL DESDE LA PERSPECTIVA DE LA UNESCO

La UNESCO (2009) no engloba el patrimonio cultural intangible como un dominio cultural específico sino como un dominio transversal en la medida que puede manifestarse en distintos dominios culturales. En la Tabla 2 se recoge el flamenco como patrimonio cultural intangible considerado según el enfoque de la UNESCO, un dominio transversal junto con otros dominios, *los archivos y repositorios de formas culturales*, *Educación y formación y los equipos y soportes materiales.*

En el caso del flamenco en archivos y repositorios culturales incluimos el centro Andaluz de Documentación del Flamenco, creado en 1993, por ser el mayor centro de documentación sobre dicha manifestación artística y cuyos principales objetivos son tres: 1) la salvaguardia y promoción de los valores y las manifestaciones artísticas relacionadas con el Flamenco, 2) la investigación, recuperación y divulgación del Flamenco, con la organización de cursos, seminarios, etc. y 3) la conservación de documentos relacionados con ese arte: libros, documentos históricos, reproducciones sonoras, fílmicas y literarias que sirvan para perpetuar la historia del Flamenco y la investigación sobre el mismo. También en este dominio se engloba el Instituto Andaluz del Flamenco creado en 2005, organismo dependiente de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y cuyo objetivo es llevar a cabo todas las políticas para la conservación, y promoción del Flamenco. Y por último, la Agencia Andaluza para el Desarrollo del Flamenco creada también en 2005, cuyo principal objetivo es conservar, difundir y recuperar el Flamenco como patrimonio, pero también con otros

[7] Según Ortega (2006, 16) se entendería por turismo de flamenco el desplazamiento de personas de un lugar distinto a su residencia habitual al objeto de visitar elementos culturales relacionados con la cultura flamenca (rutas flamencas, espectáculos flamencos, cónclaves flamencos o centros de enseñanza flamencos).

[8] Un análisis del sector de la moda flamenca puede verse en Castillo et al. (2005).

objetivos, como su consolidación como industria cultural, su proyección a nivel internacional, además de su aprovechamiento como recurso tanto educativo como turístico[9].

En el dominio cultural formación y educación se engloban las escuelas y academias de flamenco[10]. Las características y organización de estas instituciones responden a modelos diversos, desde artistas que crean su propia academia y simultanean la actividad artística con la enseñanza, hasta la consideración como empresa cuyo propietario gestiona el negocio, disponiendo para la actividad de un conjunto de artistas (Cantero Martínez y Hernández Pavón, 2009). Las academias de flamenco han constituido una importante fuente de atracción a través de lo que se ha llamado Turismo de academia y que ha dado lugar a una amplia difusión del flamenco a nivel internacional. El último dominio transversal hace referencia a equipos y soportes materiales que incluye Internet como herramienta tanto de formación como de difusión del Flamenco.

[9] Entre las acciones emprendidas por la Agencia, cabe destacar la producción de espectáculos, el apoyo a festivales flamencos, además de un ciclo anual denominado "Flamenco viene del sur" , que lleva de gira por diversos teatros de Andalucía diferentes espectáculos de cante, baile y toque cuya finalidad es elevar el Flamenco al nivel de las fundamentales artes escénicas. Para más información véase http://www.juntadeandalucia.es/cultura/iaf/opencms/portal/Programas/FVS/.

[10] Existen un total de 991 en España en 2014, 158 en Andalucía, y concretamente en Sevilla la cifra se eleva a 70. Para más información véase *la Guía del Flamenco* disponible en http://www.deflamenco.com/guia-flamenco-escuelas-y-estudios.html.

Tabla 2: El flamenco desde el punto de vista de la Economía de la Cultura

El flamenco como patrimonio cultural intangible *(dominios transversales)*											
Dominios culturales						Dominios relacionados					
Patrimonio material	Artes repre-sentativas	Artes visuales	Libros y prensa	Medios audiovisuales e interactivos	Diseño y servicios creativos	Industria textil	Industria del calzado	Instrumentos musicales	Complementos	Turismo	Ocio
Museo del baile fla-menco	Espectáculos flamencos en peñas flamencas o asociaciones, *Tablaos* o teatros Festivales flamencos	Artesanías, mantones bordados, mantillas, abanicos, peinetas, etc.	Libros, prensa y revistas	TV, radio cine y video	Moda y diseño flamenco y diseño y moda en general	Trajes de flamenca o de baile	Zapatos de flamenca o de baile	Guitarras, castañuelas, cajón, flauta, violín, piano, etc.	mantones, pendientes, broches, flores, etc.	Restauración, hostelería Agencias de viaje	Parques temáticos
Archivo y preservación del patrimonio Agencia Andaluza para el desarrollo del flamenco Centro Andaluz de documentación del flamenco Instituto Andaluz del Flamenco											
Educación y formación Escuelas de danza											
Equipos y soportes materiales Internet como herramienta para la difusión del flamenco											

Fuente: elaboración propia a partir de UNESCO (2009)

3. ANÁLISIS DINÁMICO DE LA OFERTA DE FLAMENCO EN DIRECTO EN LA CIUDAD DE SEVILLA, 2006-2013

Sevilla es, junto con Cádiz y Jerez, uno de los tres puntos cardinales del universo del flamenco. No se ha realizado hasta la fecha un análisis específico de la oferta de espectáculos flamencos en la ciudad. La cuantificación y el análisis de la oferta durante un periodo de tiempo suficientemente amplio permiten una aproximación para conocer mejor la importancia del flamenco como oferta cultural en una de las ciudades claves de la historia del Flamenco. Este es el objetivo del presente epígrafe.

3.1. INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA Y OBTENCIÓN DE LA SERIE DE DATOS

Para poder dar respuesta al objetivo planteado es necesario disponer de un índice o serie que recoja la oferta completa de espectáculos de flamenco en directo que se anuncian en la ciudad. Lamentablemente no existe información estadística a nivel microdatos[11] sobre ello por lo que el primer paso de la investigación ha sido la elaboración de una serie que recoja los datos más característicos de la oferta de este tipo de espectáculos tanto en términos cuantitativos, como en términos cualitativos (qué tipo de espectáculos, si se trata de cante, baile o espectáculos mixtos) o el lugar de celebración como indicativo de la presencia de iniciativa privada con ánimo de lucro o de aficionados al flamenco (caso de las peñas) o de grandes espectáculos en teatros de titularidad pública, que indica la trascendencia que ha alcanzado el flamenco como elemento clave de la cultura y la seña de identidad de una región como Andalucía.

La elaboración de la serie se ha llevado a cabo a partir de la información disponible en la publicación de carácter mensual *Flama. La Guía del Flamenco,* que recoge la oferta diaria de espectáculos flamencos en la ciudad de Sevilla. La distribución de esta guía se hace a través de internet y, en papel, está disponible en la mayoría de los hoteles de la ciudad. La calidad de la información ha ido mejorando a lo largo de los años y se ha convertido en una publicación de referencia para conocer la oferta de flamenco en vivo en Sevilla.

La utilización de esta guía como fuente fundamental de información, a pesar de determinadas lagunas, tiene indudables ventajas metodológicas. Es una publicación continua de carácter mensual desde enero de 2006, donde se incluyen los establecimientos (permite observar tanto aperturas como cierres), que ofrecen espectáculos de flamenco en vivo en la ciudad de Sevilla. Asimismo, al tratarse de una labor editorial continua lo largo del periodo considerado no existen rupturas en

[11] Los estudios realizados sobre el tema han utilizado como fuente estadística los datos proporcionados por la Sociedad General de Autores y Editores (SGAE) (Navarro y González, 2011) o los datos agregados proporcionados por la Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía (Cantero y Hernández, 2009; Ortega, 2008).

la información suministrada, lo que va a permitir la elaboración de una serie cronológica continua. La guía ofrece la información bruta de los espectáculos y locales de flamenco. A partir de esta información se han elaborado las series cronológicas de espectáculos flamencos y plazas ofertadas en la ciudad de Sevilla en el período 2006-2013. Para ello, el primer paso ha sido la clasificación de la información disponible en relación a dos variables de referencia: tipología del espectáculo y naturaleza del local en el que se desarrolla. La primera de ellas con tres categorías posibles: cante y toque, baile y mixto (conjunción de ambos) y la segunda categorizada en función del carácter lucrativo y la titularidad del establecimiento. Respecto a este criterio, se tienen cuatro categorías: las asociaciones sin ánimo de lucro tales como peñas flamencas o asociaciones de vecinos y fundaciones; los locales privados con ánimo de lucro, donde se incluyen los tablaos flamencos, locales de negocios de hostelería, bares, hoteles, etc.; los grandes teatros de titularidad pública, como el Maestranza, el Lope de Vega, el Central o el Auditorio Rocío Jurado, lo que puede constituir un indicador de la oferta de la Administración Pública en este terreno. Por último una cuarta categoría la constituirían los espectáculos ofrecidos en espacios públicos al aire libre, en plazas o calles de la ciudad (la Alameda, el Muelle de la Sal, la Plaza de San Francisco, etc.); estos espectáculos, por su propia naturaleza, tienen lugar en verano y casi siempre son organizados por el Ayuntamiento de Sevilla.

A partir de esta información sobre los espectáculos y el lugar en el que se celebran se ha elaborado una estimación del total de plazas ofrecidas para escuchar flamenco en Sevilla. Cuando la disponibilidad de datos lo ha permitido, se han utilizado los datos oficiales sobre el aforo de los diferentes locales y espacios. En caso de no disponer de esta información se ha realizado una estimación del aforo. Se ha considerado que a lo largo del periodo de estudio el aforo se ha mantenido constante. Con ello, hemos construido una serie temporal del aforo total (número de plazas totales ofertadas) clasificadas conforme a las diferentes categorías de espectáculos que hemos señalado anteriormente.

Un elemento importante a la hora de considerar la oferta de flamenco en Sevilla es la celebración, cada dos años, de *la Bienal de Arte Flamenco de Sevilla*, que tiene lugar a lo largo de los meses de Septiembre de los años pares. La primera edición tuvo lugar en 1980 y, por tanto, en el periodo considerado en el estudio se celebraron cuatro ediciones, en los años 2006, 2008, 2010 y 2012. Dada la naturaleza de esta celebración, que podría distorsionar la información de la guía por su carácter bianual, a la hora de elaborar las series no se han considerado los espectáculos y el aforo derivados de dicho acontecimiento. Por otra parte, somos conscientes de que la celebración de la Bienal provoca múltiples efectos sobre la oferta de flamenco en la ciudad, tanto de carácter directo como inducido, por lo que su inclusión podría ocasionar distorsiones en las series finales.

Finalmente, para caracterizar la oferta de espectáculos flamencos en Sevilla en el periodo estudiado creemos necesario hacer, aunque someramente, una breve referencia al contexto económico general del periodo 2006-2013, en el que habría que destacar dos hechos relevantes:

a) El estallido de la crisis económica a mediados de 2007-2008, un hito fundamental para comprender el desarrollo de la actividad económica. Los años precedentes, caracterizados por el denominado *boom* inmobiliario,

tuvieron una repercusión muy positiva en la ciudad, de forma análoga a lo acontecido en Andalucía y/o en España. A partir de entonces, la recesión provoca el cierre de numerosas empresas y el aumento significativo del número de desempleados en la ciudad.

b) El reconocimiento por la UNESCO del Flamenco como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad, en noviembre de 2010.

3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

El flamenco está indisolublemente unido a la cultura andaluza y Sevilla es uno de los centros fundamentales para su desarrollo. Desde una perspectiva histórica, la oferta de espectáculos flamencos ha sido muy variada pero, en general, podemos señalar su tendencia creciente: desde unos comienzos desorganizados, donde la oferta se circunscribía a espectáculos de ópera flamenca hasta su incorporación a los espectáculos de copla en los años setenta y la dignificación del flamenco a través de las peñas flamencas y los certámenes y festivales. Durante los años de la transición política se desarrolla una creciente mercantilización del flamenco, incorporándose como un elemento más de la alta cultura. Esta concepción va a determinar la celebración de la denominada Bienal de Arte Flamenco de Sevilla, que nace en Sevilla en 1980 y a la que se ha unido, en 2009, la Bienal de Málaga.

En este apartado vamos a centrarnos en la evolución de la oferta de flamenco en directo en la Ciudad de Sevilla en el periodo 2006-2013, en el que ya se ha establecido una infraestructura básica de establecimientos flamencos en la ciudad. Se trata de un periodo intermedio entre los últimos años de crecimiento y el estallido de la crisis económica que podríamos situar en 2008. El entorno económico es sin duda un factor clave que marca el escenario en el que se desarrolla esta actividad. La crisis económica, el desempleo especialmente agudo en Andalucía, en general, y en Sevilla, en particular y la caída de la actividad económica son las características de estos años de depresión económica. En este contexto adverso se ha desarrollado la actividad del flamenco, tanto con iniciativa pública como privada, y podríamos afirmar que este subsector de la actividad cultural no se ha visto especialmente afectado, tanto en términos de número de espectáculos como de aforo ofertados.

En la Figura 1 se recogen las tasas de variación interanual de la actividad económica, en términos del PIB, y del total de los puestos de trabajo en Andalucía tanto a nivel agregado como en relación a las actividades artísticas y recreativas particularmente. Como se observa, y a pesar de que se trata aún de datos provisionales, el impacto de la crisis económica ha sido especialmente intenso en las actividades artísticas, tanto en producción como en puestos de trabajo, si bien todavía no está disponible la información definitiva para los años más recientes. En todo caso, el panorama que podemos describir en el conjunto de Andalucía es el de una importante contracción de la actividad económica y, consecuentemente, del empleo tanto a nivel general como en relación al subsector de las actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento.

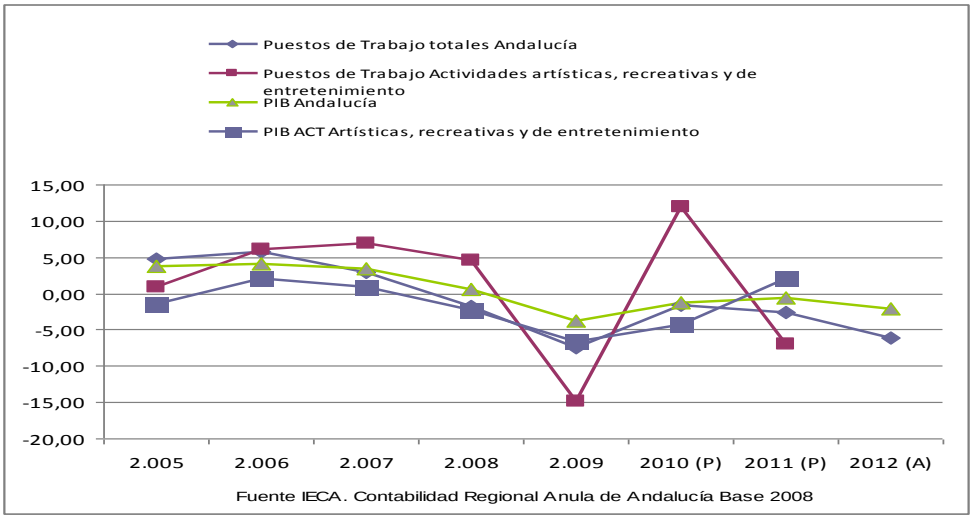


Figura 1. Actividad Económica y Puestos de Trabajo. Tasa de variación interanual. Andalucía 2005-2012(A)

Por lo que se refiere a la oferta de flamenco en directo en la ciudad de Sevilla, los datos obtenidos indican una evolución positiva durante este período, a pesar de la contracción cíclica de la economía que hemos comentado. Entre 2006 y 2013 la oferta de espectáculos flamencos en Sevilla ha experimentado un aumento significativo, pasando de menos de 4000 espectáculos a casi 7000. No obstante, este crecimiento no ha sido continuo y sostenido: aumento progresivo en los primeros años, ralentización en 2009, un nuevo impulso en los años 2010-2011 y cierta estabilización en los últimos años de la serie. (Tabla 3)

Tabla 3. Oferta de flamenco en Sevilla 2006-2013

AÑO	ESPECTÁCULOS	VARIACIÓN INTERANUAL%	AFORO	VARIACIÓN INTERANUAL %	AFORO MEDIO
2006	3891		800630		205,76
2007	4594	18,07	1040000	29,90	226,38
2008	5092	10,84	1037001	-0,29	203,65
2009	6157	20,92	975230	-5,96	158,39
2010	6605	7,28	1001685	2,71	151,66
2011	6903	4,51	1104110	10,23	159,95
2012	6591	-4,52	1059970	-4,00	160,82
2013	6797	3,13	1053830	-0,58	155,04

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Flama. La Guía del Flamenco.

Este comportamiento se refleja en la Figura 2; la serie mensual muestra una clara tendencia positiva hasta mediados de 2011, año en el que se estabiliza en torno a los 550-600 espectáculos mensuales.

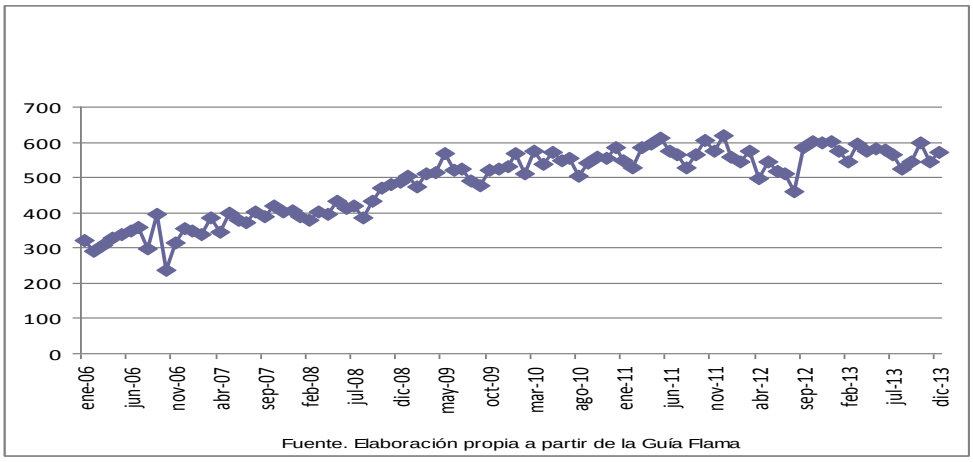


Figura 2. Espectáculos flamencos en directo en Sevilla. Serie mensual desde enero de 2006 a diciembre de 2013

Por otro lado, hay que señalar que la evolución del número de espectáculos y del aforo no ha sido paralela. El total de plazas ofrecidas ha pasado de más de 800.000 plazas en el año 2006, a 1.100.000 en 2011 para, posteriormente, situarse en torno al millón en 2012 y 2013. La Figura 3 muestra la evolución mensual del aforo ofrecido en la ciudad de Sevilla que está estabilizado en torno a las 90.000 plazas.

Como consecuencia del mayor incremento del número de espectáculos, el aforo medio ha disminuido durante el periodo considerado, estabilizándose en torno a las 150-160 plazas.

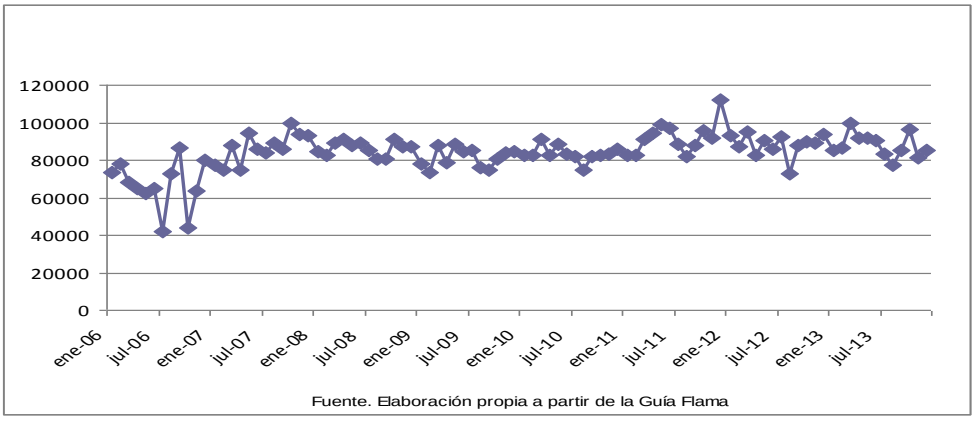


Figura 3. Aforo de espectáculos flamencos en directo en Sevilla. Serie mensual desde enero de 2006 a diciembre de 2013

Como hemos señalado anteriormente, la caracterización de la oferta de flamenco se ha realizado en función de dos parámetros de referencia: tipología del espectáculo y naturaleza del local de celebración. En atención al primer criterio, los espectáculos ofrecidos se han clasificado en tres categorías básicas según sea el tipo de flamenco predominante en ellos: *cante y/o toque* de guitarra, *baile* o *mixto* (conjunción de ambos). La Tabla 4 muestra la evolución del total anual de los tres tipos de espectáculos a lo largo del periodo 2006-2013. En general, en términos absolutos, podemos apreciar un predominio de los espectáculos de tipo mixto, seguidos de los de cante y los de baile, mucho más reducidos en número.

Tabla 4. Oferta de flamenco en Sevilla. Total y variación interanual. 2006-2013

AÑO	TOTAL ESPECTÁCULOS	CANTE Y TOQUE	%VAR	BAILE	%VAR	MIXTO	%VAR
2006	3891	133		66		3592	
2007	4594	179	34,59	57	-13,64	4358	21,33
2008	5092	186	3,91	97	70,18	4809	10,35
2009	6157	155	-16,67	66	-31,96	5936	23,44
2010	6605	208	34,19	114	72,73	6283	5,85
2011	6903	206	-0,96	229	100,88	6468	2,94
2012	6591	238	15,53	317	38,43	6036	-6,68
2013	6797	140	-41,18	377	18,93	6280	4,04

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Flama. La Guía del Flamenco.

Asimismo, en términos porcentuales, existe un predominio de la oferta de espectáculos de tipo mixto (Tabla 5), que representa entre el 91,6% y el 96,4% del total en los años del período analizado

Tabla 5. Espectáculos flamencos por tipos (%)

Año	Cante y toque	Baile	Mixto	Total
2006	3,5	1,7	94,8	100
2007	3,9	1,2	94,9	100
2008	3,7	1,9	94,4	100
2009	2,5	1,1	96,4	100
2010	3,1	1,7	95,1	100
2011	3,0	3,3	93,7	100
2012	3,6	4,8	91,6	100
2013	2,1	5,5	92,4	100

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Flama. La Guía del Flamenco

Por lo que respecta al segundo criterio, los establecimientos que ofrecen flamenco se han clasificado en cuatro categorías básicas según la titularidad del local: locales sin ánimo de lucro (SAL) en la que se incorporan, fundamentalmente, las peñas flamencas. En esta categoría se encuentran los centros de flamenco más puro, en los que tienen lugar, fundamentalmente, los espectáculos de cante o toque de guitarra. La segunda categoría engloba a entidades privadas con ánimo de lucro; aquí se incluyen, establecimientos de hoteles, bares o tablaos flamencos. En esta categoría se encuadran los locales que ofrecen, principalmente, espectáculos mixtos, a la vez que es la que registra la oferta mayor y más continua en el tiempo. La tercera categoría corresponde a los teatros públicos (Lope de Vega, Maestranza, Central); es la que cuenta con mayor aforo aunque con menor número, pues no son centros especializados en flamenco y cuentan con una oferta cultural mucho más amplia. Por último, los espacios públicos (Plazas de la ciudad) donde se desarrollan espectáculos al aire libre, especialmente en los meses de verano.

La Tabla 6 recoge el número total de espectáculos celebrados en función de estas cuatros categorías en cada uno de los años del periodo estudiado, así como el aforo estimado de cada uno de ellos. La gran mayoría de espectáculos flamencos de cada año se ofrecen en ámbitos privados (en torno al 94%); el peso de este grupo se reduce ligeramente si atendemos al aforo ofrecido, categoría que ocupa en torno al 90% del total de la oferta de plazas.

Tabla 6. Oferta de Flamenco en Sevilla según lugar en el que se desarrolla

	ESPECTÁCULOS					AFORO				
AÑOS	SAL	Priv.	Pcos.	EP	Total	SAL	Priv.	Pcos.	EP	Total
2006	353	3377	46	15	3891	30050	716360	47400	6700	800630
2007	291	4257	34	12	4594	30910	964240	31100	13750	1040000
2008	297	4712	49	34	5092	30531	960320	16450	29700	1037001
2009	308	5761	63	25	6157	42560	888270	36600	7800	975230
2010	399	6096	105	5	6605	48775	908960	41200	2750	1001685
2011	468	6274	115	46	6903	63230	940270	65760	34850	1104110
2012	398	6071	104	18	6591	58440	927220	60910	13400	1059970
2013	280	6424	88	5	6797	42990	954690	53600	2550	1053830

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Flama. La Guía del Flamenco.

Uniendo ambos criterios de clasificación, se observa que los espectáculos mixtos se ofrecen, casi en su totalidad, en establecimientos privados (Tabla 7). Por su parte, los espectáculos de Cante y toque tienen un peso similar tanto en los locales sin ánimo de lucro como en los privados; en promedio, durante los años analizados, el 40,4% de este tipo de espectáculos se ofrece en peñas flamencas y el 48,1%, en bares y similares. Por último, la oferta de baile está más distribuida

entre los diversos tipos de establecimiento, si bien oscila en importancia según el año referido.

Tabla 7. Espectáculos por tipología y naturaleza del establecimiento (%)

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
SAL	Cante y toque	45,4	41,9	37,1	45,2	36,5	44,7	45,0	27,1
	Baile	36,6	47,4	49,5	15,2	31,6	34,9	20,8	16,2
	Mixto	4,1	4,3	3,7	3,8	4,6	4,6	3,7	2,9
Privado	Cante y toque	42,6	52,5	52,2	39,4	57,2	42,7	45,0	52,9
	Baile	22,5	21,1	27,8	42,4	37,7	54,1	72,9	71,1
	Mixto	95,4	95,3	95,4	95,6	94,4	93,7	95,0	96,8
Público	Cante y toque	12,1	5,6	8,1	11,6	5,8	11,2	9,7	18,6
	Baile	40,8	19,3	12,4	39,4	30,7	10,5	6,0	12,5
	Mixto	0,4	0,3	0,5	0,3	0,9	1,1	1,0	0,2
Espacios Públicos	Cante y toque	0,0	0,0	2,7	3,9	0,5	1,5	0,4	1,4
	Baile	0,0	12,3	10,3	3,0	0,0	0,4	0,3	0,3
	Mixto	0,0	0,1	0,4	0,3	0,1	0,6	0,3	0,0

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Flama. La Guía del Flamenco.

Por otra parte, hay que destacar que la tipología de la oferta de espectáculos flamencos es diferente según el lugar en el que se ofrecen. Los Teatros públicos y los Espectáculos en espacios públicos son los que ofrecen un aforo mayor. Por su propia naturaleza son espectáculos destinados a un público muy numeroso, generalmente de tipo mixto, y reducidos en número. Los locales privados y con ánimo de lucro son los que presentan aforos medios más reducidos, primando los tablaos y los establecimientos hoteleros, con espectáculos de tipo mixto (ver Tabla 8).

Tabla 8. Aforo medio según lugar de celebración del espectáculo

	SAL	Privado	Público	Espacios Públicos	Total
2006	85,1	212,1	1030,4	446,7	205,8
2007	106,2	226,5	914,7	1145,8	226,4
2008	102,8	203,8	335,7	873,5	203,7
2009	138,2	154,2	581,0	312,0	158,4
2010	122,2	149,1	392,4	550,0	151,7
2011	135,1	149,9	571,8	757,6	159,9
2012	146,8	152,7	585,7	744,4	160,8
2013	153,5	148,6	609,1	510,0	155,0

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos de Flama. La Guía del Flamenco.

En resumen, a partir de los datos analizados, la oferta de flamenco en vivo en la ciudad de Sevilla en el periodo 2006-2013, tanto en términos del número de espectáculos como de plazas ofertadas no parece que se haya visto afectada por la crisis económica general. En este sentido, podemos concluir que el ajuste en este subsector de la actividad cultural se ha producido vía demanda, lo cual se podrá constatar en estudios posteriores.

4. CONCLUSIONES

El Flamenco constituye la manifestación cultural más representativa y significativa del patrimonio cultural intangible de Andalucía, al mismo tiempo que representa la principal seña de identidad, corroborada por la UNESCO al ser declarado Patrimonio cultural inmaterial.

El *paper* tiene un doble objetivo: por un lado, caracterizar el flamenco como bien cultural complejo desde el ámbito de la economía de la cultura, en la medida que puede manifestarse en distintos subsectores. Por otro, centrándonos en el análisis del flamenco como arte escénica y por tanto, como espectáculo en vivo, hemos realizado un estudio de la oferta de espectáculos durante el periodo 2006-2013 en Sevilla, dada la importancia de la ciudad en la creación, producción y difusión del Flamenco. Se ha estudiado tanto la evolución del número de espectáculos, y la diversidad de los mismos (cante, toque baile o mixto), como la capacidad de atender una demanda potencial (aforo). Para ello, nos basamos en los datos proporcionados por *Flama. La Guía del Flamenco*, guía de carácter privado que recoge la agenda pormenorizada de todas las empresas y espectáculos en vivo ofrecidos con una periodicidad mensual desde el año 2006.

Este paper contribuye a la literatura de tres formas: Primero, desde la perspectiva de la economía de la cultura, al tratar el Flamenco como bien cultural bajo un enfoque económico, escasamente abordado en la literatura hasta el momento. Segundo, la elaboración de dos series cronológicas, una de aforo y otra de número de espectáculos flamencos ofrecidos en la ciudad de Sevilla en el periodo considerado. Tercero, la realización de un análisis dinámico de la oferta de espectáculos en una de las principales ciudades del mundo en las que se ofrece esta tipología de arte escénica generando una fuente de información inexistente hasta el momento a partir de una base de datos inexplorada.

Los datos muestran que durante el periodo analizado, 2006-2013, se ha producido una oferta creciente de espectáculos de flamenco en la ciudad de Sevilla, tanto en términos del número de espectáculos (incremento del 74,7%) como del de plazas ofertadas (incremento del 31,6%), aunque dicho crecimiento no ha sido ni homogéneo ni constante. Así, la oferta de espectáculos fue especialmente importante en el inicio de la serie, años 2006-2009, estabilizándose al final del

periodo. Por su parte, la serie de aforo ha presentado un comportamiento más heterogéneo, con reducciones anuales significativas (2008, 2009, 2012, 2013). Asimismo, la discrepancia existente en la evolución de los espectáculos y plazas, con un crecimiento muy superior de la primera, ha dado lugar a una disminución del aforo medio durante el periodo, desde una oferta inicial de 206 plazas a las 155 ofertadas en 2013.

En cuanto a la tipología de los espectáculos ofrecidos, predominan los de tipo mixto, donde se combina el cante y el toque con el baile. Por lo que respecta a la naturaleza jurídica del establecimiento oferente, es la iniciativa privada con ánimo de lucro la que domina la oferta.

El trabajo muestra que una oferta, cuanto menos estable, en una fase recesiva, revela la existencia de una demanda potencial de Flamenco como bien cultural. De ahí la necesidad de fomentar aún más su proyección interior y exterior para convertirlo en un recurso generador de actividad económica vinculada al turismo cultural.

Agradecimientos

Queremos agradecer a D. Isidoro Cascajo, director de *Flama. La Guía del Flamenco*, la inestimable ayuda proporcionada para la elaboración de la serie de datos, fundamental para la realización de este trabajo.

5. REFERENCIAS

ACUÑA, T. (2006): *El flamenco como recurso económico.* Dirección Regional de Comercio de Sevilla.http://www.icex.es/staticFiles/EL%20FLAMENCO%20COMO%20RECURSO%20ECONOMICO_2522_.pdf. Acceso 29 April 2014.

AOYAMA, Y. (2007): The role of consupmtion and globalizationin a cultural industry: the case of flamenco. *Geoforum*, 38, 103-113.

AOYAMA, Y. (2009): Artists, Tourists, and the tate: Cultural Tourism and the Flamenco Industry in Andalusia, Spain. *International Journal of Urban and Regional Research,* 33 (marzo), 80-104

BECKER, G. (1965): A Theory of the Allocation of Time. *Economic Journal*, 75, (September), 493-517.

CABALLERO-BONALD, J.M. (1988): *Luces y sombras del flamenco.* Sevilla: Algaida ediciones.

CANO, G.;CAZORLA, J.;CRUCES, C.;DELGADO, M.; ESCALERA, R.; LACOMBA, J.A.;MORENO, I.;ROPERO, M. (2001): *La identidad del pueblo andaluz.* Sevilla: Defensor del Pueblo andaluz http://www.revandalus.com/biblioteca/la-identidad-del-pueblo-andaluz.pdf. Acceso 20 Abril 2014.

CANTERO MARTÍNEZ, J.;HERNÁNDEZ PAVÓN, E. (2009): *La Economía Sevillana del Flamenco.* Sevilla: Docucenter.

CASTILLO, J.I.; LÓPEZ, L.; PAZOS, M.L. (2005): *Análisis económico y Prospectiva del sector de la moda en Sevilla.* Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla. http://works.bepress.com/juan_pedro_asencio_flores/5. Acceso 20 abril 2014.

CRUCES, C. (2002a): *Más allá de la música. Antropología y flamenco (I).* Sevilla: signatura ediciones.

CRUCES, C. (2002b): *Historia del flamenco*. Sevilla: Tartessos.

CRUCES, C. (2003). *Más allá de la música. Antropología y flamenco (II)*. Sevilla: signatura ediciones.

GARCÍA-LORCA, F. (1992): Poema del Cante Jondo. En *Romancero Gitano.* Letras hispánicas, Madrid: Cátedra.

GUIA FLAMA (2014): *Guía Flama*. http:// www.guiaflama.com. Accessed 30 April 2014.

KEA (2006): *The Economy of Culture in Europe.* http://ec.europa.eu/culture/library/studies/cultural-economy_en.pdf. Acceso 20 Abril 2014.

LEBLON, G. (1991): *El cante flamenco, entre las músicas gitanas y las tradiciones andaluzas.* Madrid: Cinterco.

MACHADO, A. (1986): *El folk-klore andaluz.* Sevilla: E.A.U.

MACHADO, A. (1988): *Poesías completas.* colección austral, Madrid: Espasa-Calpe.

MACHADO, A. (1998): *Cantes flamencos.* 3ed. Colección Austral, Madrid: Espasa-Calpe.

ORTEGA MARTOS, C. (2006):*El impacto del flamenco en las industrias culturales andaluzas.* Edición eBook.http://www.mastergestioncultural.org/files/File/TESINAS/T07-0160%20Cristobal%20Ortega,%20El%20impacto%20del%20Flamenco%20en%20las%20industrias%20culturales%20andaluzas.pdf. Acceso 10 Abril 2014.

MORENO, I. (2002): *La globalización y Andalucía. Entre el mercado y la identidad*. Sevilla: Mergablum.

ROPERO-NUÑEZ, M. (1989): *Estudios sobre el léxico andaluz.* Sevilla: el Carro de la Nieve.

ROPERO-NUÑEZ, M. (1991): *El léxico caló en el lenguaje del cante flamenco.* Sevilla: Universidad de Sevilla

ROPERO-NUÑEZ, M; NARBONA-JIMENEZ, A. (1997): *El habla andaluza.* Sevilla: universidad de Sevilla.

ROS, L.; RÍOS, J.C. (2010): *La identidad andaluza en el flamenco.* http://www.jaleoandalucia.org/web20/documentos/flamenco1.pdf. Acceso 20 Abril 2014.

RUIZ NAVARRO, J.; PÉREZ GONZÁLEZ, A (2011): *Importancia del flamenco en las industrias culturales de Andalucía*. Instituto Andaluz del Flamenco, Consejería de Cultura, Junta de Andalucía.http://www.juntadeandalucia.es/culturaydeporte/comunidadprofesional/sites/default/files/flamenco_resumen_ejecutivo.pdf. Acceso 20 Abril 2014 .

SAETA (2004): *El turismo de flamenco en Andalucía 2004.* http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/41473.html. Acceso 20 Abril 2014.

SEAMAN, B. (2006): Empirical Studies of Demand for the Performing Arts. En GINSBURGH V.; THROSBY, D. (eds): *Handbook of the Economics of Art and Culture*, 415-472. Amsterdam: North-Holland.

STEINGRESS, G. (2002): El flamenco como patrimonio cultural o una construcción artificial más de la identidad andaluza. *Revista Andaluza de Ciencias Sociales*, 1, 43-63.

THROSBY, D. (1994): The Production and Consumption of the Arts: A View of Cultural Economics. *Journal of Economic Literature,* vol. 32(1), 1-29.

THROSBY, D. (2001): *Economics and culture*. Cambridge: Cambridge University Press.

UNESCO (2003): *Convention for the safeguarding of intangible cultural heritage.* http://www.unesco.org/culture/ich/index.php?lg=en&pg=00006. Acceso 20 Abril 2014.

UNESCO (2009): *2009 Statistical Framework for Cultural Statistics.* http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/framework-cultural-statistics-culture-2009-en.pdf. Accessed 20 Abril 2014.

UNESCO (2010): *Convention for the safeguarding of the intangible cultural heritage. Intergovernmental committee for the safeguarding of the intangible cultural heritage* . Representative List Nomination file no. 00363 for inscription on the representative list of the intangible cultural heritage in 2010.http://www.unesco.org/culture/ich/index.php?lg=es&pg=335. Acceso 20 Abril 2014.

UNESCO (2013): *Creative Economy Report 2013. Special edition.Widening local development pathways.*http://www.unesco.org/culture/pdf/creative-economy-report-2013.pdf. Acceso 20 Abril 2014.

LOS CENTROS COMERCIALES Y SU RELACIÓN CON LA NUEVA CIUDAD: EL CAMBIO EN EL MODELO COMERCIAL MINORISTA ESPAÑOL

JUAN CARLOS FRECHOSO REMIRO

Departamento de Economía Aplicada
E.U. CC. Empresariales y del Trabajo
Universidad de Valladolid
Campus U. "Duques de Soria"; 42004 Soria
e-mail: juancfre@ea.uva.es
Teléfono: 975 129 329

Resumen

La relación entre el comercio minorista y la ciudad es tan indiscutible, que se ha venido dando por sentada sin siquiera plantearse cómo la una influía en el otro, o viceversa. Una expresión tan célebre como 'el binomio comercio-ciudad', se ha empleado de forma recurrente para destacar que ambos se necesitan mutuamente y, en última instancia, para defender los intereses del comercio tradicional. Pero, no se ha mirado más allá y se ha profundizado en conocer cómo se produce realmente ese binomio. No se ha analizado, al menos suficientemente, la vinculación entre el comercio minorista y el espacio urbano en que se desarrolla.

El objetivo de esta comunicación es mostrar cómo la transformación de las ciudades españolas y el cambio en el modelo comercial minorista han ido asociados. Para ello, nos remontamos al periodo anterior a la crisis de los setenta, cuando las grandes superficies comerciales no se habían instalado todavía en nuestro país. A partir de ahí, estudiamos la evolución de la ciudad y de la distribución comercial española para establecer sus interconexiones. Comprobamos cómo los centros comerciales han sido, a la vez, causa y efecto de la nueva ciudad. Llegando a la conclusión principal de que se ha producido la ruptura del *modelo comercial tradicional*, inherentemente ligado al centro urbano, sin que, de momento, haya sido completamente sustituido por un nuevo modelo basado en los *superlugares*.

Palabras clave: Comercio, Ciudad, Centros comerciales, Modelo comercial tradicional, Superlugar.

Área temática: Economía Industrial y de Servicios.

Abstract

The relationship between retail and the city is so indisputable, that has been taken for granted without even considering how one influenced the other, or vice versa. Such famous expression as 'the business-city binomial' has been used recurrently to emphasize that both need each other and, ultimately, to defend the interests of the traditional retail. But it has not been looked beyond and studied in depth how this pairing actually occurs. It has not been sufficiently analyzed either the link between retail and urban space in which it develops.

The aim of this paper is to show how the transformation of Spanish cities and the change in the retail business model have been associated. To do this, we go back the pre-crisis period of the seventies, when the large department stores were not yet installed in our country. From there, we study the evolution of the city and of the Spanish commercial distribution to establish their interconnections. We check how the shopping centers are, in turn, cause and effect of the new city. We come to the main conclusion that there has been a rupture in the traditional business model, inherently linked to the urban center, without having been completely replaced, so far, by a new model based on super places.

Key Works: Retail, City, Shopping centers, Traditional commerce model, Super-place.

Thematic Area: Industrial and Services Economy

1. INTRODUCCIÓN

Es absurdo discutir que la ciudad y el comercio minorista están intrínsecamente relacionados. Desde el mismo surgimiento de las ciudades en el Neolítico, el intercambio y la venta de bienes ha formado parte de ellas (véase, por ejemplo, Beaujeu-Garnier y Chabot, 1963; Soja, 2000; Fortea, 2008; o Casado Galván, 2010). Una unión que se ha sintetizado en distintas expresiones, de las que 'binomio comercio-ciudad' es seguramente la más empleada y conocida.

Sin embargo, el uso de esa expresión se ha quedado en poco más que el mero significado semántico. Todos entendemos que, por binomio comercio-ciudad, se está haciendo referencia a la vinculación indisoluble que existe entre una gran aglomeración y el tejido comercial minorista en ella existente. Pero, en la realidad, la expresión se ha empleado de manera bastante interesada para defender únicamente el comercio tradicional y, dentro de éste, a los comerciantes del centro urbano en especial.

Un caso paradigmático es el de los centros comerciales abiertos. Con mayor o menor razón, con más o menos interés particular, se ha esgrimido esa vinculación intrínseca entre el comercio y la ciudad para conseguir ayudas financieras y actuaciones públicas de todo tipo dentro del área del centro comercial abierto, que, naturalmente, es distinta a la totalidad del área urbana.

Algo todavía más llamativo ocurre en los *Business Improvement Districts* (BID), donde las actuaciones en favor del área son llevadas a cabo por la propia iniciativa privada con el consentimiento explícito de la autoridad local, la cual, además, permite el cobro de una tasa suplementaria a quienes residen o tienen su negocio en el área. Y todo ello, por supuesto, con el argumento de la mejora de la ciudad y de su comercio.

Pero, como es obvio, la ciudad no se limita a su centro urbano, ni el comercio minorista al que se ubica en dicha área. Y, sin embargo, no se ha estudiado con la profundidad suficiente cuál es la incidencia del comercio minorista en el conjunto de la ciudad. Esta comunicación pretende analizar la relación que ha existido entre la ciudad y su comercio minorista para comprender la situación actual.

Para alcanzar este objetivo, primeramente exponemos lo que llamamos 'modelo comercial tradicional', que no es otro que el existente desde el mismo inicio de la ciudad hasta el siglo XX, y que tiene al centro urbano como área principal de desarrollo. Este modelo comercial tradicional comienza a resquebrajarse desde el primer tercio del pasado siglo mediante una serie de hechos que denominamos Revolución Comercial y que se explican en el tercer apartado de este escrito. Llegaremos de esta manera a comprender que los centros comerciales son un elemento muy importante no solo del comercio minorista, sino de la evolución de la ciudad. En el cuarto epígrafe hacemos ver que ese tipo de grandes superficies comerciales forman parte indisoluble de la ciudad postmoderna y que en la evolución de la una está inmersa la evolución de las otras y viceversa. Finalmente, recogeremos las conclusiones más relevantes extraídas del trabajo bajo un último epígrafe.

2. EL MODELO COMERCIAL TRADICIONAL

Proponemos el nombre 'modelo comercial tradicional' para designar al sistema de comercio minorista que ha imperado en la historia de las ciudades desde la Antigüedad hasta el siglo XX, y que se caracteriza por el predominio absoluto de la empresa familiar, independiente y de pequeño tamaño, localizada en el centro urbano[1].

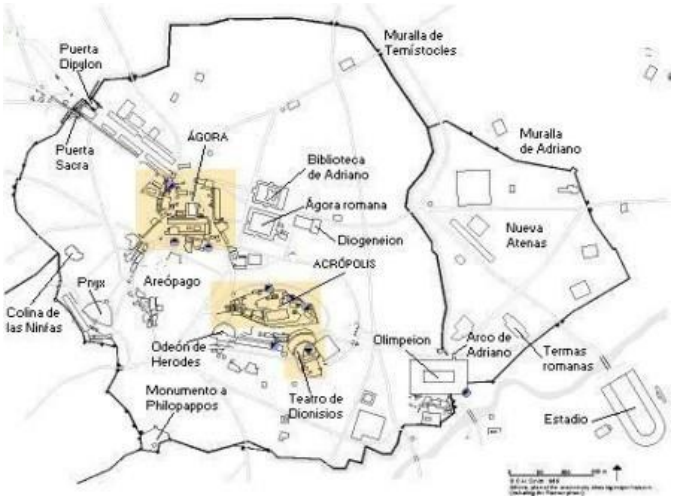
Un sistema que, probablemente, surgiría en los estadios urbanos iniciales, cuando los primeros excedentes agrícolas, ganaderos, pesqueros y metalúrgicos incitaran a sus propietarios a buscar compradores. El intercambio se realizaría en el domicilio del vendedor o éste llevaría la mercancía al comprador desde su casa, pero pronto se escogería un lugar más adecuado para ofrecer los productos a los posibles clientes. Bien aprovechando algún acto

[1] Aunque haya coincidido en ciertas épocas o, incluso, siga coincidiendo en la actualidad en determinados casos, por centro urbano no nos referimos al centro geométrico de la ciudad o a su centro histórico, sino a aquella zona donde se concentran las actividades económica y administrativa, así como, ocasionalmente, la política y la judicial.

religioso, bien con motivo de la actividad política, judicial y social, el comerciante acudiría regularmente a las inmediaciones de los edificios públicos.

Tres ejemplos bien conocidos atestiguan que los comerciantes concurrieron en los lugares de mayor afluencia: el Ágora ateniense, el Foro romano y el Templo de Jerusalén. Del primero[2] sabemos, entre otras cosas, que fue un espacio de reunión y recreación ciudadana en el que se desarrolló la actividad política, que contaba con templos, donde se enseñó a los infantes y en el que se ejerció el comercio. Concretamente mediante tenderetes, utilizando los carros o el suelo, o aprovechando los pórticos cuando llovía o hacía un sol justiciero.

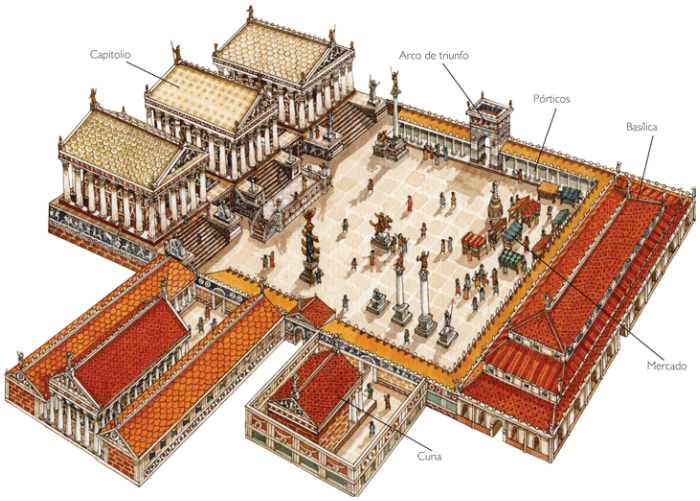
Imagen 1. Plano de Atenas tras su ocupación romana



FUENTE: Oocities.org

Algo parecido ocurrió en el Foro de Roma. Allí también convergieron los poderes político, judicial y religioso, y a ellos se acercaron los ciudadanos y los comerciantes. Inicialmente, los mercaderes fueron libres de establecer sus puestos en cualquier punto de la plaza, pero, cuando su número fue tan elevado que llegaron a dificultar el tránsito normal de los viandantes, se les acabó imponiendo la ubicación en un rincón del Foro, el delimitado por la Basílica y los pórticos.

Imagen 2. Recreación del Foro de Roma



FUENTE: *Urbanismo I-Formas y patrones urbanos* (blog)

[2] El Ágora de Atenas fue replicado en otras polis griegas, por lo que su modelo comercial se reprodujo en la parte oriental de Europa. Más tarde sucedería lo mismo con el Foro de Roma, cuya imitación se produciría a lo largo y ancho de su imperio.

Finalmente, el pasaje de Jesucristo expulsando a los mercaderes del Templo (recogido en Mateo 21, 12-17; Marcos 11, 15-19; Lucas 19, 45-46 y Juan 2, 13-22) también evidencia la ubicación de los comerciantes judíos en el foco del poder. Aunque, contrariamente a la creencia popular, no dentro del edificio religioso, cuyo acceso estaba reservado a los sacerdotes y al rey, y al que, por ello, ni siquiera el Hijo de Dios pudo entrar, sino en el patio, según se desprende de la *Santa Biblia* (Reina-Valera, 1602), y que pudo ser tanto el llamado Atrio de las Mujeres como el mucho más amplio Atrio de los Gentiles. Y ello porque el Templo de Herodes ("el Grande"), que, a su vez, se basaba en el de Salomón, no se reducía al mero edificio religioso, sino que era un recinto amurallado con una amplia explanada en la que, seguramente, se desarrollarían las conversaciones políticas, se resolverían los litigios y, cómo no, habría multitud de ciudadanos a los que pretendían vender sus productos los comerciantes.

Imagen 3. Recreación de Jerusalén con el Templo de Salomón al fondo

FUENTE: Biblioteca en línea Watchtower

Durante la Edad Antigua, por tanto, el comercio minorista ya se ubicó especialmente en la zona más importante de la ciudad. Desde luego que algunos comerciantes realizaban transacciones en su propia casa o, incluso, en alguna dependencia especialmente acondicionada de ella, pero lo característico era el trato en el espacio abierto, mediante tenderetes, carros, mesas o simple exposición de los productos en el suelo. Y que, cuando terminara la jornada, el mercader retornara a su casa con los artículos y útiles que empleaba en su actividad. Era, en este sentido, un comercio esencialmente sin establecimiento fijo.

Es ampliamente conocido, también, que en la Alta Edad Media existió un declive de las ciudades en los territorios cristianos. Sin embargo, la zona árabe gozó de mayor esplendor, y los zocos de sus ciudades conservaron las características antes señaladas[3]: la utilización del espacio público más concurrido para presentar los productos en tenderetes o en el suelo, cubiertos por lonas para protegerlos del sol. Un comercio en el que, aunque existieran mercaderes más poderosos, era desarrollado fundamentalmente por lo que hoy llamamos pequeños empresarios.

Lo mismo nos encontramos en las ferias y mercados de la Baja Edad Media. De forma periódica, agricultores, ganaderos, artesanos, cambistas y un creciente número de mercaderes, se dieron cita en las grandes plazas de las ciudades. Al abrigo del castillo, del monasterio, de una catedral o colegiata, y rodeados de las casas señoriales.

Este esquema se mantendrá en el Renacimiento y la Edad Moderna, si bien presentado de dos maneras distintas. Mientras que en las ciudades fundadas en el Nuevo

[3] Hay que recordar que también existieron zocos en las alcaicerías, que estaban compuestas por uno o más edificios cerrados y vigilados por pertenecer al soberano y dedicarse a los bienes de lujo. Y que, además del zoco, la ciudad árabe contó con la alhóndiga, cuyas galerías no solo sirvieron para almacenar productos, sino, también, para que se establecieran tiendas (*Garrot*, 2012). Aun así, el principal foco comercial fue el zoco en espacio abierto cercano a la mezquita.

Mundo, la plaza de armas[4] siguió ocupando un lugar central, tanto geométrico como en cualquier otro orden, de la ciudad, en las urbes europeas, la plaza del mercado[5] fue un lugar relativamente separado de los poderes político y eclesiástico. A ello contribuyeron dos hechos: por un lado, la existencia de una ciudad previa, de calles más bien angostas y plazas pequeñas, que ya contaba con grandes edificios para desarrollar las tareas administrativas, políticas y religiosas, y, por otro lado, la necesidad de un gran espacio abierto para albergar al creciente número de comerciantes que iban apareciendo conforme crecía la ciudad.

Imagen 4. *La plaza del mercado de Nápoles* (D. Gargiulo, c. 1654)

FUENTE: Elsewhere (blog)

Porque, aun a pesar del control ejercido por los gremios desde la Edad Media, los comerciantes, o como se denominaron entonces, burgueses, crecieron exponencialmente con el desarrollo urbano. Tanto que acabaron ocupando los arrabales y burgos[6], de forma que el comercio minorista alcanzó la periferia de la ciudad, sin menoscabo del claro predominio de las transacciones en el centro urbano. Y que, a la vez, se desarrollara una creciente diferenciación entre grandes, medianos y pequeños comerciantes según cuál fuera su capacidad de generar negocio de acuerdo con la calidad de sus productos, sus relaciones políticas y, sobre todo, su posición en el seno del gremio. En definitiva, los burgueses constituyeron un grupo social que se fue enriqueciendo hasta convertirse en los contribuyentes más importantes en su conjunto y más acaudalados en casos particulares, como ha constatado Nieto Sánchez (2005).

La llegada de la Edad Contemporánea abriría nuevos horizontes a esta clase social. La posibilidad de ejercer directamente el poder político es lo más conocido, pero también hubo otras repercusiones estrictamente económicas. La supresión de los gremios permitía, en primer lugar, que cualquiera pudiera dedicarse al intercambio de bienes y, en segundo lugar, que lo hiciera de la manera que le pareciera más conveniente, toda vez que quedaban eliminadas definitivamente sus ya debilitadas normas profesionales. Esta doble libertad facilitaría el aprovechamiento del fuerte crecimiento demográfico que provocaba la Revolución Industrial en la ciudad y, a la vez, el ofrecimiento de una gama de productos más amplia y más barata gracias a la Revolución de los Transportes.

Había, por el contrario, dos factores limitantes al desarrollo del comercio minorista. Por un lado, la propia Revolución Industrial hacía mucho más rentables las inversiones en el sector secundario, lo que, indirectamente, perjudicaba el crecimiento de la distribución comercial al no

[4] Mayoritariamente, se llamó Plaza de Armas a la gran plaza central, de forma cuadrangular o rectangular, a partir de la cual se construyeron las ciudades latinoamericanas por expansión hacia los cuatro puntos cardinales. Utilizamos de forma genérica esta denominación para aludir a ese gran espacio público y abierto delimitado por edificios jurisdiccionales, religiosos y señoriales.

[5] También fue frecuentemente utilizado el nombre Plaza del Mercado para designar a aquella en que se concentraba en mayor medida el comercio minorista. Por ello, recurrimos a esta denominación para referirnos a todas las que tenían esa característica en Europa.

[6] Si bien el término burgo se empleó indistintamente para designar la ciudad intramuros como el barrio extramuros, aunque preferentemente para referirse a la primera en España, aquí lo empleamos en alusión al espacio exterior.

acudir los grandes capitales a ella. Y, por otro lado, las ciudades seguían constreñidas por las murallas y cercas, lo que causaba una fuerte competencia, diríamos que perfecta, entre los numerosos pequeños comerciantes que en cada una de ellas intentaban ganarse la vida.

Hubo, además, otro cambio muy importante durante el siglo XIX. La industria, en comparación con la artesanía, fabricaba un número de unidades muchísimo mayor y de forma estandarizada. La reducción del coste unitario de producción repercutía en el precio de los bienes. Y, en un momento de gran creación de empleo, el consumo se disparó. El beneficio de los comerciantes se acrecentó, dando lugar a la adquisición de locales en las plantas bajas de los nuevos y —relativamente— más baratos edificios que renovaban los centros urbanos para satisfacer las exigencias de la burguesía. Nacían, así, las tiendas tal cual hoy las conocemos, pues, también gracias al avance en la fabricación de vidrio producido en la Revolución Industrial, los escaparates empezaron a formar parte del paisaje urbano (Weightman, 2003).

A ello se unieron los mercados de abastos, que se constituirían en el foco principal del comercio alimentario. Estas construcciones basadas en el hierro y, normalmente, de una sola planta, sirvieron para reducir el comercio ambulante, concentrar la oferta alimentaria y mejorar las condiciones sanitarias de los productos. En ocasiones se edificaron en las mismas plazas que antes habían congregado a los comerciantes; otras veces se alzaron en otras cercanas, pero que no habían sido destinadas al intercambio de bienes con anterioridad. Aunque lo más relevante para lo que aquí estamos tratando, fue que el comercio minorista de alimentación dejó de estar al aire libre en su mayor parte y que cada puesto era pequeño y estaba pensado para un empresario individual. Muestra clara de lo que predominaba hegemónicamente en la distribución comercial de la época.

Este panorama que exponemos de forma muy resumida, fue el existente en España hasta principios o mediados del siglo XX, según las ciudades. Los ensanches, cuyo paradigma es el de Barcelona, iniciaran un cambio urbanístico clave del que no será ajeno el comercio. Será con la superación de los viejos límites urbanos cuando se inicie la progresivamente acelerada 'Revolución Comercial'.

3. LA REVOLUCIÓN COMERCIAL EN ESPAÑA

Mientras que, en perspectiva histórica, las revoluciones políticas acontecen en un periodo muy breve o, incluso, en un instante, los grandes cambios económicos exigen bastante más tiempo. El paso de la economía feudal al mercantilismo o la Revolución Industrial, por ejemplo, exigieron muchos años para completar la metamorfosis. De igual modo, el comercio minorista ha experimentado una lenta y profunda transformación, que, en España, podemos convenir que se inicia en el primer tercio del siglo pasado[7], y que, de ningún modo, está conclusa, aunque se adivina —relativamente— próxima a concluir. Ese gran cambio es lo que llamamos 'Revolución Comercial'[8].

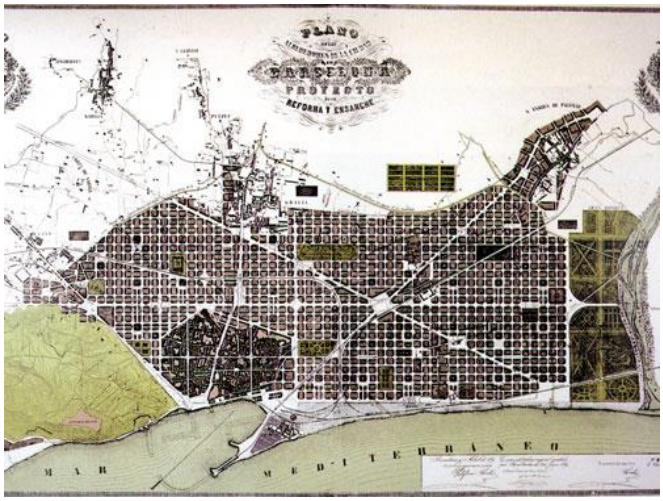
La primera variación en el modelo comercial tradicional se produce entre el último tercio del siglo XIX y el primero del siglo XX. El crecimiento demográfico de las ciudades había provocado el hacinamiento y la insalubridad en el interior de las murallas y cercas. De poco servían las timoratas medidas que pretendían resolver el problema. Era imprescindible construir masivamente casas más allá de los límites urbanos y dotarlas de infraestructuras que mejoraran las condiciones higiénicas, tales como el alcantarillado, las vías anchas y las zonas verdes. El Ensanche de Barcelona (de Ildefonso Cerdá Suñer, 1860) será la primera iniciativa

[7] Como se explica en el texto principal, lo que llamamos Revolución Comercial presenta unas características que no aparecen en el mismo periodo de tiempo, sino de forma diacrónica. Según que se atienda a una u otra de esas características, es posible asegurar que el inicio de la Revolución Comercial en España se halla en el siglo XIX, a principios del siglo XX, tras la Guerra Civil o en los años setenta. Entendemos que este documento no debe discutir si es más adecuado considerar uno u otro momento como el punto de partida, o, implícitamente, si una característica es más importante que otra, sino que se debe centrar en la exposición de los cambios para intentar demostrar la gran transformación del comercio minorista. Por ello, adoptamos una postura que creemos más bien prudente, y afirmamos que la Revolución Comercial en España se inicia en el primer tercio del siglo XX.

[8] Si bien aquí concretamos la Revolución Comercial en la vertiente minorista, también el comercio mayorista ha experimentado una evidente transformación. Para advertirla, basta comparar la vieja nave-almacén del mayorista independiente, ubicada junto a una carretera o en un polígono industrial, con los modernos centros logísticos, componentes en sí mismos de un gran polígono, que las grandes cadenas de distribución emplean en la actualidad.

en materializarse, al cual seguirá el de Madrid (Carlos María de castro, 1860) y, posteriormente, el de la mayoría de las ciudades españolas, que se basarán en el proyecto de Cerdá[9] (Bassols Coma, 1996)

Imagen 5. Plano del proyecto de ensanche de Barcelona



FUENTE: Ministerio de Educación y Ciencia

Los ensanches supusieron una ruptura con la ciudad histórica. La urbe ya no se entendía como un recinto cerrado y, mucho menos, delimitado. El armamento moderno hacía inservibles las tradicionales medidas de defensa urbana frente al agresor. Y no había ninguna razón para no suponer que la ciudad estaría en continua expansión. Por ello los urbanistas planearon sobre grandes extensiones de terreno, implantando un sistema de calles en retícula y manzanas de edificios que se podía reproducir *ad infinitum*.

Pero, a medida que el ensanche crecía y sus residentes se alejaban del centro urbano, más necesitaba el equipamiento comercial. La distancia al lugar de compra habitual se hizo excesiva, y ya no solo las tiendas de productos básicos, sino aquellas dedicadas a productos de compra no cotidiana, encontraron ventajoso ubicarse lejos del centro tradicional de la ciudad y cerca de los nuevos residentes del ensanche. Porque, además, éstos eran mayoritariamente gente pudiente y tenían mayor capacidad adquisitiva que los obreros que tenían que habitar en las pobres, viejas y mal acondicionadas casas del centro. Se produjo, así, una primera separación geográfica del comercio minorista de la ciudad: ya no había un único foco principal de actividad, el centro urbano, sino dos (o más), al añadirse el 'centro del ensanche'.

Coincidiendo con el fin de los principales ensanches españoles, el Urbanismo supo de una nueva corriente, conocida como funcionalismo, racionalismo o *zoning*, que tendría una especial repercusión. Las ideas de la Bauhaus, desarrolladas por *Le Corbusier* y asentadas en la *Carta de Atenas* (*Le Corbusier*, 1957), acabarían determinando los nuevos crecimientos urbanos de prácticamente todas las ciudades europeas y no pocas norteamericanas. En el caso de España, el racionalismo fue adoptado institucionalmente desde el Estatuto Municipal*, de Calvo Sotelo*, de 1924, aunque fue tras la Guerra Civil cuando más se siguió. Desde el Gobierno se impuso la separación territorial de las funciones urbanas. Y así, aparecieron los polígonos industriales en zonas bien diferenciadas de las áreas residenciales, y la administración y los servicios se concentraron en el centro de la ciudad.

Dos hechos que tendrían su consecuencia inmediata en el comercio minorista. De un lado, si bien el prototipo urbano funcionalista sugería concentrar las actividades comerciales en el centro urbano, algo que estaba en consonancia con el modelo comercial tradicional, en la práctica se permitió que los polígonos residenciales contaran con equipamiento comercial. Aparecieron, inicialmente, los pequeños mercados barriales y, poco después, las tiendas de

[9] Además de los ensanches, se ensayaron otro tipo de proyectos, como la 'ciudad lineal' de Arturo Soria, y hubo desarrollos no planificados, como los 'extrarradios' madrileños, que vinieron a acentuar la expansión de la ciudad por su periferia. No obstante, en aras de la necesaria brevedad de esta comunicación, no abordamos estos casos menos comunes.

barrio, con lo que la actividad comercial acabó extendiéndose por toda la ciudad y, casi, por todas sus calles. La droguería, la mercería y no digamos ya la panadería, la carnicería y la pescadería estaban al lado de casa. Muy cerca de donde la mujer, por entonces casi obligada socialmente a dedicarse a "sus labores", pasaba casi todo el día.

Simultáneamente, por el otro lado, el centro urbano sufría una drástica modificación. El propio funcionalismo, en aras de la racionalidad de usos, proponía destruir todo aquello que resultara ineficiente y reconstruir pensando en la función que debía cumplir la zona según su prototipo urbano. Las ciudades españolas cuyo centro urbano ya no coincidía con su casco histórico, y, por tanto, con la masa de patrimonio edilicio susceptible de ser preservado por su gran valor histórico-cultural, sufrieron auténticas devastaciones. Los edificios residenciales, algunos con muchas décadas de vida, fueron sustituidos por otros nuevos, de más plantas y dedicados principalmente a oficinas, para atender la demanda de la administración pública, la banca, las compañías de seguros y otras empresas y profesionales del sector servicios que reclamaban una posición central. El precio del metro cuadrado aumentó rápidamente, de forma que los inquilinos fueron mayoritariamente expulsados, bien denegándoles la renovación de su contrato, bien dejando que el edificio se fuera deteriorando para declararlo en ruina, y muchos propietarios optaron por vender y reinvertir las ganancias en una nueva casa, que ofrecía unas mejores condiciones de vida, en las nuevas urbanizaciones que surgían en la periferia.

A la par que el centro urbano se despoblaba, su comercio minorista, especialmente el que más necesitaba la proximidad al cliente, entraba en declive. Ya no se trataba solo de competir con otros focos de actividad, otrora inexistentes o muy débiles, y ahora más numerosos y fuertes. Su mayor problema radicaba en la paulatina pérdida de los clientes más fieles.

Aun con todo, el centro urbano seguía siendo el referente comercial más importante de la ciudad. En particular para la compra de ropa y calzado. A ello contribuyeron los grandes almacenes que por esa época se desarrollaron y que, como las tiendas tradicionales, utilizaban el sistema de venta asistida[10]. Poco más les unía a ellas. Los grandes almacenes, a diferencia de las tiendas, ocupaban varias plantas e, incluso, todo un edificio para realizar sus ventas por secciones. Y, aunque su propiedad pudiera tener un marcado carácter familiar, como en el caso de El Corte Inglés, las empresas quedaron muy lejos de poderlas considerar de pequeño tamaño y crearon cadenas que resultaban inimaginables para los demás comerciantes de cualquier época.

De igual modo, en el comercio de alimentación del periodo analizado, se produjo una novedad que tendría importantes consecuencias posteriormente. Algunas tiendas introdujeron el sistema de autoservicio, por el cual el cliente escogía personalmente los artículos que iba a comprar, salvo los que se podían deteriorar por el manoseo o requerían extremar las condiciones higiénicas, y pagaba posteriormente su compra en la caja situada a la salida del establecimiento. Aparecieron así, primeramente, los denominados autoservicios y, a finales de los años 50, los supermercados[11].

Ese sistema de venta fue especialmente potenciado por los hipermercados. A partir de 1973, año en el que Hiper (de la francesa PRYCA) abre sus puertas en Barberà del Vallés (Barcelona), se produjo un boom de este formato comercial, de manera que casi todas las ciudades españolas contaron con, al menos, un hipermercado en su término municipal o en alguno colindante, y el número de este tipo de gran superficie comercial llegó a superar las tres centenas (Cuesta Valiño, 2002). Los españoles nos acostumbramos a acudir al hipermercado, a seleccionar por nosotros mismos los artículos, a pagar a la salida. Nos empezó a resultar molesto ser atendidos por un dependiente, no poder tocar los productos antes de su compra y la imposibilidad de comparar directamente sus calidades y precios. Tácitamente, indujimos al

[10] Si bien los grandes almacenes españoles, por cómo surgen, adoptan el sistema de venta asistida a semejanza de la tienda tradicional, no tardarán en utilizar un sistema de venta semi-asistida, de forma que el cliente puede optar por el asesoramiento de un dependiente o por el autoservicio.

[11] En esencia, el autoservicio y el supermercado es el mismo tipo de establecimiento. Ambos distribuyen sus productos en estanterías o lineales a lo largo de unas "calles" y tienen un área dedicada a la venta asistida de los productos que lo exigen. Las diferencias son la superficie de venta, mayor en el caso del supermercado, el número de trabajadores, pues el autoservicio mantiene ese carácter familiar de la tienda tradicional, y el número de cajas, que suele ser una sola en los autoservicios y varias en los supermercados. Además, el autoservicio no suelen formar parte de una cadena, salvo su posible vinculación con una central de compras, mientras que el supermercado suele depender de una cadena sucursalista.

cambio de la tienda tradicional. Ésta debía renovar su sistema de venta y dejarnos apreciar directamente la bondad del producto antes de comprarlo.

Bastantes de esas tiendas cerraron mucho antes de que tuvieran siquiera la oportunidad de cambiar. La crisis económica de los setenta y la fuerte competencia en precios que les presentaron los almacenes populares y los hipermercados, que contaban con la ventaja adicional del amplio aparcamiento para los vehículos, fueron obstáculos insalvables para ellas. Particularmente intensa fue la destrucción de empresas comerciales en los barrios. Las droguerías, las mercerías y no pocas tiendas de alimentación de todos los gremios, pasaron a ser solo un recuerdo que algunos residentes conservan en la memoria.

Se planteó, así, un dualismo que todavía hoy pervive: el de la tienda tradicional frente a la gran superficie. La primera, caracterizada, como siempre, por su carácter familiar, independiente y de reducido tamaño, basaba su negocio en la proximidad (en todos los sentidos) al cliente. El hipermercado caracterizado por a) una ubicación periférica, pero aledaña a alguna gran vía de comunicación, que facilitaba su acceso por automóvil, al cual le ofrecía un amplísimo aparcamiento gratuito, b) la pertenencia a una gran enseña de distribución comercial, lo que le permitía competir ventajosamente en precios en los productos de mayor consumo, y c) una enorme superficie de venta, en la que se exponía una amplísima gama de artículos, desde el pan hasta los hilos de coser, pasando por la lejía, la vajilla, el destornillador o el bolígrafo, que resultaba muy apropiada para realizar una “compra fuerte” y olvidarse de tener que ir a comprar algo más que el pan durante bastantes días.

La guerra iba siendo ganada por el hipermercado, con lo que se acentuaba el crecimiento urbano disperso que potenciaba el racionalismo. En una etapa, la previa, de expansión económica y de masivo éxodo rural a la ciudad, fue fácil encontrar compradores de viviendas. Los polígonos residenciales que constituyeron los “barrios dormitorio” de la periferia acabaron dando paso a urbanizaciones algo más alejadas donde los ciudadanos encontraron un precio bajo y el sosiego que no sentían en su diario devenir por el centro urbano. El mismo coche que les había permitido la independencia en sus traslados, se había convertido en el causante de atascos, polución y ruidos insoportables en el interior de la ciudad, amén de dificultar el tránsito peatonal. Si bien, ahora, volvía a facilitar los viajes desde la urbanización al centro de trabajo, ya en una zona específica de la ciudad, así como al hipermercado para realizar la compra. Éste, por tanto, constituyó un aliciente más para vivir fuera de la urbe convencional.

La reacción urbanística al desmembramiento que originaba el racionalismo provino del proyecto urbano. Esta corriente, originaria de Italia, llega a España en los años sesenta, aunque será con la Transición cuando se plasmen en mayor medida sus ideas, que podemos sintetizar en dos. De una parte, rechaza la zonificación por ser causante del continuo ir y venir de los ciudadanos, con la consiguiente pérdida de tiempo, y aboga porque cada barrio cuente con los equipamientos (comercial, deportivo, administrativo,...) que permitan al residente desarrollar su vida casi sin salir del propio barrio. De otra parte, propone la recuperación de los centros históricos, cruelmente deteriorados por el racionalismo, porque sus edificaciones son reflejo de lo que fue la ciudad y de su devenir histórico.

Precisamente esta última idea principal fue la que más se desarrolló. En un momento de transformación política, en la que los partidos estaban deseosos de contar con una ciudadanía tantos años olvidada en la toma de decisiones, la izquierda tomó con especial agrado la tesis del proyecto urbano. En los ayuntamientos que gobernó, se proyectaron planes de recuperación y rehabilitación que fueron muy bien acogidos por los pequeños comerciantes. No en vano, las actuaciones en el centro histórico, aun cuando no coincidiera con el centro urbano, vendrían a revalorizar el interior de la ciudad y, en definitiva, a captar nuevos moradores y turistas, así como a recuperar paseantes procedentes de los barrios, que se constituirían en clientes potenciales. Pero, lamentablemente, los planes fueron mucho más ambiciosos que la realidad. Salvo honrosas excepciones, la rehabilitación solo alcanzó a los edificios públicos y de mayor valor histórico-cultural, mientras que la iniciativa privada no halló motivación ni recursos suficientes para acometer las obras. Los esperados moradores no llegaron, al menos en la cuantía imaginada, los paseantes tampoco afluyeron como se preveía y tan solo los turistas crecieron en número, por lo que la repercusión para el comercio tradicional fue inferior a la deseada.

Por el contrario, la misma corriente urbanística potenció los grandes proyectos arquitectónicos. Consideraba que la urbe era un ente vivo que escapaba a cualquier pretensión de dirección planificada, por lo que se debía desistir en el intento de diseñar la ciudad en su conjunto y se debían concentrar los esfuerzos en proyectos concretos. Éstos comenzarían a plantearse tras la Expo de Sevilla y los Juegos Olímpicos de Barcelona, cuando todas las corporaciones locales quisieron dar un impulso a su ciudad similar al que habían experimentado las anteriores, sobre todo la ciudad condal, mediante grandes construcciones arquitectónicas que sirvieran de referente mundial o, al menos, nacional. En la medida de sus posibilidades financieras, las principales ciudades vieron alzarse majestuosas edificaciones que relanzaron la zona en que se asentaron y que, en ocasiones, no fue el centro urbano.

Simultánea, y quizá involuntariamente, la distribución comercial copió el modelo. El creciente rechazo que experimentaba el hipermercado dio pie a la aparición de los centros comerciales. Inicialmente basados en un hipermercado, al que se unían, sobre todo, tiendas de ropa y calzado, y establecimientos de ocio, pronto potenciaron su imagen de lugar en que toda la familia podía pasar la tarde entretenidos y, por supuesto, comprando. Acrecentar ese tipo de oferta se convirtió en una estrategia, y los centros comerciales fueron agigantando su superficie bruta alquilable para albergar más cines, más restaurantes, más bares y más tiendas no alimentarias. Aunque, en determinado momento, todo aquello pareció insuficiente. Y se optó por singularizar los nuevos centros comerciales con una oferta de ocio insólita. El ejemplo de la pista de esquí en Madrid Xanadú (Arroyomolinos, Madrid) es el más conocido.

Los centros comerciales fomentaron de esta manera la peculiaridad —y el consiguiente atractivo— de ciertas zonas de la ciudad. Geográficamente ubicadas en la periferia o, incluso, en otros términos municipales cada vez más alejados del centro urbano. Pero que, de hecho, se circunscribían comercialmente a la propia gran superficie. Ya adoptara ésta la forma de centro comercial propiamente dicho, esto es, compuesto de un único edificio, ya tuviera la forma de parque comercial, donde varias grandes superficies comerciales utilizaban sus respectivos edificios.

Porque una de las consecuencias del éxito de los centros comerciales (propiamente dichos) fue su desarrollo en forma de parque comercial. Al comprobarse que la gran superficie comercial suponía un atractivo para el consumidor, varias enseñas optaron por utilizar todo un edificio para vender sus productos. Llegaron las grandes tiendas especializadas (o *category killers*) en el bricolaje, la ropa y el calzado deportivos o el mueble, entre otros sectores. Especialistas que, al ubicarse unos junto a otros, alcanzaban un poder de atracción muy superior a la mera suma de sus capacidades individuales. Pues, si lo pensamos bien, no dejaban de reproducir la idea esencial del centro comercial, la de unir tiendas de distintos gremios en un mismo espacio, aunque a una escala mayor.

Además, el centro comercial ha propiciado importantes cambios en el comercio tradicional, sobre todo en el localizado en el centro urbano. El más evidente para el ciudadano es la sustitución de las tiendas independientes por las tiendas franquiciadas, la cual deriva de la conjunción de varios elementos. El primero de ellos es el propio declive del negocio original como consecuencia de la competencia. Si bien el centro comercial nunca causó los estragos que provocó el hipermercado, sí que fue aminorando poco a poco los beneficios de la pequeña tienda tradicional. Ello fue debido, como segundo elemento, a una creciente inclinación de los consumidores hacia las franquicias. El hecho de que todos los centros comerciales contaran con, más o menos, las mismas firmas, fue estandarizando el consumo y, consiguientemente, reduciendo las compras en aquellos establecimientos con productos más singulares, pero más caros. Y así, como tercer elemento, nos encontramos con que los pequeños empresarios empezaron a ver en la franquicia su tabla de salvación. Parecía que, o se firmaba el contrato con la empresa franquiciadora, o era imposible mantener un negocio próspero. Y con ritmo creciente, se fueron cerrando establecimientos independientes para abrirlos franquiciados,

El otro cambio en el comercio tradicional se produjo como reacción a los centros comerciales. El temor a que sus efectos fueran similares o, incluso, mayores de los que había producido el hipermercado, provocó la búsqueda de una solución que le permitiera competir con ciertas garantías. Lo que se ensayó fue una réplica de la fórmula exitosa del centro comercial, aunque en el espacio del centro urbano[12]. Los centros comerciales abiertos

[12] Si bien existen centros comerciales abiertos en áreas distintas al centro urbano, lo más característico es que el centro comercial abierto ocupe esa zona.

combinaron, en el mejor de los casos, comercios de distintos gremios, hostelería, restauración y otros servicios con intención de ofrecer al consumidor una oferta completa en el interior de la ciudad. Pero, salvo unas pocas excepciones, sus resultados han sido poco satisfactorios y el centro comercial abierto ha quedado bastante lejos de convertirse en una competencia realmente seria para el centro comercial.

Hemos llegado, así, a tener un comercio minorista muy distinto al existente a principios del siglo XX. Antes, los establecimientos estaban mayoritariamente concentrados en el centro urbano; ahora, existen en otras muchas zonas y existen focos muy importantes, incluso más que el propio centro urbano, en la periferia de la ciudad. Las tiendas de antaño era pequeñas, familiares e independientes; hoy existen grandes superficies especializadas que forman parte de enseñas nacionales e internacionales, así como franquicias. Y lo que fue una oferta diferenciada en cada ciudad, pues eran los propietarios quienes decidían qué sí y qué no se vendería en su tienda, ha dejado paso a una oferta estandarizada en la que da igual comprar aquí o allá. Pero, quizá lo más importante, es que esta Revolución Comercial todavía no ha terminado, y seguramente sean esas más modernas formas de hacer negocio las que se acaben imponiendo finalmente.

4. EL CENTRO COMERCIAL Y LA CIUDAD POSTMODERNA

La zonificación promovida por el paradigma racionalista, derivó en una expansión urbana que tuvo a los barrios periféricos como primeros protagonistas y a las urbanizaciones extraurbanas o suburbiales como inmediatas seguidoras. La población empezó a residir ya no en los límites de lo que se consideraba ciudad, sino en localizaciones separadas físicamente de ella y en pueblos limítrofes. La urbe se convirtió en metrópolis o, cuando no llegó a tal estadio, adoptó cierta configuración metropolitana.

Con el proyecto urbano, nuevos elementos se agregarán a la periferia de la ciudad: grandes discotecas, zonas deportivas, hospitales, centros comerciales,… Elementos que quedan unidos a la ciudad solo por la red viaria y que, también, se irán progresivamente ubicando cada vez más lejos. Unidades que, junto al proceso anterior, van a ir configurando una ciudad dispersa o difusa. En la que ya no es posible hablar de un único centro, sino que se deben reconocer varios centros urbanos. Pues ya ha dejado de existir la ciudad compacta del pasado; ha sido sustituida por una región en la que, como poco, los pueblos que la componen (y que se han convertido en ciudades con la expansión de la original) también cuentan con sus propios centros urbanos, los cuales, en no pocas ocasiones, compiten con el original.

Sobre esto que se ha dado en llamar ciudad postindustrial o ciudad postmoderna han tratado muchos geógrafos, sociólogos y, por supuesto, urbanistas[13]. Mèrenne-Schoumaker (1996) atribuye su aparición al crecimiento de los servicios, el cual, a su vez, deriva del advenimiento de una sociedad postindustrial y de ciertos cambios sociales, tecnológicos y económicos por los que el territorio se ha convertido en —o ha intensificado su carácter de— factor decisivo a la hora de la localización de empresas y habitantes. Concretamente estos últimos han optado por vivir preferentemente en la periferia o en localidades más o menos cercanas a la ciudad convencional. La afluencia masiva a las nuevas zonas residenciales ha exigido la dotación de equipamiento comercial. Y, siendo más rápido construir un centro comercial que esperar a que los pequeños comerciantes llegaran, se consolidaran y formaran un tejido comercial sólido, se ha optado por el centro comercial como equipamiento y, a la vez, elemento de atracción de los nuevos residentes. Solo que, al construir uno, otro y otro centro comercial, han ido surgiendo otras tantas nuevas centralidades que, paradójicamente, ni tienen forma de área urbana convencional, ni guardan mucha relación —salvo su pertenencia y unión por vías de comunicación terrestre— con la ciudad.

Garreau (1991) nos habla de la ‘ciudad frontera’, es decir, de aquella urbanización alejada de la ciudad, elitista, donde las casas de alta calidad están inmersas en un bosque y junto a un campo de golf, y en la que se han podido crear residencias para alojar a los empleados de las empresas ubicadas en el propio suburbio. Allí donde el centro comercial no

[13] Es probable que el lector eche en falta algún autor importante en la relación que hacemos en el texto principal, pero hemos considerado más conveniente destacar a quienes han presentado alguna idea relacionada con los centros comerciales que incluir a quienes, quizá exponiendo tesis más relevantes desde la perspectiva geográfica o urbanística, no han incidido en la importancia del centro comercial en la ciudad postmoderna.

sirve solo de equipamiento comercial de la urbanización, sino como su mismo centro urbano, pues, a falta de un lugar al que los vecinos acudan por tradición, es el lugar de reunión, de relajación y de convivencia familiar y social.

Por su parte, Koolhaas (1994) intenta describir la ciudad postmoderna mediante su 'ciudad genérica'. Aquella que ha perdido su identidad porque ha destruido su centro histórico y se ha convertido en una sucesión de elementos periféricos que pueden ser reproducidos, como de hecho lo son, por todas partes. De manera que, quien visita la ciudad, no aprecia diferencia con cualquier otra, pues tan solo ha sobrevivido lo que es funcional y existe lo que es un proyecto de algo funcional y que el tiempo determinará si realmente lo es. Pero, ambos tipos se pueden imitar en todo lugar. Como ocurre en los aeropuertos, dice el autor, o en los centros comerciales, añadimos nosotros, que nos parecen todos iguales, salvo algún elemento estético que, de puramente superficial, acaba siendo olvidado por carecer de auténtico valor.

Finalmente, Soja (2000) presenta seis geografías que caracterizan a las ciudades postmodernas. De ellas es útil hablar de la 'exópolis', de la "ciudad fractal' y de la 'ciudad simulada'. La primera, que es la que Soja propone para denominar a la ciudad postmoderna, es la que tiene en cuenta las relaciones que la ciudad convencional mantiene con su entorno exterior, así como las influencias que las ciudades del área metropolitana ejercen en la ciudad central. El centro comercial forma parte de esas influencias en la ciudad central procedentes del exterior, ya que incide en las decisiones de compra de todos los residentes. En la 'ciudad fractal', Soja nos habla de una ciudad fragmentada en numerosos archipiélagos y enclaves. Los ya conocidos suburbios, las zonas deportivas o los hospitales periféricos son algunos de ellos. Si bien es el centro comercial uno de los más importantes. Finalmente, en la 'ciudad simulada' nos habla de esa ciudad que existe en nuestra mente y que, quizá, no es demasiado real. Así, dice que existen edificaciones dedicadas al ocio que nos presentan mundos irreales o hipócritamente recreados para darnos una imagen de supuesta realidad. Una de esos edificios es, cómo no, el centro comercial, que quiere imitar el ambiente de una calle, aunque con unas condiciones de iluminación, seguridad y temperatura muy alejados de la realidad urbana.

El centro comercial, pues, es un elemento principal de la ciudad postmoderna. Es, en verdad, una de sus 'nuevas centralidades'. Un sitio que, como el centro urbano, desarrolla varias funciones y al que acuden multitud de personas, incluso como alternativa completa al centro urbano. Solo que, como nos advierte Augé (1992), no es un lugar común, sino un 'no lugar' que, en ocasiones, se ha convertido en 'superlugar'.

Este último autor diferencia con claridad lo que es el lugar y lo que es no lugar, si bien nos hace ver que, en ocasiones, un mismo sitio puede ser lugar y no lugar según la perspectiva con que se contemple. Así, entenderemos que es un lugar si es un espacio geográfico bien delimitado que se caracteriza por poseer tres atributos: identidad, relación e historia. El espacio tendrá identidad cuando constituya una unidad claramente diferenciada para los que viven en él, los cuales se consideran parte de esa unidad y conforman un grupo con una cultura propia que reafirma y defiende el lugar. En esa área hay un trazado de vías y plazas en las que se establecen charlas improvisadas o citas concertadas para hablar, negociar o trabajar. Además, el lugar cuenta con una historia que sus residentes conocen y que se suele materializar en edificios de cierto valor patrimonial, que actúan como referentes del propio lugar.

Por el contrario, un no lugar es el espacio, a veces ni siquiera delimitado, que carece de identidad, relación e historia. Augé pone como ejemplo el centro comercial. Donde el consumidor no se siente parte de él y mucho menos conforma —ni quiere conformar— un grupo que lo defienda. Ha llegado allí con un objetivo claro y se irá tan pronto lo haya conseguido. Está simplemente de paso. Por consiguiente, tampoco tiene ningún interés por mantener relaciones más allá de las meramente mercantiles. Si ve a algún conocido, bien mantendrá una breve y superficial charla con él, bien intentará ocultarse entre la multitud para evitar la conversación. Resulta imposible, por consiguiente, que el centro comercial tenga una historia que no sea la de su construcción y oferta mercantil. A nadie le interesa conocerla y mucho menos crearla y mantenerla en la memoria para que otros sepan de ella.

Algunos de los no lugares se han convertido en superlugares, esto es, en sitios con la configuración típica del no lugar que son visitados por una ingente cantidad de personas. Es el caso de los grandes centros comerciales a los que acuden no solo los habitantes de la ciudad, sino muchos consumidores de toda la región. Auténticos 'templos del consumo' (Saramago, 2000) donde los peregrinos no alcanzan un lugar sagrado y público (en el sentido de las

relaciones mantenidas en él), sino uno donde la fe, si existe, tiene un marcado carácter mercantilista y en el que se practica el “consciente autismo” para evitar cualquier otro tipo de relación. Allí donde todo es privado y todo se mercantiliza; hasta los sitios para el recreo infantil, que, o bien están formados por un recinto cerrado, o bien tienen por objetivo liberar a los padres para que consuman más. Y donde, en definitiva, toda su arquitectura está idealizada con el único objetivo de suscribir el contrato de venta.

Imagen 6. Vista aérea de *Luz Shopping*

FUENTE: http://jerez-es-mas.masjerez.com/jerez-es-mas/2013/01/06/1357454487.html

En definitiva, los grandes centros comerciales se presentan como la ciudad que solo podrá existir en el futuro, cuando, como imaginan las películas de ciencia ficción, el hombre no pueda estar al aire libre sin que peligre su salud. Solo entonces cabe suponer que viviremos continuamente bajo techo, con iluminación permanente, vigilados y con una atmósfera artificial. Pero, aun en esas condiciones, buscaremos la forma de relacionarnos socialmente, pues ésta es una característica connatural al ser humano.

.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de la Historia, el comercio minorista en las ciudades ha seguido un patrón bien definido que proponemos llamar modelo comercial tradicional y que se caracteriza por el predominio absoluto de la empresa familiar, independiente y de pequeño tamaño, localizada en el centro urbano.

El modelo comercial tradicional se presentó hasta la Edad Contemporánea en grandes espacios públicos y abiertos, en los que tenderetes, carros o el propio suelo eran aprovechados para exponer los artículos. Frecuentemente buscó la proximidad a los edificios públicos en que los ciudadanos hacían política, resolvían sus litigios o veneraban a su dios. Se trataba de acercarse al mayor número posible de clientes potenciales y de aprender de la competencia aprovechando las economías de aglomeración. Una reminiscencia de aquellos tiempos se conserva en los actuales mercadillos.

A partir de la Revolución Industrial, el modelo comercial tradicional se fue asentando en las plantas bajas de los edificios. Las tiendas fueron poblando el centro urbano y los artículos quedaron visibles en los cada vez mayores escaparates. Incluso los tradicionales mercados al aire libre encontraron cobijo en los mercados de abastos, donde los puestos fueron diseñados con pequeño tamaño y para un empresario individual, como era mayoritariamente el comerciante de la época.

El modelo comercial tradicional empieza a resquebrajarse en España a partir del primer tercio del siglo XX. El hacinamiento y la insalubridad en las ciudades provocan su expansión allende la muralla o la cerca mediante los ensanches. Sus residentes acaban por considerar que el centro urbano está demasiado distante para la compra diaria, y surge uno o más focos comerciales nuevos en el propio ensanche.

De forma parecida, el crecimiento urbano que experimentan las ciudades españolas durante la etapa franquista, va a propiciar la entrada de nuevos competidores para el centro urbano. En primer lugar, el masivo éxodo rural requiere dotar de viviendas a los recién llegados. Siguiendo las ideas racionalistas, se crean numerosos polígonos residenciales, conocidos coloquialmente como barrios dormitorio, en los que florecerán los llamados mercados y tiendas de barrio. En segundo lugar, aparece el sistema de autoservicio, por el que el comprador escoge directamente los productos y paga su compra en una caja situada a la salida del establecimiento. Este sistema dará origen, primero, a los autoservicios y, más tarde, a los supermercados. Por último, coincidiendo temporalmente con el fin de la dictadura y el inicio de la etapa democrática, aparecerán y se consolidarán los hipermercados.

La expansión del hipermercado viene asociada con la dispersión poblacional por la periferia y por las localidades cercanas a la ciudad. El uso del automóvil facilita la llegada a la gran superficie, que abarca varios sectores comerciales y cuenta con aparcamiento gratuito. Las tiendas de barrio serán las más afectadas por el éxito del nuevo formato, aunque tampoco el centro urbano se libra de la disminución de tiendas de alimentación, droguerías y mercerías, entre otras, lo que acrecienta el deterioro urbanístico que venía sufriendo desde la época anterior.

Una nueva corriente, el proyecto urbano, propondrá recuperar los centros históricos. Si bien la rehabilitación quedará limitada, prácticamente, a los edificios públicos y a algunos privados de alto valor que adquieren los bancos y las grandes compañías. En ningún caso, suficiente para provocar la regeneración poblacional y comercial que la corriente pretendía.

Por el contrario, su tesis de abandonar el planeamiento urbano y centrarse en los proyectos concretos, iniciará una serie de grandes proyectos arquitectónicos que buscan magnificar la imagen de la ciudad. Los centros comerciales copiarán, quizá involuntariamente, esta tendencia. Cada vez las empresas inmobiliarias construirán centros comerciales mayores y más singulares. Destacando sobremanera el componente lúdico de una gran superficie con vocación comercial. Y dando una especial relevancia al lugar en que se ubican.

Fruto de los centros comerciales y de su crecimiento, son el desarrollo de las grandes tiendas especializadas. Siguiendo la máxima de que mayor superficie de venta supone más beneficios, se abren grandes establecimientos dedicados exclusivamente al bricolaje, el mueble o la ropa deportiva. Los cuales se unirán en parques comerciales para ampliar su poder de atracción.

Adicionalmente, el éxito de los centros comerciales deriva en un lento declive de las tiendas independientes. La estandarización del consumo que provocan las franquicias, hace creer que solo asociándose a la cadena franquiciada es posible obtener beneficios, y las pequeñas tiendas del centro son sustituidas por franquicias. A veces hasta siendo el franquiciado el mismo propietario anterior.

La consecuencia de todos estos cambios es una Revolución Comercial que está todavía inconclusa, pero que apunta hacia el predominio de las grandes superficies periféricas. En concreto, el centro comercial, probablemente en forma de parque comercial, se vislumbra como la alternativa más probable para el triunfo final. No en vano, el centro comercial es un elemento distintivo de la ciudad postmoderna. De esa ciudad difusa en la que la población vive en suburbios y localidades cada vez más alejadas de la ciudad central y en la que cada vez hay más elementos significativos en la periferia de la ciudad central o en los intersticios entre ésta y el resto de localidades del área metropolitana.

Pero debemos darnos cuenta de que el centro comercial es un no lugar. Un espacio que carece de identidad porque no hay un sentimiento de zona diferenciada a la que un grupo de personas quiera dar contenido y protegerla culturalmente. Que tampoco se caracteriza por la relación, pues la única que hay, y a veces sumamente breve, es la mercantil. El motivo por el que se acude al centro comercial sin importar que se evite una charla y hasta una mirada con algún conocido. Y, finalmente, un espacio sin historia. Más allá de la mera crónica de su construcción, apertura y máximo número de visitantes, que muy improbablemente interesarán al comprador durante el tiempo suficiente, el centro comercial no dispone de ningún elemento histórico o patrimonial que permita arraigarlo.

Algunos de esos no lugares han pasado a ser superlugares. Gigantescos centros comerciales a los que acuden multitud de compradores de toda la región, especialmente

durante el fin de semana, cuando el centro comercial se convierte en un auténtico punto de peregrinaje. Un templo del consumo que se encuentra vacío de todo lo que la ciudad convencional aporta pues lo único relevante es la compraventa.

REFERENCIAS

AUGÉ, M. (1992). *Los "no lugares": espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad*. 5ª reimp. Barcelona: Gedisa, 2000. Traducido por M. Mizraji del original en francés *Non-lieux. Introduction à une anthropologie de la surmodernité*, Edition de Seuil.

BASSOLS COMA, M. (1996). "Los inicios del derecho urbanístico en el periodo del liberalismo moderado y en el sexenio revolucionario (1846-1876): el Ensanche de la ciudad como modelo urbanístico y sistema jurídico". *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*, vol. XXVIII, núm. 107-108, pp. 19-51.

BEAUJEU-GARNIER, J. y CHABOT, G. (1963). *Tratado de Geografía urbana*. Barcelona: Vicens-Vives (Ecumene), 1970. Traducido por Rosa Ascón y Teresa Juni de *Traité de Géographie Urbaine*. París: Armand Colin.

CASADO GALVÁN, I. (2010). "Apuntes sobre el origen y la historia de la ciudad" [En línea] *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, enero de 2010. (Disponible el 19 de marzo de 2014 en http://www.eumed.net/rev/cccss/07/icg2.htm)

CUESTA VALIÑO, P. (2002). *Estrategias de crecimiento de las empresas de distribución comercial de productos de gran consumo que operan en España*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

FORTEA, J.I. (2008). "La Europa de las capitales". En VV.AA. *De la ciudad antigua a la cosmópolis*. Santander: Fundación Marcelino Botín (Cuadernos de la Fundación M. Botín, Observatorio de análisis de tendencias, núm. 12), 2008, pp. 97-129.

GARREAU, J. (1991). *Edge City: Life on the New Frontier*. New York: Doubleday

GARROT (2012). "Ciudades de Al Andalus (y III)". [Blog] *España y su Historia*, 27 de mayo. http://espanaysuhistoria-garrot.blogspot.com.es/2012/05/ciudades-de-al-andalus-y-iii.html.

KOOLHAAS, R. (1994). *La ciudad genérica*. Barcelona: Gustavo Gili, 2006. Traducido del original en inglés.

LE CORBUSIER (1957). *Principios de urbanismo (La Carta de Atenas)*. Barcelona: Ariel, 1989. Traducido de *La Charte d'Athènes* por Juan Ramón Capella.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (1996). *La localisacion des services*. París: Nathan (Géographie d'aujourd'hui).

NIETO SÁNCHEZ, J.A. (2005). "Mercados marginales: *baratillos* y exclusión social en Madrid durante el siglo XVII". [Comunicación] Congreso Internacional "Las figuras del desorden: Heterodoxos, proscritos y marginados" (Ciudad Real, 10-11 noviembre 2005). Madrid: Siglo XXI: Asociación de Historia Social, 2006, p. 1-20.

REINA, C. de y VALERA, C. de (1602). *Santa Biblia. Antiguo y Nuevo Testamento*. Salt Lake City (Utah, EE.UU.): Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días, 2009.

SARAMAGO, J. (2000). *La caverna*. Madrid: Alfaguara, 2001. Traducido del original francés por Pilar del Río.

SOJA, E.W. (2000). *Postmetrópolis. Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*. Madrid: Traficantes de Sueños (Mapas, nº 21), 2008. Traducción de la primera edición en inglés.

WEIGHTMAN, G. (2003). *What the Industrial Revolution Did for Us. City Living*. [Video] Londres: BBC (Disponible en español el 30 de agosto de 2014 en http://www.youtube.com/watch?v=36CFH7-MIMk).

LA EVOLUCIÓN DEL EMPLEO INDUSTRIAL EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

JUAN JOSÉ JUSTE CARRIÓN

Departamento de Economía Aplicada
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Valladolid
Avda. Valle de Esgueva, 6 - 47011 Valladolid

e-mail: juste@eco.uva.es
Telefono: 983 42 33 23

Resumen

La crisis económica en España se ha saldado con una fuerte pérdida de empleo y una elevadísima tasa de paro, siendo la industria uno de los sectores que más ha acusado su impacto. El objetivo de la presente comunicación es, precisamente, examinar el comportamiento reciente del empleo industrial en el contexto regional. Con ese fin, tras describir los rasgos fundamentales de la industria española, en el texto se ofrece un estudio pormenorizado de la evolución del empleo industrial en las Comunidades Autónomas a lo largo de los últimos años. Tomando como base los datos de la Encuesta Industrial de Empresas del Instituto Nacional de Estadística, y mediante la utilización de la técnica shift-share, dicho análisis permite observar con detalle la evolución del empleo en las ramas de actividad industriales de las diferentes regiones. El trabajo se cierra con una serie de consideraciones finales en materia de política económica.

Palabras clave: Desarrollo regional, Sector Industrial, Territorio, Empleo, *Shift-share*.

Área Temática: Economía Industrial y de Servicios. Economía del Turismo.

Abstract

The economic crisis in Spain has caused a large decrease in the number of jobs and a very high rate of unemployment; in this context, the industry is one of the more concerned sectors. The aim of this paper is just to examine the recent evolution of industrial employment at the regional level. For this purpose, after describing the main features of the Spanish Industry, a study of the industrial employment performance in the Spanish Autonomous Communities along the last years is offered. Based on the shift-share technique, by using data from the *Encuesta Industrial de Empresas* of the Instituto Nacional de Estadística, this analisys allows us to perceive in detail the evolution of employment in different industrial activities and regions. The paper concludes with some final considerations about Economic Policy.

Key Words: Regional Development, Industry, Territory, Employment, Shift-share.

Thematic Area: Industrial Economics and Economics of Services. Tourism Economics.

.

1. INTRODUCCIÓN

El impacto más notorio de la prolongada crisis económica y financiera actual que, desde 2008, viene incidiendo en la marcha de las economías avanzadas – y muy particularmente en el sur de Europa - es, sin duda, la fuerte destrucción de empleo. Los graves desajustes en los balances de un gran número de unidades productivas, dedicadas a actividades muy diversas – intensificadas por la escasez de crédito ante las dificultades del sector bancario -, han ido alimentando algunos fenómenos que constituyen moneda común en el panorama económico de los últimos años. Proliferan, así, concursos de acreedores, quiebras, expedientes de regulación de empleo, cierres de empresas,.., circunstancias, todas ellas, con incidencia en el creciente deterioro del mercado laboral y cuyo desenlace más dramático es la elevada tasa de desempleo.

En el caso particular de España, el escenario de crisis, agudizado por el estallido de la burbuja inmobiliaria, se ha traducido en una pérdida de puestos de trabajo especialmente intensa en el ámbito de la construcción. No obstante, la multiplicidad de vínculos que dicho sector presenta en el conjunto de la economía ha facultado que su caída haya afectado a numerosas actividades productivas, sobre todo en el campo de la industria.

El objetivo de la presente comunicación es, precisamente, analizar el comportamiento reciente del empleo industrial en el ámbito particular de las Comunidades Autónomas, tomando en consideración el contraste existente respecto a la etapa de auge. A fin de obtener una imagen suficientemente representativa de lo acaecido con dicha variable, la investigación cuenta como horizonte temporal de base el periodo 1995-2012.

El trabajo se ha estructurado en tres apartados. En el primero, se ofrece una descripción sintética de los principales rasgos de la industria española actual, centrada fundamentalmente en el empleo. En el segundo, se analiza con detalle el comportamiento de la ocupación industrial tanto a escala nacional, como regional y sectorial, durante el mencionado periodo. Dicha labor se apoya en la utilización de la técnica *shift-share*, a partir de los datos sobre personas ocupadas de la *Encuesta Industrial de Empresas* del Instituto Nacional de Estadística - que permite un estudio diferenciado por Comunidades Autónomas y ramas de actividad -, además de la información ofrecida por la *Contabilidad Regional* y la *Contabilidad Nacional*. El dato clave a efectos comparativos, lo constituye el crecimiento del empleo en el conjunto de la economía nacional durante los años objeto de estudio. En el tercer apartado se recogen las conclusiones más relevantes del trabajo, acompañadas de unas breves consideraciones de política económica.

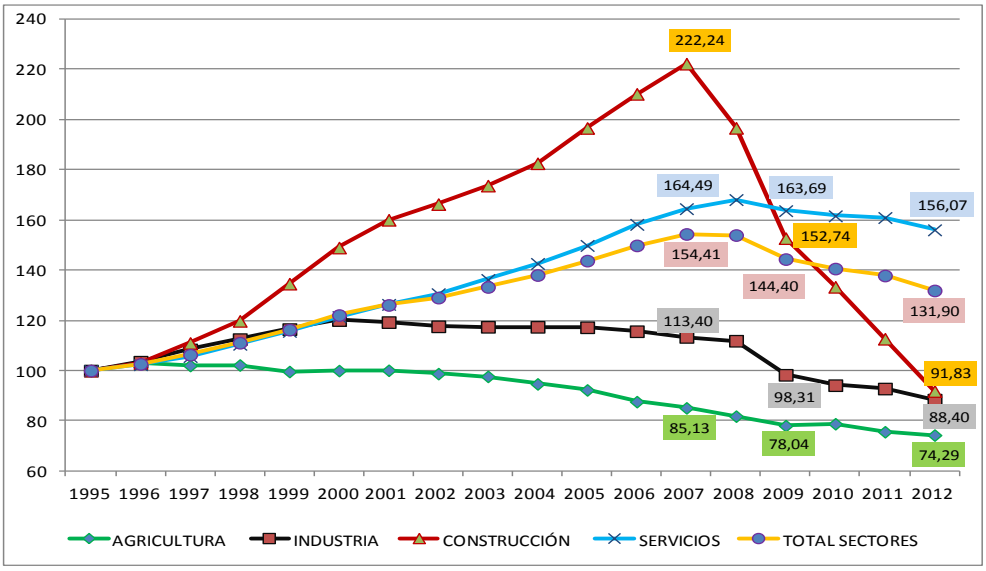
2. EMPLEO Y ESTRUCTURA INDUSTRIAL EN ESPAÑA

El examen de la estructura industrial nacional se ha articulado en dos secciones, tomando como referencia la variable empleo. En primer lugar, se ofrece una visión general de la evolución de la ocupación en el sector, en comparación con los demás sectores. En la segunda se muestran algunos rasgos fundamentales de la industria española desde la óptica sectorial y regional.

2.1 EVOLUCIÓN DEL EMPLEO EN LA INDUSTRIA Y LOS DEMÁS SECTORES.

Partiendo de la serie homogénea 1995-2012 de la Contabilidad Nacional del INE, en la evolución del empleo en España cabe diferenciar dos fases bien diferentes (Figura 1):

1) La etapa de auge 1995-2007. En un proceso de expansión continuada, en 2007 se verificó, en el conjunto de la economía española, un incremento en el empleo total del 54,4% respecto al nivel de 1995 (unos 7,6 millones de puestos de trabajo). Por actividades productivas, la construcción experimentó el ritmo de crecimiento más acelerado, con una tasa del 122,2% (llegando a alcanzar el sector una cifra máxima de casi 2.800.000 trabajadores al final de la etapa). Destacan también los servicios, cuyo ascenso se prolongó hasta 2008 (con un ritmo del 68%, superior al 64,5% del año anterior). La agricultura registró el comportamiento menos dinámico, en línea con su tendencia estructural decreciente, iniciada hace décadas, arrojando un menor nivel de ocupación en 2007 que en el ejercicio inicial (-15%). En la industria, la ocupación también creció, pero más modestamente que en los dos primeros casos (con cota máxima en el año 2000 – del 20,1% - y mantenimiento entre 2002 y 2005 en torno al 17%) hasta llegar en 2007 a un nivel de empleo (algo más de 2.900.000 ocupados en términos absolutos) superior en un 13,45 al de 1995.



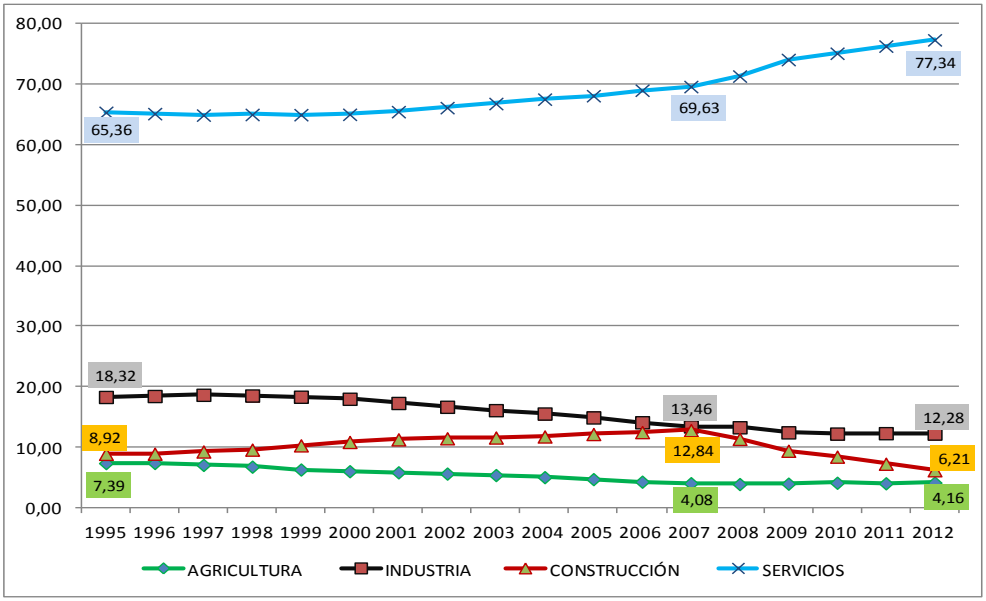
FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Nacional de España. Serie homogénea 1995-2012.*

Figura 1. Evolución del empleo en la economía española por sectores productivos

2) Una etapa de marcado descenso, a partir de 2008, a consecuencia de la crisis, que afecta, con diferente intensidad, a todos los sectores. Si bien el conjunto de la economía cuenta en 2012 con un nivel de empleo superior en un 31,9% al existente en 1995, únicamente es en el sector terciario (con una tasa de expansión del 56%) donde se refleja dicha circunstancia. La agricultura continuará perdiendo empleo (aunque a un menor ritmo) hasta acumular un descenso del 26% a lo largo de todo el periodo. El brusco desplome de la

construcción va a suponer la desaparición de más de 1.600.000 empleos en el periodo 2007-2012 (y en un decremento del 8,2% respecto al volumen de ocupación de 1995). En la industria también se destruyen puestos de trabajo, especialmente a partir de 2009; los casi 2.280.000 trabajadores en 2012 (casi 650.000 menos que en 2007 y unos 820.000 menos que en 2000), representan una pérdida del 11,6% en relación al volumen de empleo del 1995.

Esta evolución se ha traducido en importantes cambios en la estructura sectorial del empleo nacional (Figura 2). En este sentido, cabe señalar la tendencia ininterrumpida hacia una mayor terciarización económica, especialmente marcada en los últimos años, hasta generar el sector servicios algo más de dos tercios de la ocupación en España. En el extremo opuesto, la agricultura, ha ido perdiendo terreno, pero más lentamente que en décadas pasadas[1]; de hecho se ha producido un tímido repunte en su contribución relativa durante la reciente etapa de crisis, al verse, al igual que los servicios, menos castigada por la crisis que la construcción y la industria. La construcción, que, sobre todo desde 1999, había crecido considerablemente hasta suponer en 2007 casi el 13% de la ocupación, va a perder, tras la debacle inmobiliaria, más de la mitad de su peso relativo, representando en 2012 tan sólo un 6,2% (porcentaje inferior al registrado en los años 90). La industria mantuvo entre 1995 y 2000 una participación en el empleo nacional en torno al 18%. A partir de entonces, esa cifra ha ido disminuyendo gradualmente y de manera constante hasta situarse en un 12,3% en 2012.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Nacional de España. Serie homogénea 1995-2012.*

Figura 2. Evolución de la distribución del empleo por sectores en España (%)

[1] Téngase presente que la agricultura era el sector dominante hasta mediados de los 60, cuando aún representaba algo más de un tercio del empleo total nacional.

2.2 CARACTERIZACIÓN SECTORIAL Y REGIONAL DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA.

El comportamiento del empleo industrial descrito en el apartado precedente, no ha contribuido a modificar una estructura industrial tradicionalmente concentrada, desde la óptica sectorial, en un número relativamente reducido de agrupaciones de actividad[2]. Dicha concentración, como se refleja en la Tabla 1, se reproduce cuando se consideran otras variables, como la cifra de negocio, el valor añadido, los gastos de personal, la inversión en activos materiales o el número de unidades productivas.

En términos generales, puede decirse que el panorama industrial nacional se halla ampliamente dominado por cuatro agrupaciones sectoriales: *Industrias extractivas, energía, agua y residuos*, *Material de transporte*, *Metalurgia y fabricación de productos metálicos* y *Alimentación bebidas y tabaco.* Este cuarteto aglutina el 46% del número de empresas, el 52,3% del empleo, el 69,3% de la cifra de negocio, el 74,5% del valor añadido, el 53% de los gastos de personal y el 75,4% de la inversión en activos materiales. Cabe apuntar que la primera de las agrupaciones lidera el ranking relativo al volumen de facturación, el valor añadido y la intensidad inversora; la rama del metal se halla en cabeza en cuanto a número de establecimientos productivos, en tanto que la industria agroalimentaria (IAA) ocupa un lugar central, al generar el mayor volumen de empleo sobre el total de la industria nacional, por contar con el mayor peso relativo en cuanto a gastos de personal y por situarse en segunda posición para el resto de las variables. Otras ramas dignas de mención son *Industrias manufactureras diversas* y *Madera, corcho, papel y artes gráficas,* en lo relativo al número de empresas y la *Industria química y farmacéutica* en cuanto a valor añadido y cifra de negocio.

Tabla 1. Principales indicadores de la industria española por sectores, 2012

	Empresas		Empleo		Cifra de negocio		Valor añadido		Gastos personal		Inversión activ. mat.	
Agrupaciones sectoriales	Número	%	Número	%	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	8.779	7,22	190.285	9,90	175.979.188	30,82	*94.580.571*	50,94	8.851.586	12,45	8.542.672	40,33
Alimentación, bebidas y tabaco	20.080	16,52	355.574	18,50	102.858.799	18,01	19.435.824	10,47	10.818.639	15,21	3.278.005	15,47
Textil, confección, cuero y calzado	10.974	9,03	113.203	5,89	13.255.717	2,32	3.663.264	1,97	2.746.368	3,86	205.059	0,97
Madera y corcho, papel y artes gráficas	16.243	13,36	153.054	7,96	23.675.985	4,15	7.038.662	3,79	4.889.269	6,88	1.051.927	4,97
Industria química y farmacéutica	2.914	2,40	117.381	6,11	53.433.238	9,36	10.938.113	5,89	6.073.240	8,54	1.313.364	6,20
Caucho y materias plásticas	3.529	2,90	88.218	4,59	17.819.129	3,12	5.019.381	2,70	3.271.453	4,60	674.581	3,18
Productos minerales no metálicos diversos	6.789	5,58	99.304	5,17	15.675.063	2,75	4.789.492	2,58	3.809.193	5,36	618.499	2,92
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	25.101	20,65	283.046	14,72	57.833.689	10,13	13.487.950	7,26	10.218.035	14,37	1.822.107	8,60
Maquinaria y equipo mecánico	4.606	3,79	99.076	5,15	17.631.133	3,09	5.739.846	3,09	4.054.705	5,70	455.861	2,15
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	3.068	2,52	89.453	4,65	19.123.590	3,35	4.837.914	2,61	3.770.512	5,30	535.084	2,53
Material de transporte	1.882	1,55	175.978	9,15	58.908.676	10,32	*10.882.535*	5,86	7.793.210	10,96	2.321.855	10,96
Ind. manuf. diversas, repar./instalac. maq./equipo	17.614	14,49	157.702	8,20	14.790.160	2,59	*5.243.649*	2,82	4.811.839	6,77	364.963	1,72
TOTAL INDUSTRIA ESPAÑA	121.579	100,00	1.922.274	100,00	570.984.367	100,00	185.657.201	100,00	71.108.049	100,00	21.183.977	100,00

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas.*

[2] Se ha tomado como referencia el listado de doce agrupaciones de actividad de la *Encuesta Industrial de Empresas* del INE, elaborado con arreglo a la CNAE 2009. Los cálculos de valor añadido para las industrias extractivas, las manufactureras diversas y material de transporte (a falta, del subsector, *otro material de transporte*), son aproximados, resultado de aplicar la siguiente operación: ingresos totales de explotación + variación de existencias + gastos de personal - gastos totales de explotación.

Profundizando en el análisis, la Tabla 2 nos refleja, a escala nacional, un arquetipo de empresa industrial de modesta dimensión, con un promedio de 15,8 trabajadores. Llama la atención, en este sentido, la enorme distancia entre las microempresas productoras de madera y corcho y manufacturas diversas (muebles, bisutería, joyería,…), y las unidades productivas de mucho mayor tamaño dedicadas a la producción de materia de transporte (especialmente vehículos a motor, aeronaves y material ferroviario) y productos farmacéuticos.

Las ramas que cuentan con un mayor tamaño empresarial medio suelen presentar mayores ratios de remuneración por empleado y de productividad (VAB/empleo); así ocurre con *Material de transporte* e *Industria química y farmacéutica,* - en fuerte contraste con *Textil, confección, cuero y calzado* -, y con las industrias extractivas (sobre todo en los subsectores de refino de petróleo y suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado), que presentan un altísimo valor añadido por trabajador. Este redunda en un coste laboral unitario (CLU) tan reducido que distorsiona la media nacional, al situarse todos los demás sectores por encima de la misma; cifras de CLU competitivas, resultado de confrontar la remuneración del personal y la productividad también las registran el sector químico-farmacéutico y la IAA.

Tabla 2. Ratios y saldo comercial de la industria española por sectores, 2012

Agrupaciones sectoriales	Tamaño medio empresarial	Gtos. personal por ocupado	Valor añadido por empleo	Coste laboral unitario (%)	Exportaciones subsector	Importaciones subsector	Saldo comercial
Industrias extractivas, energía, agua y residuos	21,68	46.518	497.047	9,36	17.371	62.554	-45.183
Alimentación, bebidas y tabaco	17,71	30.426	54.660	55,66	23.079	19.258	3.821
Textil, confección, cuero y calzado	10,32	24.261	32.360	74,97	13.793	17.899	-4.106
Madera y corcho, papel y artes gráficas	9,42	31.945	45.988	69,46	5.341	4.972	368
Industria química y farmacéutica	40,28	51.740	93.185	55,52	21.931	27.595	-5.663
Caucho y materias plásticas	25,00	37.084	56.897	65,18	6.712	6.295	417
Productos minerales no metálicos diversos	14,63	38.359	48.231	79,53	5.185	2.001	3.184
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	11,28	36.100	47.653	75,76	22.701	15.320	7.381
Maquinaria y equipo mecánico	21,51	40.925	57.934	70,64	13.456	13.726	-271
Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	29,16	42.151	54.083	77,94	15.203	23.731	-8.528
Material de transporte	93,51	44.285	61.840	71,61	41.395	27.922	13.473
Ind. manuf. diversas, repar./instalac. maq./equipo	8,95	30.512	33.250	91,77	2.358	2.970	-612
TOTAL INDUSTRIA ESPAÑA	15,81	36.992	96.582	38,30	188.525	224.243	-35.719

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas* y Ministerio de Industria, Energía y Turismo: *Fichas sectoriales de la Industria Española.*

En relación con el saldo comercial, destaca el saldo positivo de algunas de las ramas más destacadas, como *Material de transporte*, *Metalurgia* y la IAA - las más exportadoras en 2012 -, en oposición al déficit presente en las ramas extractiva (en particular en el ámbito de los minerales energéticos) química (pese a su intensidad exportadora) y de material electrónico e informático.

Por lo que atañe a la óptica territorial, y tomando como referencia la Tabla 3, que recoge la proyección espacial de la evolución del empleo industrial anteriormente observada, cabe realizar las siguientes consideraciones:

- Los cambios en su distribución interregional no han alterado sustancialmente el ranking – siempre encabezado por Cataluña - de las Comunidades Autónomas en cuanto a su peso específico sobre el total.

No obstante, ya en 2007, Madrid pierde la tercera posición en favor de Andalucía, y en 2012, la cuarta en favor del País Vasco[3]. Las cinco regiones menos representativas a escala nacional siguen siendo las mismas: Canarias, Cantabria, La Rioja, Baleares y Extremadura (que de ser última en 1995 supera en 2012 a las dos anteriores).

- Los datos reflejan una cierta reducción del grado de concentración espacial. Así, en 2012, las tres regiones más importantes en términos absolutos, Cataluña, Comunidad Valenciana y Andalucía, aglutinan el 43,1% del empleo industrial nacional. Si consideramos el quinteto principal, incorporando al País Vasco y Madrid, la cifra es del 62,2%. En 1995, tales porcentajes eran, respectivamente, 49,8% y 66,7% (registrado por las mismas cinco Comunidades Autónomas).

- Esa cesión de terreno por parte de las regiones de mayor peso, se debe en parte a un mayor impacto en ellas de la crisis económica. Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid, presentan en 2012 cifras visiblemente inferiores a las de 1995 y 2000. Por el contrario, el País Vasco, Andalucía, Galicia, ambas Castillas, Aragón, Murcia y Navarra experimentan aumentos no desdeñables.

Tabla 3. Evolución del peso del empleo industrial en las regiones españolas

	1995	1995	2000	2000	2007	2007	2012	2012
	% s/industria nacional	*% s/total regional*	*% s/total nacional*	*% s/total regional*	*% s/total nacional*	*% s/total regional*	*% s/total nacional*	*% s/total regional*
CATALUÑA	24,55	25,52	25,61	25,31	22,40	17,57	21,91	15,45
COM. VALENCIANA	12,97	23,76	13,61	23,45	12,45	17,04	11,46	15,68
ANDALUCÍA	9,08	11,70	8,80	11,54	10,03	9,60	9,87	8,89
PAIS VASCO	8,50	27,45	8,14	26,99	8,95	22,26	9,60	19,69
MADRID	11,65	15,08	11,29	13,43	10,00	8,82	9,36	7,68
GALICIA	5,77	14,78	5,99	18,52	6,73	16,49	6,66	14,75
CASTILLA Y LEÓN	5,83	16,69	5,37	17,25	5,77	15,62	6,22	14,84
CASTILLA-LA MANCHA	4,05	18,67	3,91	18,05	4,72	17,14	4,61	15,65
ARAGÓN	3,79	20,96	3,89	22,30	4,15	18,46	4,45	16,74
MURCIA	2,50	17,84	2,72	18,37	3,10	14,57	3,21	13,85
NAVARRA	2,43	29,52	2,53	26,96	2,90	23,60	3,13	24,16
ASTURIAS	2,78	20,18	2,34	18,70	2,42	15,65	2,62	15,23
CANARIAS	1,51	7,26	1,42	6,75	1,56	5,86	1,62	5,87
CANTABRIA	1,31	18,60	1,23	17,44	1,39	15,87	1,58	15,50
EXTREMADURA	1,03	8,68	1,00	8,57	1,27	9,75	1,34	9,78
LA RIOJA	1,18	29,49	1,13	26,81	1,14	22,68	1,31	22,13
BALEARES	1,06	10,22	1,02	8,11	1,01	6,70	1,06	6,47
ESPAÑA	100,00	18,40	100,00	18,15	100,00	14,01	100,00	12,76

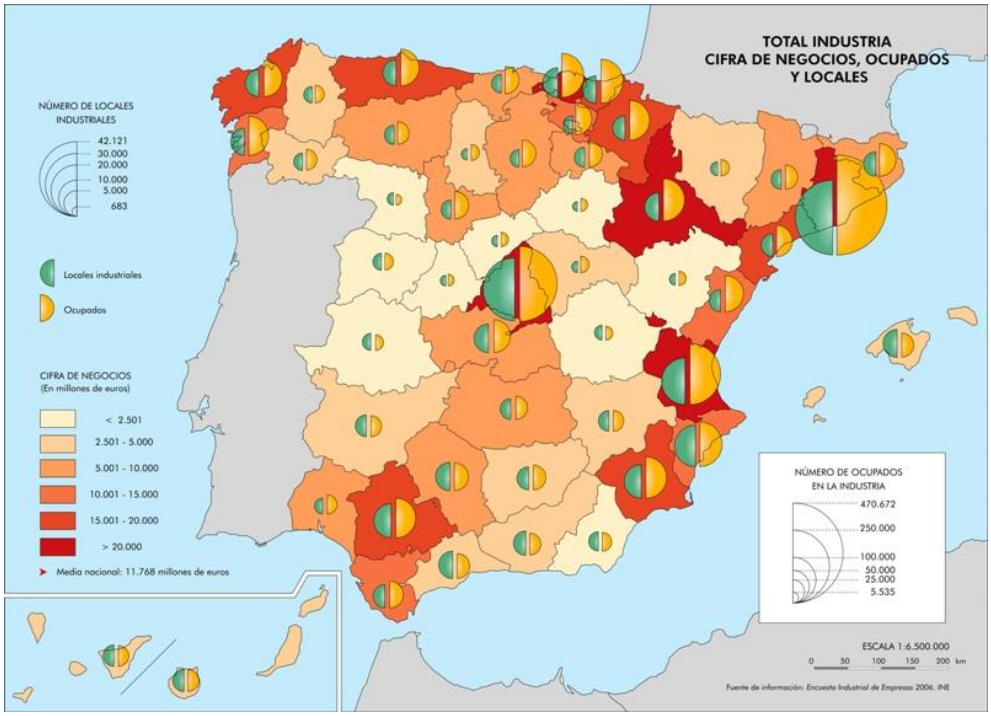
FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España.*

- A escala intrarregional, y en línea con lo comentado para España se observa un descenso generalizado de la contribución de la industria al empleo de todas y cada una de las regiones – en proceso de creciente

[3] En 1975 Madrid ocupaba la segunda posición en el ranking del empleo y del VAB industriales, tras Cataluña. Ambos territorios, junto con el País Vasco, constituían el eje central del tejido manufacturero nacional. Una década más tarde, en 1985, ese segundo puesto en cuanto a empleo lo alcanzaba la Comunidad Valenciana, manteniéndolo hasta la actualidad.

terciarización -, con la única excepción de Extremadura. Las caídas más relevantes se producen en Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana, País Vasco y La Rioja. En 2012, estas dos últimas, junto con Navarra (que cuenta con la cifra más elevada: 24,16%), y, en menor medida, Aragón, son las que presentan el mayor grado de especialización industrial en materia de empleo dentro de su estructura económica, en comparación con la media nacional (12,76%).

Son precisamente estas regiones del Valle del Ebro, las que han venido constituyendo uno de los ejes más importantes de desarrollo industrial en las dos últimas décadas, contribuyendo, junto con el área del Arco Mediterráneo a la formación de la célebre "Y" característica de la actividad manufacturera española. Así se refleja en el Mapa 1, con información a escala provincial: aparte de Madrid, aparecen como zonas con alta densidad industrial las provincias catalanas (Barcelona y Tarragona, sobre todo), valencianas y Murcia, en la costa, junto a Zaragoza, Navarra y Álava, en la ribera del Ebro, además de Vizcaya y Guipúzcoa. Fuera de ese ámbito territorial, resulta notable la presencia de empleo industrial en Sevilla, Asturias, La Coruña y Pontevedra. En el extremo opuesto, con niveles de ocupación y de facturación y reducido número de locales respecto al total nacional, se encuentran Teruel, Cuenca, Cáceres y las cinco provincias de Castilla y León menos industrializadas: Zamora, Ávila, Segovia, Soria y Salamanca.



FUENTE: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaría General de Industria, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas 2006*.

Mapa 1. Empleo, ventas y locales en la industria española por provincias

3. DINÁMICA DEL EMPLEO INDUSTRIAL EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS *SHIFT-SHARE*.

La distribución en el espacio de las distintas actividades económicas y su evolución más o menos dinámica son dos aspectos de gran importancia a la hora de explicar los posibles desequilibrios espaciales existentes en un área geográfica dada. Un método muy útil para poder profundizar en el estudio de los cambios que experimenta esa distribución espacial consiste en la aplicación de la técnica *shift-share*. Antes de aplicarla al caso concreto de las comunidades autónomas españolas, conviene realizar, brevemente, algunas precisiones conceptuales.

3.1 EL SHIFT-SHARE COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISIS TERRITORIAL.

La técnica *shift-share* permite analizar el dispar comportamiento de una variable dada durante un periodo de referencia en el ámbito de los diferentes sectores económicos (pudiendo comparar lo acaecido en el conjunto del sistema económico y en los campos sectorial y subsectorial) y de los diversos territorios (pudiendo confrontar lo ocurrido a escala nacional, regional, provincial e incluso local).

En el *shift-share* clásico, tales comparaciones se traducen en el cálculo de tres índices[4], cuya significación refleja la naturaleza e intensidad de la evolución de la variable elegida: 1) *Efecto del crecimiento nacional* (en adelante ECN), que mide la variación experimentada a lo largo del tiempo por dicha variable en un determinado territorio, de haber crecido al mismo ritmo que la tasa conjunta de toda la nación. 2) *Efecto proporcional* (EP) o *estructural*, que recoge la mutación de esa variable atribuible a la estructura sectorial de la zona estudiada, en función del dinamismo de los sectores que definen su especialización. 3) *Efecto diferencial* (ED) o *locacional* (o efecto de competitividad), que indica la parte del crecimiento de la variable ligada a la existencia en esa zona de ventajas locacionales comparativas para un sector dado respecto al comportamiento medio nacional.

La suma de los dos últimos efectos se conoce como Efecto Neto Total (ETN) - o cambio neto -; su examen permite observar la evolución de dicha área geográfica en el periodo analizado en relación a lo ocurrido para el conjunto nacional.

En el presente análisis, la magnitud elegida es el empleo industrial. La fuente estadística de base la constituyen los datos de la *Encuesta Industrial de Empresas* del Instituto Nacional de Estadística, junto a los de la *Contabilidad Regional*. El periodo temporal estudiado abarca desde 1995 a 2012. El sustrato "nacional" de

[4] Tales índices se ajustan, tomando como variable el volumen de empleo, a la siguiente fórmula: $Eij^1-Eij^0 = Nij + Pij + Dij.$ Donde la expresión Eij^1-Eij^0 es la diferencia en el número de puestos de trabajo registrada a lo largo del periodo analizado; $Nij = Eij^0 \times C$; $Pij = Eij^0 \times (Ci - C)$; $Dij = Eij^0 \times (Cij - Ci)$. C es la tasa de crecimiento nacional del empleo total. Ci representa la tasa de variación nacional del empleo en el subsector i. Finalmente, Cij representa la tasa de crecimiento regional del empleo en el subsector i. El *shift-share* clásico ha sido objeto de frecuentes revisiones y extensiones, entre las que destacan los conceptos de "cambio homotético" (Esteban-Marquillas, 1972), la consideración de los "efectos espaciales" (interacción, interdependencia; Arcelus, 1984; Nazara y Hewings, 2004) o la inclusión de versiones estocásticas (Berzeg, 1984). En esa línea revisionista, resultan interesantes para el caso español trabajos como los de Mayor *et al*. (2005) y Ramajo y Márquez (2008). En nuestro análisis la consideración de diferentes agregaciones espaciales no resulta demasiado relevante, por cuanto las diferencias obtenidas con la aplicación de diferentes metodologías se presumen poco significativas.

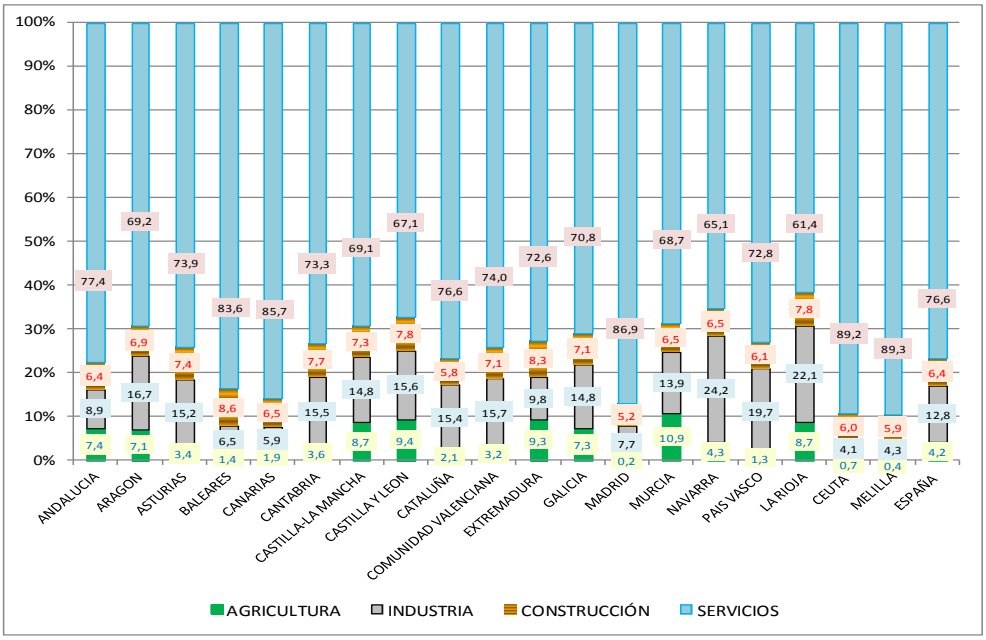
referencia tiene como variable clave la tasa de crecimiento del empleo en el conjunto de la economía española verificada en el periodo en cuestión, tomada de la serie homogénea 1995-2012 de la *Contabilidad Nacional de España* elaborada por el propio INE .

3.2 *SHIFT-SHARE* Y EMPLEO INDUSTRIAL EN LOS SPL.

Del análisis *shift-share* aplicado a escala regional con arreglo a las anteriores especificaciones, se han derivado una serie de resultados, susceptibles de interpretación a un doble nivel: a escala general y por ramas industriales.

3.2.1. ANÁLISIS A NIVEL GENERAL.

La economía nacional cierra el año 2012, a tenor de los datos de la *Contabilidad Regional* del INE, con unos 17.800.000 empleos, cuya distribución sectorial a nivel intrarregional se recoge en la Figura 3. Como puede apreciarse, en línea con lo comentado a escala nacional, la nota dominante es el grado de terciarización económica de las diferentes regiones, que resulta especialmente elevado en Madrid, ambos archipiélagos y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España.*

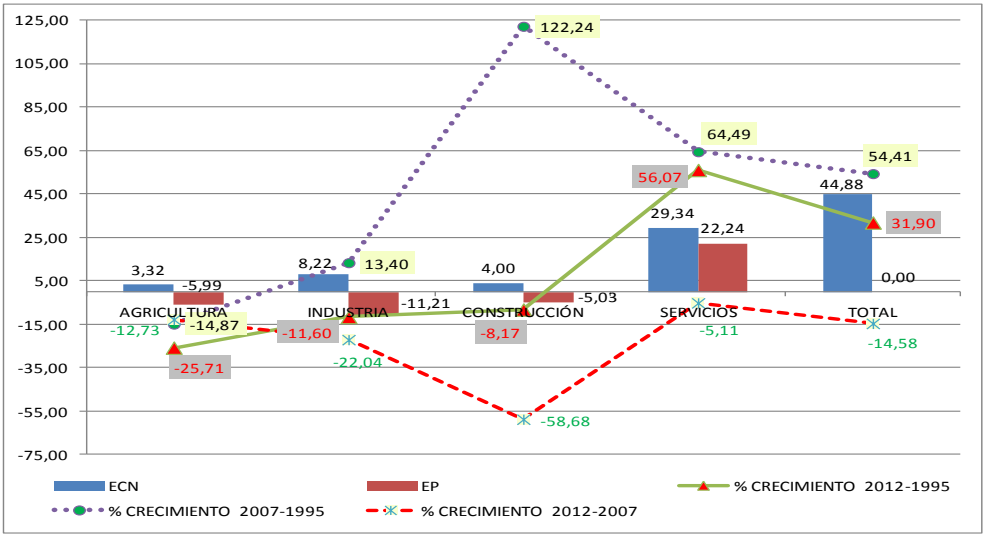
Figura 3. Estructura sectorial del empleo en las regiones de España, 2012 (%)

El peso del sector servicios registra sus valores mínimos – inferiores al 70% - en La Rioja, Navarra y Aragón (que junto con el País Vasco, presentan las mayores cuotas de participación industrial en el empleo regional), además de Murcia y ambas Castillas. La construcción resulta particularmente relevante, respecto a la media nacional (6,4%) y en medio de los efectos de la crisis, en la estructura productiva de Baleares, Cantabria, Castilla-La Mancha, Extremadura y La Rioja,

con cifras por encima del 7,5%, en tanto que queda por debajo del 6% en Madrid, Cataluña y Melilla. Por último, la agricultura presenta aún una importancia relativa notable en Murcia, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura, La Rioja y, aunque en menor medida, en Andalucía, Aragón y Galicia (con porcentajes superiores, en todo caso, al 7%), en contraste con Madrid, País Vasco, Cataluña, las islas y Ceuta y Melilla.

Esta situación es fruto de una muy dispar evolución general del empleo en España a lo largo de casi dos décadas (1995-2012) de cuya observación, a través de análisis shift-share, cabe señalar una serie de resultados (Figuras 4 y 5):

1. Durante el periodo 1995-2012 se ha generado en España un montante neto de casi 4,5 millones de puestos de trabajo, con arreglo a lo que refleja el ECN para el total nacional. La tasa de expansión conjunta ha sido del 31,9%[5].



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Nacional de España.* (*) ECN y EP expresados en cientos de miles.

Figura 4. Análisis *shift-share* del empleo en España por sectores (*)

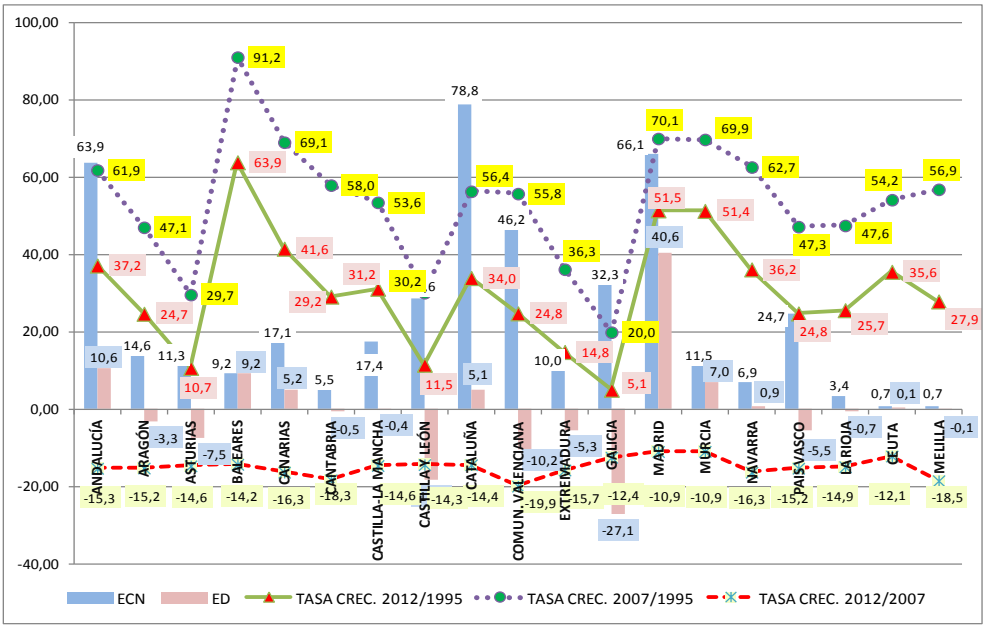
2. Su distribución sectorial resulta muy dispar. En concordancia con lo ya señalado, el único sector que ha generado empleo neto ha sido el terciario (56,1%), aumentando muy por encima de la media nacional – de ahí su EP positivo -, registrándose tasas de crecimiento negativas para todos los demás. Si éstos hubiesen crecido a la misma velocidad que el conjunto del país se habrían creado, al final de la etapa, 331.700 nuevos empleos en la agricultura,

[5] Ese 31,9% es la tasa de crecimiento registrada por la Contabilidad Nacional en su serie homogénea 1995-2012. Los datos de las Comunidades Autónomas se han tomado de la Contabilidad Regional. A fin de ofrecer datos lo más armónicos posible, para los distintos años analizados, se ha tomado como referencia, dada su homogeneidad, la cifra total ofrecida por la Contabilidad Nacional para España en cada uno de los cuatro grandes sectores económicos; las diferencias observadas para tales sectores a nivel nacional entre ambos sistemas contables del INE – nacional y regional -, se han distribuido sectorialmente entre las diversas regiones, con arreglo al peso relativo que, según la Contabilidad Regional, presentan sobre el total nacional. En cualquier caso, el empleo directo en el análisis shift-share de los datos de la Contabilidad Regional arroja resultados muy similares.

.

822.400 en la industria y 400.400 en la construcción, y no respectivas pérdidas de 267.400, 299.000 y 102.500. Tal circunstancia se refleja en el signo negativo de sus EP, síntoma de su menor dinamismo, siendo la construcción el sector que experimenta el más grave retroceso desde 2007.

3. Entre 1995 y 2012, se ha generado empleo neto en el tejido económico de todas las Comunidades Autónomas españolas, pese a que durante la crisis se produce una contracción generalizada[6]. Con todo, las tasas de expansión resultan de lo más variado. Así, el mayor dinamismo para el conjunto del periodo se verifica en Baleares, Canarias, Madrid, Murcia, Navarra y Andalucía; el crecimiento más modesto se da en Asturias, Castilla y León, Extremadura y Galicia, regiones en las que, precisamente, se observan los valores más desfavorables para el ED, además de en el País Vasco y la Comunidad Valenciana. En esta última se produce la más fuerte caída relativa en el empleo del periodo 2007-2012, seguida de Melilla, Cantabria, Canarias y Navarra; a lo largo de estos años, regiones como Castilla y León y Galicia, menos dinámicas durante el auge, se encuentran menos castigadas por la coyuntura crítica[7].



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España.* (*) ECN y ED expresados en decenas de miles.

Figura 5. Análisis *shift-share* del empleo en las regiones de España (*)

4. Como refleja el ECN para 1995-2012, si en las regiones menos dinámicas el empleo hubiese crecido al 31,9% de España, se hubiesen creado 112.700

[6] Según los datos de la Contabilidad Nacional, en 1995 existían en España 14.070.900 empleos. En 2012 la cifra asciende a 18.559.300, tras la desaparición, respecto a 2007, de 3.167.800.

[7] En términos absolutos, la mayor destrucción de puestos de trabajo durante la crisis (2007-2012) se va a producir en Cataluña (-554.500 empleos), Andalucía (-495.000), Comunidad Valenciana (449.300) y Madrid (385.100). También son considerables las pérdidas en País Vasco (174.000), Castilla y León (167.200), Galicia (150.600) y Canarias (147.800).

puestos de trabajo en Asturias, 286.000 en Castilla y León, 322.700 en Galicia, 99.600 en Extremadura, 247.200 en el País Vasco y 462.400 en la Comunidad Valenciana; tales cifras resultan muy superiores a las realmente registradas: 37.800, 103.600, 51.200, 46.300, 192.300 y 360.000 respectivamente.

Ahondando en el análisis, la Tabla 4 muestra importantes contrastes intersectoriales. Así, como se desprende de los EP, los servicios registran el mejor comportamiento, con un crecimiento global superior al de la economía nacional, traducido en valores positivos para todas las regiones, en ambos periodos. Su conjunción con los ED arroja cifras de cambio neto (ENT) positivas, con la excepción de Castilla y León (-21,4) y Melilla (-0,5), en el periodo 1995-2012 más algunas otras regiones, como Galicia o Extremadura, siempre con valores negativos reducidos, en la etapa 1995-2007. Los ENT más elevados se dan en Madrid, Cataluña, Andalucía y la Comunidad Valenciana, esto es, las regiones más pobladas y con un tejido productivo más diversificado; también destacan las terciarizadas economías insulares, Murcia y Navarra, cuando los ENT se consideran en términos relativos, respecto al empleo inicial en el sector servicios.

Tabla 4. Análisis shift-share del empleo en las CC.AA. por sectores

	ECN				EP				ED				CAMBIO NETO			
1995-2012	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.
ANDALUCIA	61,4	74,5	58,7	444,1	-110,9	-101,5	-73,7	336,6	55,9	28,4	-0,3	-28,2	-55,0	-73,1	-74,0	308,4
ARAGÓN	15,4	30,6	10,9	89,5	-27,7	-41,8	-13,7	67,8	4,5	7,6	6,9	-36,5	-23,2	-34,2	-6,8	31,3
ASTURIAS	12,7	22,7	9,7	67,6	-22,9	-31,0	-12,2	51,2	-16,4	-5,6	0,0	-38,0	-39,3	-36,5	-12,2	13,2
BALEARES	1,7	9,3	8,7	72,0	-3,2	-12,6	-10,9	54,6	2,3	3,5	13,9	44,6	-0,9	-9,1	2,9	99,2
CANARIAS	12,9	12,4	16,3	129,7	-23,2	-16,9	-20,4	98,3	-15,6	8,5	0,6	20,7	-38,8	-8,4	-19,8	119,0
CANTABRIA	4,8	10,2	5,6	34,3	-8,7	-13,9	-7,0	26,0	-3,4	5,0	0,3	-3,0	-12,1	-8,9	-6,7	23,0
CASTILLA-LA MANCHA	20,9	32,5	19,5	101,5	-37,7	-44,4	-24,5	76,9	18,3	18,2	-1,7	-9,0	-19,4	-26,2	-26,2	68,0
CASTILLA Y LEON	34,5	47,7	29,3	174,8	-62,3	-65,1	-36,9	132,5	5,8	11,0	-13,8	-153,9	-56,6	-54,1	-50,7	-21,4
CATALUÑA	25,0	199,6	63,0	500,4	-45,2	-272,2	-79,1	379,2	9,6	-61,1	4,6	115,5	-35,5	-333,3	-74,5	494,7
COMUNIDAD VALENCIANA	28,2	109,3	42,8	282,2	-50,9	-149,0	-53,7	213,9	-7,9	-29,5	1,3	-26,6	-58,8	-178,5	-52,4	187,3
EXTREMADURA	14,1	8,6	13,3	63,5	-25,5	-11,8	-16,7	48,1	-0,1	9,8	-9,5	-47,6	-25,6	-2,0	-26,2	0,5
GALICIA	68,9	48,0	31,0	174,8	-124,4	-65,5	-39,0	132,5	-83,4	18,1	-16,7	-93,0	-207,8	-47,3	-55,7	39,5
MADRID	5,3	98,5	55,2	501,7	-9,6	-134,4	-69,3	380,3	-5,2	-42,1	-3,8	290,2	-14,9	-176,5	-73,1	670,5
MURCIA	12,1	20,5	9,5	73,1	-21,9	-28,0	-12,0	55,4	30,8	16,2	6,8	23,0	8,9	-11,8	-5,2	78,4
NAVARRA	4,2	20,3	5,3	39,3	-7,6	-27,7	-6,6	29,8	2,6	12,7	3,3	2,8	-5,0	-15,0	-3,3	32,6
PAIS VASCO	5,9	67,3	18,8	155,1	-10,6	-91,8	-23,7	117,6	-0,8	-2,9	3,0	-45,7	-11,4	-94,7	-20,6	71,9
LA RIOJA	3,6	10,0	2,0	18,3	-6,5	-13,6	-2,5	13,9	3,1	0,9	4,2	-6,0	-3,4	-12,7	1,7	7,8
CEUTA	0,1	0,1	0,3	6,1	-0,2	-0,2	-0,4	4,6	-0,1	0,8	0,7	-4,4	-0,3	0,6	0,3	0,2
MELILLA	0,1	0,2	0,5	5,9	-0,1	-0,3	-0,6	4,5	0,0	0,6	0,1	-5,0	-0,1	0,3	-0,5	-0,5
ESPAÑA	331,8	822,4	400,4	2933,8	-599,2	-1121,4	-502,9	2223,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-599,2	-1121,4	-502,9	2223,5
	ECN				EP				ED				CAMBIO NETO			
1995-2007	AGRIC.	INDUST.	CONSTR	SERVIC.	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.	AGRIC.	INDUST.	CONSTR.	SERVIC.
ANDALUCIA	104,7	127,0	100,1	757,5	-133,3	-95,7	124,7	140,3	38,0	15,5	75,0	-13,7	-95,3	-80,3	199,7	126,6
ARAGÓN	26,2	52,2	18,6	152,7	-33,4	-39,4	23,2	28,3	5,1	10,0	5,3	-32,6	-28,3	-29,4	28,5	-4,3
ASTURIAS	21,6	38,7	16,6	115,3	-27,5	-29,2	20,7	21,3	-18,8	-14,2	-5,8	-33,9	-46,3	-43,4	14,9	-12,5
BALEARES	3,0	15,8	14,9	122,8	-3,8	-11,9	18,5	22,7	3,2	-1,6	27,3	51,3	-0,6	-13,5	45,8	74,0
CANARIAS	22,0	21,1	27,7	221,2	-28,0	-15,9	34,6	41,0	-17,3	3,5	19,5	41,6	-45,2	-12,4	54,1	82,5
CANTABRIA	8,2	17,3	9,5	58,5	-10,4	-13,1	11,9	10,8	-0,3	1,7	0,7	5,0	-10,8	-11,4	12,6	15,8
CASTILLA-LA MANCHA	35,6	55,5	33,2	173,2	-45,3	-41,8	41,4	32,1	40,5	13,2	-15,9	-28,7	-4,9	-28,7	25,5	3,4
CASTILLA Y LEON	58,9	81,4	50,1	298,1	-75,0	-61,4	62,4	55,2	16,3	-7,9	-49,7	-157,5	-58,7	-69,3	12,7	-102,3
CATALUÑA	42,6	340,5	107,4	853,5	-54,3	-256,7	133,9	158,0	16,2	-17,2	-10,2	80,0	-38,1	-273,8	123,7	238,1
COMUNIDAD VALENCIANA	48,1	186,4	72,9	481,3	-61,2	-140,5	90,9	89,1	-16,0	-17,5	24,4	51,3	-77,1	-158,0	115,3	140,4
EXTREMADURA	24,1	14,7	22,7	108,3	-30,7	-11,1	28,3	20,1	7,9	1,6	-25,6	-47,2	-22,8	-9,5	2,7	-27,1
GALICIA	117,5	81,9	52,9	298,2	-149,6	-61,7	66,0	55,2	-99,7	14,1	-58,5	-114,3	-249,3	-47,6	7,5	-59,1
MADRID	9,1	168,1	94,1	855,8	-11,6	-126,7	117,4	158,5	-0,7	-29,7	-12,7	230,3	-12,3	-156,4	104,6	388,8
MURCIA	20,7	35,0	16,3	124,7	-26,3	-26,4	20,3	23,1	11,2	12,9	24,8	16,3	-15,1	-13,5	45,1	39,3
NAVARRA	7,2	34,6	9,0	67,0	-9,1	-26,1	11,2	12,4	4,3	5,0	9,4	10,9	-4,9	-21,1	20,6	23,3
PAIS VASCO	10,0	114,8	32,1	264,6	-12,8	-86,6	40,1	49,0	5,8	12,8	-18,4	-45,2	-7,0	-73,8	21,6	3,8
LA RIOJA	6,2	17,1	3,5	31,2	-7,9	-12,9	4,3	5,8	4,0	-2,3	8,6	-6,9	-3,8	-15,2	12,9	-1,1
CEUTA	0,2	0,2	0,5	10,3	-0,3	-0,2	0,7	1,9	0,1	0,2	1,0	-3,5	-0,2	0,0	1,7	-1,6
MELILLA	0,1	0,3	0,8	10,1	-0,1	-0,2	1,0	1,9	0,2	0,2	0,8	-3,3	0,1	0,0	1,9	-1,4
ESPAÑA	565,9	1402,9	683,0	5004,3	-720,6	-1057,5	851,5	926,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-720,6	-1057,5	851,5	926,7

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España.* (*) Datos expresados en miles.

La construcción presenta EP positivos en todas las Comunidades Autónomas durante el periodo expansivo, que se transforman en negativos cuando se considera el periodo en su conjunto, habida cuenta de la violenta y generalizada incidencia de la crisis en el sector. La mejor evolución agregada la reflejan los ED positivos que presentan regiones mediterráneas como Baleares, Cataluña, Murcia, además de Aragón, La Rioja, Navarra y País Vasco (y Ceuta, en términos relativos). Tales regiones junto con Andalucía, Canarias, Melilla y la Comunidad Valenciana, son las que presentan una mayor intensidad relativa en la creación de empleo (ENT/ocupado) en el sector durante la etapa de auge[8].

Los EP negativos de la agricultura muestran la desfavorable evolución absoluta del sector en ambos periodos, especialmente en regiones de gran peso agrario como Andalucía, Galicia y Castilla y León (y en otras como Asturias, Cantabria, Canarias, Madrid, Ceuta y Melilla, en cuanto a ENT por trabajador); no obstante, el sector viene resistiendo mejor la crisis que el conjunto de la economía (con una caída del empleo del -12,7%, entre 2007 y 2012, frente al -14,6% general), mostrando la agricultura de algunas regiones un mejor comportamiento que la nacional. Así lo reflejan, los ED positivos de Murcia, Castilla-La Mancha, Cataluña, Baleares, La Rioja e incluso la propia Andalucía.

3.2.2. ANÁLISIS DEL SECTOR INDUSTRIAL.

Respecto al empleo en el sector secundario, a tenor de la citada Tabla 4, cabe apuntar su ascenso generalizado durante la etapa 1995-2007 en el panorama regional (a un ritmo global del 13,4%), con la excepción de Asturias (donde se destruyen unos 4.700 puestos de trabajo, sobre todo en el subsector extractivo). Menos intensa que la de la economía nacional (todos los EP son negativos), dicha progresión se traduce en ED positivos en un significativo número de regiones, entre las que destacan Murcia, Aragón, Canarias, Castilla-La Mancha, Galicia, Navarra y Ceuta y Melilla (ciudades, ambas, cuyo empleo industrial resulta, en términos relativos, poco significativo tanto a nivel interregional como intrarregional.

Considerando las casi dos décadas que abarca el periodo 1995-2012, el panorama no cambia sustancialmente. Como ya se ha señalado, si la variación en el empleo industrial (-11,6%) hubiese coincidido con la del conjunto de la economía española, se habrían creado en el país más de 800.000 empleos, la mayoría de los cuales corresponderían a Cataluña (24,3%), la Comunidad Valenciana (13,3%), Madrid (12%), Andalucía (9,1%) y País Vasco (8,2%), esto es, las regiones con mayor entidad industrial absoluta a escala nacional. Con la inclusión de la fase de crisis, siguen siendo negativos los EP (sobre todo en las

[8] El empleo en la construcción disminuye un 8,2% entre 1995 y 2012, tras haber aumentado un 122% hasta 2007. En dicho año, regiones como Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Murcia presentaban cuotas de participación del empleo industrial sobre el total regional por encima del 15%, llegando a alcanzar Baleares casi el 17%. En 2012 el nivel existente es un 57,8% menor que en 2007, registrándose las mayores caídas en Andalucía, Murcia, Comunidad Valenciana, Melilla y Canarias. Como ya se ha apuntado, si dicha variable hubiese crecido al ritmo de la economía española, se habrían creado entre 1995 y 2012 ,400.400 empleos, en lugar de desaparecer 102.500. Tomando el periodo 2007-2012, con una contracción equivalente a la del empleo nacional (-14,6%), se habrían eliminado 406.700 empleos en lugar de los 1.637.000 realmente destruidos.

regiones de base industrial mencionadas), registrándose un mayor número de valores del ED positivos. Ello se debe en gran parte, tomando adicionalmente los datos para 2007-2012, al menor retroceso que el tejido industrial de algunas regiones ha tenido respecto a la industria nacional, hasta arrojar incluso ENT positivos: Navarra y La Rioja (ambas con importantes ventajas locacionales), Castilla y León, Cantabria, Extremadura, Canarias y Baleares. Dicha circunstancia queda reflejada en la Tabla 5, que, de forma sintética, compara los signos de EP, ED y ENT de las Comunidades Autónomas en las tres etapas mencionadas.

Tabla 5. Análisis shift-share: cambio neto del empleo industrial en las regiones

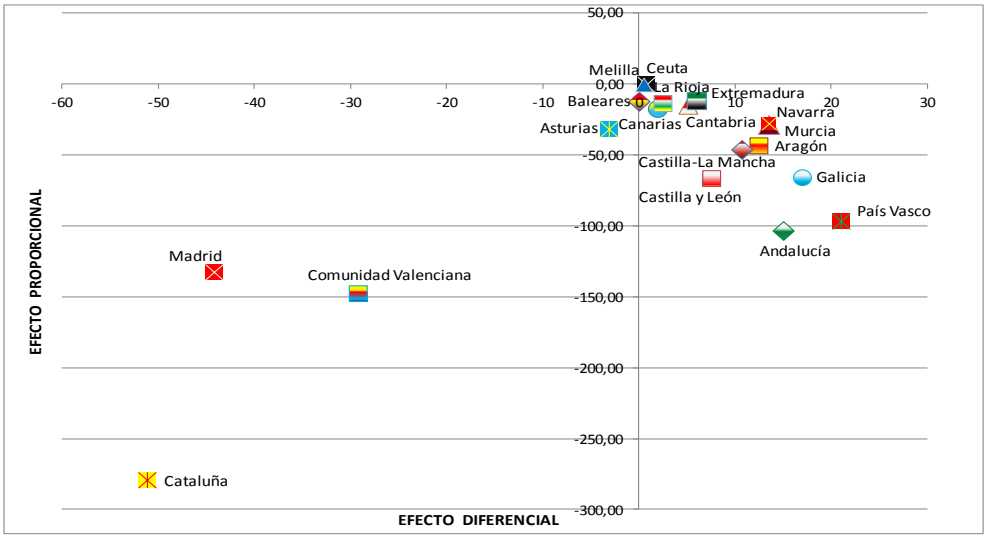
	1995-2012		1995-2007		2007-2012	
	ENT +	**ENT -**	**ENT +**	**ENT -**	**ENT +**	**ENT -**
EP + / ED +	-	-	-	-	-	-
EP + / ED -	-	-	-	-	-	-
EP - / ED +	Ceuta Melilla	Andalucía Aragón Baleares Canarias Cantabria C.-Mancha Cast.y León Extremadura Galicia Murcia Navarra La Rioja	Ceuta Melilla	Andalucía Aragón Canarias Cantabria C.-Mancha Extremadura Galicia Murcia Navarra País Vasco	Asturias Baleares Canarias Cantabria Cast.y León Extremadura Navarra La Rioja Ceuta Melilla	Andalucía C.-Mancha Galicia Murcia
EP - / ED -		Asturias Cataluña CValenciana Madrid País Vasco		Asturias Baleares Cast.y León Cataluña CValenciana Madrid La Rioja		Aragón Cataluña CValenciana Madrid País Vasco

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España y Encuesta Industrial de Empresas*

Resultados esencialmente coincidentes se obtienen tomando en consideración la información procedente de la *Encuesta Industrial de Empresas*, del INE, necesaria para un examen más amplio, desagregado por ramas de actividad. Así, como puede apreciarse en la Figura 6, junto al habitual signo negativo de los EP, se mantiene el ED negativo del ED para Asturias, Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid. Tan sólo el País Vasco muestra una situación diferente, con un ED positivo para el periodo 1995-2012, en coincidencia con la posición que registraba en la etapa 1995-2007 con arreglo a los datos de la *Contabilidad Regional*[9].

[9] La información procedente de la *Contabilidad Regional* y de la *Encuesta Industrial de Empresas* del INE suministran una información asaz similar en cuanto al peso relativo de las diferentes regiones sobre el empleo industrial nacional. No obstante, cabe señalar algunas otras diferencias. Así, tomando como base el periodo observado 1995-2012: 1) Los datos correspondientes a 2012 de la *Contabilidad Regional* (y de la *Nacional*) constituyen previsiones; 2) La *Contabilidad Regional* ofrece una caída del empleo industrial del 11,6%, en línea con la de la *Contabilidad Nacional* (-11,6%), pero bastante menor que la de la *Encuesta* (-17,2%); de hecho si, en 1995, ambas Contabilidades mostraban unos 260.000 empleos industriales más que la *Encuesta* (cuya metodología de elaboración justifica tal circunstancia), esa brecha resulta mayor en 2012: cerca de 360.000. 3) La evolución del empleo industrial de las diferentes regiones coincide esencialmente en ambas fuentes, salvo en el País Vasco, donde la *Encuesta*, revela una caída del empleo en el sector secundario de sólo el 6,5%, justo la mitad de la reflejada por la *Contabilidad Regional* (-13,0%).

Tales observaciones se ven corroboradas, en buena medida, en la Tabla 6, en la que se observa el dinamismo de regiones como Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha o Galicia - que en 2007 contaban con índices de expansión 10 puntos por encima de la media nacional - y, sobre todo de Murcia, Navarra y Extremadura, con ritmos de crecimiento mayores y niveles de empleo industrial que en 2012 aún superan los de mediados de los 90. En el extremo opuesto figuran Asturias, en continuo retroceso durante todo el periodo, Madrid, cuya ocupación comienza a bajar en 2003-2004, hasta hundirse un tercio en 2012, Cataluña y la Comunidad Valenciana, con sendas pérdidas superiores a un cuarto respecto a 1995.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España y Encuesta Industrial de Empresas*

Figura 6. Análisis shift-share: regiones según EP y ED en la industria, 1995-2012

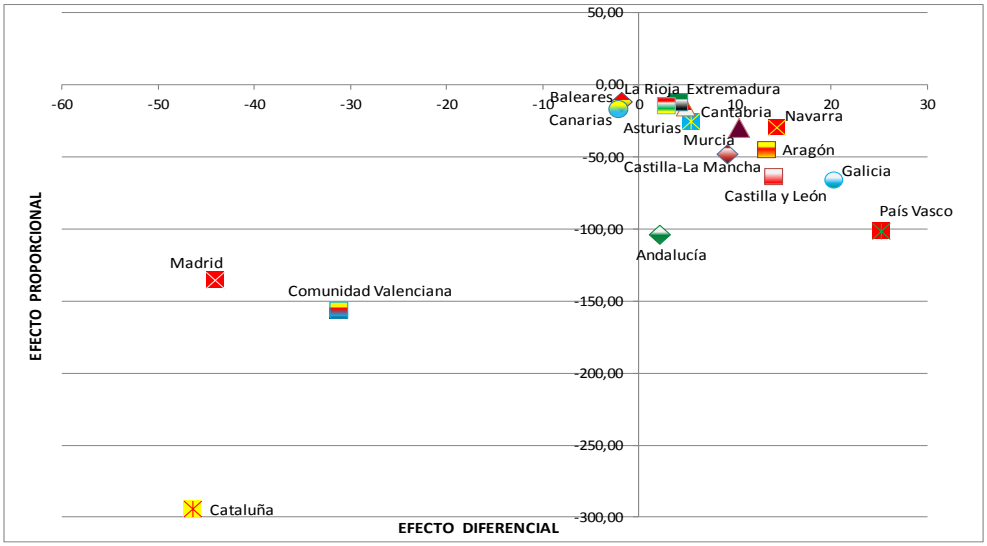
Tabla 6. Evolución del empleo industrial en las regiones españolas (1995=100)

	1998	2001	2004	2007	2009	2012
ANDALUCÍA	104,81	116,96	119,12	122,72	104,55	89,94
ARAGÓN	109,28	117,91	121,06	121,38	107,68	96,95
ASTURIAS	91,83	97,95	95,50	96,90	87,47	78,00
BALEARES	114,01	120,46	110,83	106,14	100,90	82,88
CANARIAS	109,52	115,35	115,52	114,61	104,29	88,35
CANTABRIA	102,07	111,86	114,30	117,72	112,02	99,60
CASTILLA-LA MANCHA	109,06	122,27	121,81	129,53	108,45	94,21
CASTILLA Y LEÓN	102,32	103,85	108,94	110,00	99,78	88,39
CATALUÑA	112,48	119,15	109,63	101,36	85,52	73,84
COMUNIDAD VALENCIANA	113,20	118,05	112,36	106,62	83,91	73,11
EXTREMADURA	106,68	122,08	127,62	137,83	125,63	107,93
GALICIA	114,68	120,82	120,62	129,38	113,44	95,48
MADRID	103,99	104,59	98,04	95,34	79,44	66,48
MURCIA	110,11	126,91	133,42	137,53	112,50	106,07
NAVARRA	109,87	126,18	130,23	132,86	115,66	106,82
PAIS VASCO	103,47	118,01	117,30	116,96	101,22	93,48
LA RIOJA	100,57	112,42	116,31	107,98	98,33	91,94
ESPAÑA	108,34	115,89	112,80	111,09	94,70	82,76

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas.*

Con un comportamiento más moderado, pero menos castigado por la crisis que la media nacional, están Cantabria, País Vasco, La Rioja, Castilla y León y Canarias.

Prescindiendo del caso de las industrias extractivas y de suministro de energía y agua, el análisis *shift-share* refleja, para la industria manufacturera, una situación muy similar a la de toda la industria (Figura 7). Ello se debe, en gran medida al elevado peso (más del 90%) que suponen las actividades manufactureras sobre el empleo total del sector secundario a lo largo de los años objeto de estudio[10].



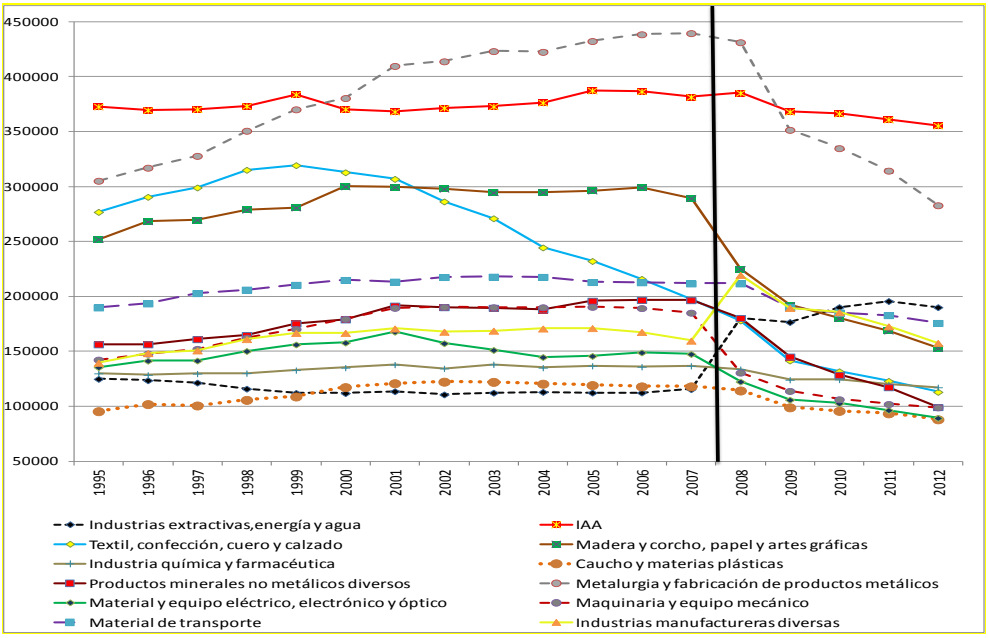
FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Contabilidad Regional de España y Encuesta Industrial de Empresas*

Figura 7. Shift-share: regiones según EP y ED en industria manufacturera, 1995-2012

La mayoría de las regiones ocupa una posición prácticamente idéntica en el gráfico. De hecho, los EP varían muy poco; tan sólo algunos ED registran cambios apreciables. El caso más llamativo es el de Asturias: cuando se descuenta el sector extractivo la industria manufacturera asturiana experimenta una evolución mucho menos desfavorable (un -9,7% frente a un -22%), que se salda con un ED positivo. En otras regiones disminuye el valor del ED, como resultado de descontar la tendencia seguida por el subsector extractivo-energético, aparentemente más favorable que el resto; es el caso de Andalucía (con un importante peso a escala nacional en el empleo de dicha rama) y, en menor medida, Murcia y Castilla-La Mancha, y otras de menor entidad industrial, como Extremadura, Canarias y Baleares (en estas dos últimas, se torna incluso negativo), donde el aporte del sector energético resulta más influyente en términos relativos.

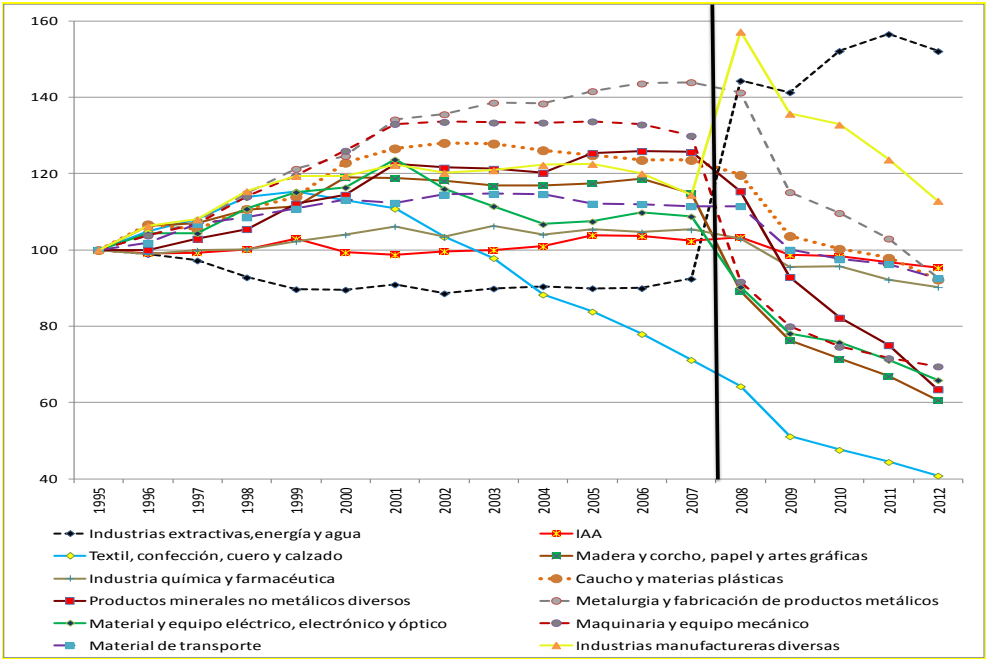
Pasando al estudio del empleo industrial desagregado por ramas, conviene previamente considerar, a efectos del análisis *shift-share*, la senda experimentada por las diferentes ramas que configuran sector secundario regional y nacional. En este sentido, en las Figuras 8 y 9, se constata una evolución en esencia adversa, para la generalidad de las agrupaciones sectoriales de la *Encuesta Industrial*.

[10] En 1995, de acuerdo con la *Encuesta Industrial de Empresas*, el empleo en la industria manufacturera representaba el 94,6% del total; en 2007, el 95,5%; el 92,8% y en 2012 el 90,1%.



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas*

Figura 8. Evolución del número de ocupados en las ramas de la industria española



FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas*

Figura 9. Evolución del empleo en las ramas de la industria española, 1995=100

El caso más dramático es el del *Textil, confección, cuero y calzado*, cuyo nivel de empleo - tercer puesto en el ranking sectorial en 1995 -, se ha hundido un 59,1%.

Dicho declive, observable ya a comienzos de siglo, resulta cada vez más intenso a partir de 2003. Otras agrupaciones sectoriales dignas de mención son:

- *Metalurgia y productos metálicos excepto maquinaria y equipo*, con diferencia la más dinámica de la muestra, lideraba la clasificación del empleo industrial en 2000, superando a la IAA. Con la crisis, se produce una contracción del 35% respecto al nivel alcanzado en 2007, que se traduce en una pérdida del 7,3% en relación con el existente en 1995.
- *Madera, corcho, papel y artes gráficas*, con unos 250.000 empleos en 1995, alcanza los 300.000 en 2000, manteniéndolos hasta 2007, año a partir del cual, cae, acompañando a la construcción, un 47,2%.
- *Minerales no metálicos diversos*, experimenta un aumento continuado de hasta el 25% en 2005-2007, en paralelo al boom inmobiliario, desplomándose con la crisis un 49,5% entre 2007-2012, hasta retroceder un 36,5% respecto a 1995.
- *Material de transporte*, con 190.000 trabajadores en 1995, alcanza tasas de expansión más modestas – cercanas al 15% - pero regulares, e inicia su caída ya en 2009, con una bajada global más leve que las ramas anteriores (-7,4%).
- *Alimentación, bebidas y tabaco*, es la rama que registra un mejor comportamiento, acumulando un retroceso conjunto del 4,7% para 1995-2012 (-7,7% desde 2008). A partir de 2009, vuelve encabezar el ranking del empleo entre los subsectores industriales, con algo más de 355.000 ocupados.
- *Industrias manufactureras diversas*, tras alcanzar su expansión máxima en 2005, inicia un suave declive, que se ha acelerado desde 2008 de manera importante (-28,2%). El que aparezca un salto entre 2007 y 2008 al alza, no cambia la tendencia, pues se debe tan sólo al cambio metodológico registrado en la elaboración de la *Encuesta Industrial de Empresas*, con base en 2008[11].
- *Industrias extractivas,* energía, agua y residuos, también experimenta un salto importante en 2008, fruto del cambio metodológico mencionado. No obstante, en este caso, el perfil no es inequívocamente descendente, sino que tras bajar en 2009, repunta de forma importante en 2010-2011, para disminuir moderadamente en 2012; desde 2008 ha aumentado el empleo un 5,4%.

Proyectando la evolución subsectorial descrita en el plano territorial, podemos observar más detalladamente la andadura en las diferentes regiones, de acuerdo con su especialización industrial relativa. En este sentido, la Tabla 7 ofrece con

[11] El empleo de la CNAE 2009 en la *Encuesta Industrial de Empresas* con base en 2008 conlleva la incorporación en la rúbrica *Industrias manufactureras diversas* de actividades no estrictamente fabriles (reparación e instalación de maquinaria y equipo) que antes se computaban en el sector servicios, lo que supone la subida artificial de unos 60.000 empleos entre 2007 y 2008. En el caso de las Industrias extractivo-energéticas, el aumento del empleo se debe igualmente a la incorporación de una serie de epígrafes que antes se enmarcaban en el terciario; se trata de actividades relacionadas con el medio ambiente: recogida y tratamiento de aguas residuales, descontaminación, gestión y eliminación de residuos,…Estas actividades, que han generado un importante volumen de empleo en la última década, junto con la marcha relativamente favorable de las ramas de producción y suministro de energía (electricidad, gas,…) y agua, son las responsables de la evolución positiva del empleo en el conjunto de la agrupación sectorial, compensando la dinámica adversa del subsector extractivo (carbón, petróleo, minerales,…) cuyo declive se remonta más allá del periodo considerado.

detalle los valores alcanzados por el efecto locacional para el periodo global 1995-2012 y el cambio neto reciente acaecido respecto a 2008[12]. Tales resultados reflejan un dispar panorama del que cabe anotar los siguientes aspectos:

a. Las industrias extractivo-energéticas presentan un ED positivo en la mayor parte de las regiones y un ENT de idéntico signo en todas ellas. Dado que buena parte se debe al cambio metodológico citado, el examen se centrará en las ramas manufactureras.

b. Por lo que atañe a las regiones con los peores ED en industria manufacturera, Cataluña y Madrid registran cifras negativas en todas las ramas - salvo en la IAA en el caso catalán (cuyo empleo ha aumentado un 3,2% entre 1995 y 2012), y material de transporte e industrias diversas en el madrileño (en este última rama por el cambio metodológico, pues desde 2008 el empleo se ha reducido un 19,8%. La Comunidad Valenciana, en cambio, presenta ED positivos en más ramas: textil-confección, minerales no metálicos, caucho-plásticos y química (en estas dos últimas con aumento el empleo).

c. Dentro de las regiones con ED positivos sobresalen por el número de ramas manufactureras que han evolucionado más favorablemente que a escala nacional entre 1995 y 2012: Navarra (en 10 ramas, destacando por su expansión la IAA, material eléctrico, química, caucho y material de transporte), Aragón (9; material eléctrico, química, IAA), Cantabria (9; material de transporte, material eléctrico, metalurgia), Castilla-La Mancha (9; material de transporte y eléctrico, metalurgia, caucho, IAA), Extremadura (9; química, caucho, metalurgia, material de transporte, maquinaria, IAA), Murcia (9; metalurgia, caucho, química, IAA), País Vasco (8; material de transporte y eléctrico, IAA) y Galicia (8; caucho, metalurgia, IAA, industrias diversas).

d. Los ENT muestran que sólo cuatro agrupaciones sectoriales evidencian un cambio neto "benigno" a escala nacional en medio de la crisis[13]: *Material de transporte* (con ENT positivos en 12 regiones, destacando Castilla-La Mancha y, por su suave retroceso, Navarra, La Rioja, País Vasco, Madrid y Canarias); *Caucho y plásticos* (8; Asturias, Castilla y León, Navarra, La Rioja); *Industria química y farmacéutica* (15; Comunidad Valenciana, Castilla y León, Baleares, Extremadura, Cantabria); y, muy particularmente, *Alimentación, bebidas y tabaco*, rama con ENT positivos en todas las regiones menos Baleares, ligeramente expansiva en Cantabria y con destrucción de empleo relativamente moderada en País Vasco, Murcia, Cataluña, Castilla y León, La Rioja, Aragón y Canarias).

[12] La elección de los ED, en lugar del ENT para 1995-2012 obedece al hecho de que, como ya se ha señalado, el EP es negativo en todas las regiones, y, de tal magnitud, que al sumarlo al ED el ENT resulta negativo, no ayudando demasiado a discriminar entre territorios. La información se complementa con la del ENT correspondiente al periodo 2008-2012, donde la variedad de signos ayuda a percibir con mayor nitidez las diferentes trayectorias regionales; se parte de 2008 en lugar de 2007 con objeto de evitar el problema de cambio metodológico verificado en la *Encuesta Industrial de Empresas* (con todo, los resultados no difieren apenas utilizando 2007 como referencia).

[13] Hay que tener presente que entre 2008 y 2012 tan sólo registran aumentos en el empleo la IAA de Cantabria (3%) y la rama de material de transporte de Castilla-La Mancha (10,5%), en un contexto en que la ocupación en la industria manufacturera cae un 25,8% y el conjunto de la industria un 23,5%..

e. Los ENT más desfavorables corresponden a las agrupaciones *Textil, confección, cuero y calzado* (con ENT positivos tan sólo en Asturias y Cantabria), *Madera, corcho, papel y artes gráficas* (ídem en Aragón y Navarra), *Metalurgia y productos metálicos excepto maquinaria y* equipo (con ENT>0 únicamente en el País Vasco) y *Productos minerales no metálicos* (con ENT son negativos para todas las Comunidades Autónomas); en esta última rama, no en vano se produce la mayor caída en el empleo desde 2008 (-45%; -49,5% desde 2007), en línea con la debacle inmobiliaria.

Tabla 7. Análisis shift-share: ED y ENT en las regiones por ramas manufactureras

REGIÓN / RAMA 1995-2012 EFECTO DIFERENCIAL	TOTAL INDUSTRIA	Industrias extractivas, energía, agua y residuos	INDUSTRIA MANUFACT.	IAA	Textil, confección, cuero y calzado	Madera, corcho, papel y artes gráficas	Ind. química y farmacéutica	Caucho y materias plásticas	Productos minerales no metálicos	Metalurgia y prod. metálicos, excepto maquinaria y equipo	Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	Maquinaria y equipo mecánico	Material de transporte	Ind. manuf. diversas, reparac. e instalac. de maquinaria y equipo
ANDALUCIA	15155,5	10121,1	2145,1	-9580,3	-1223,0	607,9	10,0	1060,2	-213,9	4015,9	2001,7	215,7	-4768,3	5023,9
ARAGÓN	12511,0	-244,5	13245,1	935,1	-829,5	1932,1	1377,8	-60,3	1311,9	363,9	3565,5	932,1	1005,3	2255,5
ASTURIAS	-3074,9	-18654,8	5399,4	-1650,4	342,3	-266,2	455,0	734,6	374,6	-270,5	-58,5	112,2	296,6	2623,1
BALEARES	30,0	583,7	-1821,7	-1720,0	156,7	44,9	66,0	-123,7	215,5	91,6	-48,5	-287,3	-460,0	495,1
CANARIAS	1963,3	2370,7	-2174,1	-1569,1	178,8	-1571,6	76,5	-339,5	-454,5	-104,0	-335,8	-197,3	-572,0	1517,5
CANTABRIA	5138,5	143,2	4844,4	-802,9	235,2	549,8	-428,2	91,4	211,4	812,2	1002,6	1,9	395,5	848,3
CASTILLA-LA MANCHA	10766,7	2436,4	9184,0	5432,7	-2390,9	1317,4	171,4	911,5	488,5	2956,9	1506,6	327,0	3070,7	-704,4
CASTILLA Y LEON	7619,2	-12703,0	13984,9	5128,4	-467,6	1447,6	-182,5	859,4	1894,7	4005,5	-626,4	537,6	-2319,2	-1927,4
CATALUÑA	-50841,3	7115,4	-46446,3	5737,9	-8457,4	-951,2	-2109,3	-5790,3	-2790,1	-4508,7	-6745,8	-4520,6	-1170,2	-3008,8
COMUNIDAD VALENCIANA	-29062,2	9129,0	-31259,5	-4053,9	3807,5	-708,0	3357,6	1853,9	684,5	-3484,0	-774,2	-1357,8	-219,3	-16219,5
EXTREMADURA	5999,7	1483,1	4049,5	1037,2	-407,9	195,3	310,6	292,6	249,1	1341,8	-29,8	334,4	58,1	623,4
GALICIA	17066,1	-5396,9	20245,0	1927,9	7697,6	1890,8	0,0	815,3	-154,0	2643,8	566,7	719,5	-2535,8	5016,2
MADRID	-44049,1	-343,2	-44117,3	-8283,6	-1482,6	-6166,2	-4352,6	-3387,5	-2017,7	-5192,2	-12100,2	-991,5	761,5	2709,0
MURCIA	13546,0	3583,2	10394,6	2670,1	1410,1	392,1	1891,8	751,5	-47,8	1341,3	320,8	110,6	-1273,1	16,2
NAVARRA	13572,3	662,8	14328,2	2299,5	-41,1	492,2	508,9	1251,0	92,5	907,9	3016,3	588,5	2590,9	552,6
PAIS VASCO	21150,4	-704,6	25191,9	1212,5	-141,8	275,9	-1175,5	333,7	155,0	-4745,9	8768,0	3967,7	5267,3	777,5
LA RIOJA	2507,2	416,9	2807,9	1281,0	1613,2	517,9	22,2	744,1	1,2	-175,7	-30,8	-491,6	-126,3	-597,9
ESPAÑA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

REGIÓN / RAMA 2008-2012 EFECTO NETO TOTAL	TOTAL INDUSTRIA	Industrias extractivas, energía, agua y residuos	INDUSTRIA MANUFACT.	IAA	Textil, confección, cuero y calzado	Madera, corcho, papel y artes gráficas	Ind. química y farmacéut.	Caucho y materias plásticas	Productos minerales no metálicos	Metalurgia y prod. metálicos, excepto maquinaria y equipo	Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	Maquinaria y equipo mecánico	Material de transporte	Ind. manuf. diversas, reparac. e instalac. de maquinaria y equipo
ANDALUCIA	-27802,8	10142,4	-14981,5	4763,6	-1375,9	-3208,0	821,8	-21,1	-6030,2	-6886,3	628,9	-822,4	-457,9	-2394,1
ARAGÓN	-5488,0	2843,5	1269,9	2133,6	-679,0	97,1	795,8	-99,7	-811,7	-1668,5	870,8	-260,0	1133,6	-242,1
ASTURIAS	-3555,7	1537,2	597,6	639,5	71,0	-122,2	169,5	200,5	-387,7	-1396,1	-191,8	48,4	-47,3	1613,9
BALEARES	-4027,3	1914,9	-3364,5	-296,8	-358,2	-579,5	63,6	-99,2	-550,7	-710,9	-18,8	-240,4	-244,6	-329,1
CANARIAS	-3942,6	2304,3	-2554,6	2163,1	-36,3	-811,5	-27,3	-53,9	-1370,9	-1957,8	-151,9	-436,4	73,7	54,6
CANTABRIA	-1002,0	809,0	1502,3	1394,3	2,4	-305,4	326,7	-46,9	-365,1	-159,5	112,5	80,3	317,5	145,5
CASTILLA-LA MANCHA	-12669,7	2038,1	-4019,6	4304,4	-1959,1	-2485,1	672,0	-220,2	-3706,9	-1884,1	286,6	-508,4	1489,6	-8,4
CASTILLA Y LEON	-7610,8	1876,8	3944,4	7018,2	-1084,1	-524,5	968,6	971,6	-2219,9	-953,5	-805,2	114,8	1309,9	-851,4
CATALUÑA	-54261,6	8777,9	-12865,6	15214,4	-7963,7	-3024,9	6290,6	-1360,3	-5016,3	-11855,8	-3606,0	-1316,0	126,4	-354,0
COMUNIDAD VALENCIANA	-48374,9	3732,4	-23750,2	4822,8	-4031,5	-3426,1	2690,8	656,4	-9781,8	-6548,3	-750,8	-798,2	1050,1	-7633,7
EXTREMADURA	-2341,6	1624,8	-1002,6	649,2	-193,5	-364,8	92,5	70,9	-643,7	-686,6	-23,6	-109,1	-91,5	297,6
GALICIA	-19567,4	1409,6	-5392,9	4691,6	-2740,7	-364,4	-0,6	-139,9	-2228,6	-2361,5	-54,0	-67,1	-1222,1	-905,7
MADRID	-23998,6	7319,1	-9797,7	1976,2	-3085,2	-2703,6	848,7	-573,2	-2337,8	-6542,4	-2325,5	-61,3	4022,0	984,4
MURCIA	-4613,3	2571,9	-191,3	4552,1	429,9	-726,3	692,8	207,3	-1904,8	-2097,2	9,9	-312,1	160,9	-1203,8
NAVARRA	-2534,3	313,6	3777,8	1983,3	-192,6	201,9	313,8	1112,9	-792,5	-1791,7	260,6	-32,9	2659,7	55,3
PAIS VASCO	-4785,5	2678,9	12514,2	3402,2	-482,9	-726,8	271,1	-160,6	-274,8	920,6	1687,6	3845,4	3406,7	625,7
LA RIOJA	-255,1	338,3	2085,8	1568,8	700,1	-20,2	25,1	286,9	-263,5	-213,6	-194,3	-1,5	280,3	-82,2
ESPAÑA	-226831,8	52233,5	-52232,3	60976,9	-22979,2	-19096,7	15016,7	731,0	-38688,6	-46794,1	-4263,2	-877,1	13967,7	-10225,6

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas*

Los movimientos en el empleo a lo largo los casi veinte años analizado han supuesto cambios no desdeñables en algunos territorios en cuanto al peso de las ramas que marcan el perfil industrial regional. Como se ve en la Tabla 8, en la mayoría de los casos las Comunidades Autónomas que presentaban, respecto al conjunto industrial nacional, una cierta especialización industrial para una rama dada (color amarillo), la han seguido manteniendo. En este sentido, cabe destacar las siguientes vinculaciones relativas tradicionales: Asturias, Andalucía, Extremadura y ambos archipiélagos, con el subsector extractivo-energético; Canarias, Castilla y León, Extremadura, La Rioja, Navarra, Murcia, Andalucía y Castilla-La Mancha, con la IAA, Comunidad Valenciana, Cataluña, Baleares y Castilla-la Mancha, con el textil-confección; Baleares y Madrid, con madera, corcho, papel y artes gráficas; Cataluña y Madrid, con la rama química; Castilla y León, País Vasco, Navarra y Comunidad Valenciana con caucho y plásticos; Comunidad Valenciana, ambas Castillas y Baleares, con minerales no metálicos;

Asturias, Cantabria y País Vasco, con metalurgia; Aragón, Navarra, País Vasco, Cantabria y Madrid con material eléctrico, electrónico y óptico; Aragón, Navarra y País Vasco, con maquinaria y equipo; Aragón, Castilla y León, Galicia, Madrid y Navarra, con material de transporte; y Andalucía, Baleares y Murcia, con industrias diversas.

Tabla 8. Índices de localización industrial 2012 y cambios respecto a 1995

REGIÓN 1995-2012	INDUSTRIA MANUFACT.	Industrias extractivas, energía, agua y residuos	IAA	Textil, confección, cuero y calzado	Madera, corcho, papel y artes gráficas	Ind. química y farmacéut.	Caucho y materias plásticas	Productos minerales no metálicos	Metalurgia y prod. metálicos, excepto maquinaria y equipo	Material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	Maquinaria y equipo mecánico	Material de transporte	Ind. manuf. diversas, reparac. e instalac. de maquinaria y equipo
ANDALUCIA	0,91	1,78	1,28	0,71	0,79	0,63	0,51	1,17	0,88	0,73	0,51	0,65	1,35
ARAGON	1,03	0,71	0,69	0,58	0,90	0,86	0,85	0,83	0,81	2,04	1,77	1,92	1,00
ASTURIAS	0,94	1,56	0,81	0,35	0,59	0,50	0,49	1,16	2,21	0,30	0,77	0,47	1,14
BALEARES	0,83	2,59	0,95	1,43	1,36	0,22	0,10	1,35	0,69	0,15	0,15	0,05	2,04
CANARIAS	0,79	2,90	1,85	0,21	0,98	0,24	0,30	1,08	0,53	0,12	0,10	0,12	1,20
CANTABRIA	1,00	0,98	1,04	0,33	0,64	0,94	0,99	0,79	1,67	1,52	0,76	0,91	0,68
CASTILLA-LA MANCHA	1,01	0,95	1,39	1,26	0,92	0,81	0,65	1,36	0,92	0,89	0,55	0,60	1,11
CASTILLA Y LEON	1,00	0,97	1,61	0,36	0,92	0,62	1,52	1,35	0,85	0,38	0,63	1,27	0,51
CATALUÑA	1,03	0,72	0,97	1,17	1,10	1,96	1,10	0,53	0,86	1,12	1,09	1,02	0,83
COMUNIDAD VALENCIANA	1,01	0,89	0,76	2,36	1,10	0,94	1,41	2,22	0,64	0,63	0,72	0,65	1,07
EXTREMADURA	0,92	1,73	1,96	0,57	0,93	0,30	0,56	1,16	1,02	0,21	0,62	0,06	0,71
GALICIA	1,02	0,80	1,12	1,68	1,13	0,27	0,63	1,17	0,95	0,51	0,57	1,54	1,01
MADRID	0,97	1,27	0,52	0,62	1,61	1,42	0,64	0,63	0,74	1,36	1,07	1,31	1,42
MURCIA	0,98	1,22	1,76	1,07	0,71	1,01	0,80	0,67	0,76	0,32	0,61	0,25	1,45
NAVARRA	1,07	0,39	1,02	0,23	0,85	0,53	1,28	0,69	1,05	1,81	1,60	2,13	0,58
PAIS VASCO	1,06	0,47	0,44	0,12	0,63	0,44	1,55	0,50	2,15	1,94	2,36	1,15	0,71
LA RIOJA	1,06	0,47	1,70	2,43	0,88	0,35	1,90	0,98	0,77	0,16	0,53	0,60	0,78

FUENTE: Elaboración propia, a partir de INE: *Encuesta Industrial de Empresas. El color amarillo indica especialización relativa en 1995; el color rojo indica pérdida de la especialización en 2012; el color verde indica nueva especialización en 2012. Las cifras en rojo implican una pérdida de valor en el grado de especialización a lo largo del periodo.*

En todo caso, algunas regiones han disminuido notablemente su grado de especialización en determinadas ramas, hasta situarse por debajo de la media española. Tal es el caso de: Extremadura en textil y madera; Andalucía, en material de transporte; Aragón en caucho; Baleares en IAA; Canarias, en madera; Cantabria en industrias extractivas, química y caucho; Galicia y Castilla y León en extractivas; La Rioja en minerales no metálicos, maquinaria e industrias manufactureras diversas.

Simétricamente, algunas Comunidades Autónomas han incrementado su nivel de especialización, hasta superar el promedio nacional. Así, Murcia, lo ha hecho en las ramas extractiva-energética, textil y química; Galicia, en textil (con un aumento del 118% en su coeficiente de localización) e industrias diversas; País Vasco y Cataluña, en material de transporte; Navarra y Cantabria, en material eléctrico-electrónico; Madrid, en maquinaria en industrias diversas; Extremadura, en metalurgia; Canarias, en industrias diversas; y Asturias en minerales no metálicos e industrias diversas[14].

[14] Conviene no olvidar que estos coeficientes de localización guardan una importante correlación con la estructura industrial a escala intrarregional, siendo la IAA y la metalurgia los sectores que presentan una mayor relevancia dentro del tejido secundario de la mayor parte de las Comunidades Autónomas. A nivel interregional, existe, en cuanto a su peso en el empleo nacional de una rama dada, un predominio claro de Cataluña en casi todas las actividades, salvo en la extractivo-energética donde pesa más Andalucía (17,6% del empleo nacional en la rama) y en la textil, donde destaca la Comunidad Valenciana (27,1%). De todas ellas, es en la químico-farmacéutica donde alcanza una mayor participación relativa en 2012: un 42,9%, frente al 13,3% de Madrid, que ocupa el segundo puesto.

4. CONCLUSIONES

A la luz del análisis realizado cabe extraer, las siguientes conclusiones principales:

- El empleo en la industria española, a semejanza del tejido productivo general, ha atravesado en la última década por dos etapas muy diferentes, una de auge hasta 2005-2007, según los subsectores, y otra de contracción, especialmente brusca desde 2009.

- El empleo industrial en España presenta una elevada polarización, tanto regional – si bien ha disminuido desde 1995, y con Cataluña, Comunidad Valenciana, Andalucía, Madrid y País Vasco en cabeza -, como sectorial, destacando la IAA y ramas como *Material de transporte*, *Metalurgia y fabricación de productos metálicos* e *Industrias extractivas, energía, agua y residuos*.

- El análisis *shift-share* clásico efectuado muestra que en el periodo 1995-2012 se ha generado en la economía nacional cerca de 4.500.000 puestos de trabajo, con una tasa de expansión conjunta del 31,9%. Su distribución sectorial resulta dispar, registrando los servicios los mejores datos – con la creación de más de 5.150.000 empleos netos - frente al resto, que destruyen empleo, especialmente la industria y la construcción, en los años recientes.

- Desde el punto de vista territorial, en el citado periodo, se ha generado empleo neto en el tejido económico de todas las Comunidades Autónomas, pese a su contracción durante la crisis, experimentando el mayor dinamismo Baleares, Canarias, Madrid, Murcia, Navarra y Andalucía y el menor Asturias, Castilla y León, Extremadura, Galicia, País Vasco y la Comunidad Valenciana.

- En el ámbito manufacturero, presentan una tendencia marcadamente desfavorable, por su mayor entidad industrial y el declive del sector: Cataluña, Comunidad Valenciana y Madrid (con ENT, EP y ED negativos). Otras regiones como Extremadura, Murcia, ambas Castillas, Cantabria o Galicia cuentan con evidentes ventajas locacionales y creciente peso exportador, amén de las ribereñas del Ebro (Navarra, Aragón y La Rioja), con el mayor grado de *resiliencia.*

- Por ramas, todas pierden empleo, dándose lo peores resultados en *Textil y confección*, *Madera y corcho*, *Metalurgia y productos metálicos excepto maquinaria y* equipo y *Productos minerales no metálicos*, con signo negativo en todos sus EP y en los ED de la gran mayoría de las regiones. Los ENT más altos y positivos durante la crisis se dan en *Caucho y plásticos*, *Industria química y farmacéutica*, *Material de transporte* y *Alimentación, bebidas y tabaco*.

- La IAA es, con diferencia, la que registra un comportamiento menos adverso, presentando cambio neto positivo en 16 regiones (salvo Baleares), además de tipificar el aparato manufacturero de un mayor número de regiones, resultando apreciable la especialización agroalimentaria de Canarias, Castilla y León, Extremadura, La Rioja, Navarra, Murcia, Andalucía y Castilla-La Mancha.

Estos resultados, esencialmente desfavorables debido a la crisis, reclaman, de acuerdo con Legarda e Hidalgo (2011), actuaciones decididas de política

industrial, encaminadas a mejorar la competitividad (aumento de la productividad, ahorro de costes, compras públicas más eficientes), fomento de la I+D+i (con vista a reducir la dependencia tecnológica, estímulos a la cooperación interempresarial en los más diversos ámbitos, apoyo al crecimiento y dinamismo de las PYMES, racionalizando su dimensión, orientación a la exportación, refuerzo de los sectores estratégicos - entre los que sobresalen la agroalimentación, la automoción, las industrias energéticas, la biotecnología o las TIC – y sensibilidad ante las especificidades regionales y locales, esto es, vocación microterritorial.

Es del todo deseable que el Plan Integral de Política Industrial 2020, aprobado por el Gobierno de España en 2011, con el refuerzo de las medidas promovidas a nivel autonómico, sirva para recomponer, al menos en parte, la decadente aportación de la industria al PIB. El desafío es enorme, pero ineludible. No en vano, la experiencia demuestra que una base industrial sólida aumenta la resistencia y adaptabilidad del territorio frente a la coyuntura económica y la competencia globalizada, a la vez que faculta la generación de un mayor volumen de empleo – directo e indirecto, al actuar de soporte para numerosas actividades - y de mayor calidad, lo que le confiere un especial interés como instrumento de lucha contra la pobreza y desigualdad y los desequilibrios interterritoriales.

REFERENCIAS

ALBERTOS PUEBLA, J.M. (2014): Estructuras sectoriales, territorio y diversidad de las trayectorias regionales con la crisis. Un análisis shift-share espacial. En Albertos Puebla, J.M. y Sánchez Hernández, J.L. (coords.): *Geografía de la crisis económica en España*, pp. 231-261. Universidad de Valencia, Valencia.

ALONSO SANTOS, J.L. (2014): Industria y crisis económica en España. En Albertos Puebla, J.M. y Sánchez Hernández, J.L. (coords.): *Geografía de la crisis económica en España*, pp. 141-172. Universidad de Valencia, Valencia.

ARCELUS, F.J. (1984): An extension of shift-share analysis. *Growth and Change*, 15, 3-8.

BERZEG, K. (1984): A note on statistical approaches to Shift-share analysis. *Journal of Regional Science*, vol. 24 (2), 277-285.

ESTEBAN-MARQUILLAS, J.M. (1972): Shift-share analysis revisited. *Regional and Urban Economics*, vol. 3, 249-256.

JUSTE CARRIÓN, J.J. (2012): Análisis del comportamiento del empleo industrial en los sistemas productivos locales en Castilla y León. *Revista de Estudios Empresariales*, Segunda Época, 1, 84-112.

LEGARDA ZARAGÜETA, A. e HIDALGO NUCHERA, A. (2011): Razones para desarrollar una política industrial activa en España. *Economía Industrial*, 381,113-125.

MAYOR FERNÁNDEZ, M.; LÓPEZ MENÉNDEZ, A.J.; PÉREZ SUÁREZ, R. (2005): Escenarios de empleo regional. Una propuesta basada en el análisis shift-share. *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 23 (3), 863-887.

NAZARA, S.; HEWINGS, G.J.D. (2004): Spatial structure and Taxonomy of Decomposition in Shift-share analysis. *Growth and Change*, vol. 35 (4), 476-490.

PITARCH GARRIDO, M.D. (2014): Desigualdades regionales, pobreza y vulnerabilidad social en España durante la crisis. En Albertos Puebla, J.M. y Sánchez Hernández, J.L.

(coords.): *Geografía de la crisis económica en España*, pp. 201-229. Universidad de Valencia, Valencia.

RAMAJO HERNÁNDEZ, J.; MÁRQUEZ PANIAGUA, M.A. (2008): Componentes espaciales en el modelo shift-share. Una aplicación al caso de las regiones peninsulares españolas. *Estadística Española*, vol 50 (168), 247-272.

SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, J.L. (2014): pautas regionales de las crisis económicas en España (1976-2012): ¿necesitamos un nuevo vocabulario? En Albertos Puebla, J.M. y Sánchez Hernández, J.L. (coords.): *Geografía de la crisis económica en España*, pp. 173-200. Universidad de Valencia, Valencia.

ÁREA 7/AREA 7

ECONOMÍA DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

INFORMATION AND KNOWLEDGE ECONOMY

ECONOMÍA DEL COPYRIGHT: DERECHO DE AUTOR *VS* POLÍTICA DE COMPETENCIA. UN ANÁLISIS CON DATOS DE PANEL (2006-2011).

LUIS PALMA MARTOS

Facultad Ciencias Económicas y Empresariales / Dpto. Economía e Historia Económica / Universidad de Sevilla
Av. de Ramón y Cajal, 1, 41018 Sevilla

NOEMÍ PULIDO PAVÓN

Facultad Ciencias Económicas y Empresariales / Dpto. Economía e Historia Económica / Universidad de Sevilla
Av. de Ramón y Cajal, 1, 41018 Sevilla

e-mail: lpalma@us.es / npulido@us.es
Teléfono: 954557525

Resumen

El presente trabajo se adentra en el estudio de la economía del copyright mediante el análisis del poder de mercado que el derecho de autor genera, los factores y tensiones que alimentan la controversia entre derecho de autor y política de competencia, así como el diseño de un marco institucional integrador para ambas instituciones que genere el mayor nivel de bienestar aplicando técnicas de datos de panel. Los resultados empíricos muestran que son aquéllos países que combinan protección de derechos de propiedad intelectual fuerte con aplicación de la política de competencia intensa los que obtienen mayores índices de bienestar, mientras que los países que aplican una combinación de protección débil de derechos de propiedad intelectual frente a una intensa política de competencia son los que peores resultados obtienen respecto al bienestar social.

Palabras clave: Derecho de autor, Política de Competencia, Técnicas de datos de panel.

Área Temática: Economía de la Información y el Conocimiento (nº 7).

Abstract

The present paper studies thoroughly copyright economics by analyzing the nature of market power conferred by copyright, key aspects and frictions underlying controversy between copyright and competition policy, finally the design of an institutional framework that integrates both institutions to provide the highest level of welfare through panel data techniques. Empirical results show that countries combining strong intellectual property rights protection with intense application of competition policy achieve higher welfare rates, while countries that apply a combination of weak intellectual property rights protection against intense competition policy obtain the worst results.

Key Words: Copyright, Competition Policy, Panel data techniques.

Thematic Area: Information and Knowledge Economy (nº 7).

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de la relación entre la política de competencia y el derecho de autor constituye un pilar clave en el estudio de la economía del derecho de autor; se trata de uno de los enfoques a partir del cual el derecho de autor es analizado y al mismo tiempo genera una de las controversias más complejas de ésta disciplina.

Las primeras nociones económicas sobre el derecho de autor se remontan a los siglos XVIII y XIX, las cuales giraban en torno a la noción de monopolio legal y a la posibilidad que ésta modalidad de propiedad intelectual brindaba a los titulares para subir precios.

Progresivamente, la interconexión entre política de competencia y derecho de autor se va acentuando a medida que los derechos de propiedad intelectual (DPI, en lo sucesivo) van ganando importancia en el contexto de la Economía del Conocimiento y que varios países vienen afirmando o ampliando la función de las autoridades nacionales encargadas de las políticas en materia de competencia.

El derecho de autor concede al titular de la obra una posición de privilegio equiparable a la figura del monopolio "legal" sobre la misma, que le proporciona la potestad suficiente para fijar precios por encima del coste marginal de producción; lo cual va en contra de los principios de la doctrina de la competencia pero, al mismo tiempo, es necesario para compensar al autor y propiciar la generación de bienes y servicios creativos.

Ésta última afirmación se explica por la estructura de costes que poseen los bienes protegidos por derechos de autor, caracterizada por la coexistencia de costes fijos elevados frente a costes marginales bajos o casi nulos. En este escenario, la fijación de precios acorde al coste marginal como establece el principio de competencia es económicamente inviable para el autor; por lo que el citado sujeto precisa de algún poder de mercado que le permita establecer el precio por encima del coste marginal a fin de producir bienes y servicios creativos.

La resolución de éste trade-off se erige como una de las tareas principales de la denominada economía del derecho de autor. Realmente, la finalidad última tanto de la política de competencia como la correspondiente al derecho de autor convergen hacia el fomento de la creatividad e innovación y, consecuentemente, hacia la generación de un mayor bienestar social. En este sentido, ¿por qué se produce ésta controversia? ¿Qué factores influyen? ¿Se trata de mecanismos opuestos o complementarios? ¿Dónde trazar la línea entre protección del derecho de autor y política de competencia que maximice el bienestar social?

El presente trabajo tiene por objeto dar respuesta a ésta batería de preguntas adentrándose en el estudio de ésta subdisciplina de la economía del copyright que examina la conjunción entre derecho de autor y política de competencia.

La estructura que sigue el presente trabajo, y en coherencia con el objetivo perseguido, es la siguiente.

En el punto 2 se analizará el poder de mercado en las industrias del copyright; de acuerdo a las características de las mismas la estructura de mercado parece coincidir con la de un mercado de competencia monopolística. La coexistencia de

una serie de elementos convergentes y divergentes es la clave de la controversia entre política de competencia y derecho de autor; lo cual será el objeto de estudio del punto 3. En el punto 4 se examinarán los principales conflictos que se pueden suceder entre política de competencia y derecho de autor. Para reflexionar sobre cómo lograr la combinación óptima entre política de competencia y derecho de autor se acudirá a la evidencia empírica. En el punto 5 se analizan los regímenes de DPI y política de competencia durante el período 2006 a 2011 de 16 países, los cuales se clasifican en cuatro contextos diferentes de acuerdo a la combinación del binomio política de competencia – derecho de autor. Finalmente es esbozarán una serie de consideraciones a modo de conclusión.

En este sentido, la principal aportación del presente trabajo es el diseño de un marco conceptual donde política de competencia y DPI sean generadores del máximo grado de bienestar social. Los resultados empíricos muestran que son aquéllos países que combinan protección de derechos de propiedad intelectual fuerte con aplicación de la política de competencia intensa los que obtienen mayores índices de bienestar, mientras que los países que aplican una combinación de protección débil de derechos de propiedad intelectual frente a una intensa política de competencia son los que peores resultados obtienen respecto al bienestar social.

2. EL PODER DE MERCADO EN LAS INDUSTRIAS DEL COPYRIGHT

La conjunción entre derecho de autor y política de competencia ha estado focalizada en la intensidad de poder de mercado que el primero brinda al autor. Si desde sus inicios como disciplina económica la economía del derecho de autor ha considerado que el poder derivado del ejercicio de ésta categoría de propiedad intelectual constituye un monopolio en toda regla, a medida que el análisis económico del derecho de autor ha ido evolucionando en las últimas décadas, la concepción de monopolio asociada al derecho de autor ha ido mermando.

El debate se genera sobre la base de la naturaleza del poder mercado que caracteriza al derecho de autor y a las industrias del copyright. De acuerdo con Katz (2005) la presunción de poder de mercado en el contexto propiedad intelectual – política de competencia se resume en tres períodos:

- Primer y segundo período. Abarca la etapa desde finales del siglo XIX hasta finales de la década de los setenta del pasado siglo XX. La presunción en ambos períodos coindice en considerar tanto a patentes como derecho de autor políticas que conferían monopolios; aunque existen diferencias en las visiones sobre el alcance de dicho monopolio.
- Tercer período. Se identifica con el cambio de enfoque que experimenta la Antitrust Division[1] ante la creciente influencia de la Escuela de Chicago[2] en el

[1] Establecida bajo la administración del presidente Franklin D. Roosevelt y el Procurador General Homer S. Cummings en 1933, la Antitrust Division es el órgano responsable de hacer cumplir las leyes antitrust en EE.UU.

análisis económico. El denominado enfoque moderno considera que la política de competencia y propiedad intelectual son políticas que se complementan al perseguir una finalidad común, el fomento de la innovación, la competencia y consecuentemente el bienestar social. Por lo que la propiedad intelectual es comparable a cualquier forma de propiedad.

En general, la concepción moderna considera que, excepto en ciertas circunstancias, el derecho de autor no confiere poder de monopolio porque el poder de mercado que genera el mismo es menor al producido por un monopolio absoluto. El derecho de autor no impide que los competidores creen productos con las mismas características funcionales. Lo que el derecho de autor no permite es que otro autor realice una copia exacta de una obra, pero sí que se pueda escribir una obra similar que no infrinja los derechos de autor y se convierta en sustituto cercano.

La concepción dominante en éste sentido se basa en la idea de que el poder de mercado que el derecho de autor concede a su titular es más acorde al generado por la naturaleza económica de un bien monopolístico Chamberliano, en éste sentido se debe hablar de estructura de mercado de competencia monopolística en lugar de monopolio (Towse, 2002; Handke, 2010).

A continuación se expondrán los elementos que caracterizan a los mercados de derechos de autor y que alimentan la anterior presunción.

2.1. EL MERCADO MONOPOLÍSTICO DEL DERECHO DE AUTOR

Los elementos que definen el mercado del derecho de autor son los siguientes:

a) Los bienes del copyright

Los denominados productos del derecho de autor se refieren a los trabajos de los autores que están protegidos bajo ésta modalidad de propiedad intelectual, la cual abarca *"desde los libros, la música, la pintura, la escultura y las películas hasta los programas informáticos, las bases de datos, las publicidades, los mapas y los dibujos técnicos"* (OMPI, s.f.).

Los mismos erigen la esfera de los denominados bienes creativos o del conocimiento[3]; constituyendo un aspecto más concreto de los bienes del copyright

[2] El enfoque de la Escuela de Chicago - representada por economistas como Bork (1978), Posner (1976) y Demsetz (1973) ,con el apoyo de los profesores Aaron Director y George J. Stigler, se basa en la búsqueda de la maximización de la ganancia neta, principal preocupación de la política de competencia, defendiendo que sólo se deben penalizar aquéllas conductas anticompetitivas que sean perjudiciales para el bienestar social.

[3] Los bienes del conocimiento se caracterizan por las siguientes particularidades (Torrent, 2009; Shapiro y Varian, 2000:2): bienes caros de producir pero baratos de reproducir; bienes de experiencia; utilidad marginal decreciente a su acceso (saturación de outputs); dependencia tecnológica (lock-in o costes de cambiar de tecnología); externalidades de red que generan procesos de retroalimentación positiva (feedback positivo) favoreciendo la dominancia de una tecnología; gestión a través de la propiedad intelectual.

su carácter de bien público[4]. Es precisamente el carácter de bien cuasi público de los bienes protegidos por derechos de autor lo que marca la diferencia respecto a otras formas de propiedad.

b) Oferta

Desde el punto de vista de la oferta, el mercado del derecho de autor se caracteriza por la coexistencia de un elevado número de creadores que actúan como empresas individuales frente a grandes corporaciones. El poder de negociación de los creadores es muy débil y desigual, lo cual condiciona la existencia de beneficios no equilibrados entre autor e industrias. Los derechos autor suponen el mejor estímulo y una fuente de financiación de vital relevancia para las industrias creativas, pero no así para los creadores[5].

Tabla 1. Competencia monopolística e industria del derecho de autor

COMPETENCIA MONOPOLÍSTICA	INDUSTRIA DERECHO DE AUTOR
Productos diferenciados que no son percibidos por los consumidores como sustitutos perfectos entre sí.	Los productos protegidos por derecho de autor son heterogéneos y tienden a tener muchos sustitutos cercanos; el derecho de autor impide que los competidores comercialicen productos prácticamente idénticos.
Existencia de un número elevado de pequeñas empresas así como muchos consumidores en el mercado.	Coexistencia de creadores individuales frente a grandes corporaciones
Pocas barreras a la entrada y salida.	Acceso a todo producto derivado del intelecto
Los productores poseen cierto poder de mercado para fijar precios.	El poder de mercado de los titulares de derechos se ve limitado por la posibilidad de la imitación y la presencia de sustitutos cercanos

FUENTE: Elaboración propia

c) Demanda

Si por algo se caracterizan los mercados de derecho de autor es por el vacío existente respecto a la disponibilidad de estudios empíricos que analicen el comportamiento de los consumidores de productos del copyright. Esta carencia se agrava si se tiene en cuenta la importancia que posee la discriminación de precios en el mercado de derechos de autor.

[4] La concepción neoclásica concibe a los bienes del intelecto como bienes no rivales y parcialmente excluibles[4] (sin incurrir en gastos) (Bomsel y Ranaivoson, 2011; Boyer, 2004; Nicita *et al*, 2005; OMPI, 2013; OMPI; OMPI, s.f.; Pérez Gómez, 2007; Posner, 2005; The Allen Consulting Group, 2003; Towse, 2002; Watt, 2011). Ésta ha sido la línea de justificación prevaleciente a favor del derecho de autor desde los años setenta del pasado siglo.

[5] Esta concepción de la oferta se corresponde con el denominado “modelo hígado” de Rausell (2009). La revolución tecnológica favorece que los creadores se centren en los aspectos creativos, la desaparición de los mecanismos certificadores de la «calidad de la creación contribuyendo, consecuentemente, a que el creador goce de una mayor autonomía respecto a la industria de la producción.

Es preciso señalar el papel que posee la existencia de piratería y el reto al que se enfrenta la economía de la copia[6], consistente en evaluar los efectos que sobre las ventas de productos originales tienen las copias no autorizadas. No obstante, la versatilidad y heterogeneidad de los modelos de la economía de la copia conducen hacia resultados no homogéneos ni concisos.

Llegados a éste punto se puede concluir que en la industria del derecho de autor predominan los supuestos que caracteriza a un mercado de competencia monopolísitca (tabla 1).

3. DERECHO DE AUTOR *VERSUS* POLÍTICA DE COMPETENCIA: ELEMENTOS CONVERGENTES Y DIVERGENTES

De acuerdo con el enfoque moderno, nos encontramos ante dos instituciones que comparten un fin común, el fomento de la creatividad e innovación y la generación de un mayor bienestar social. Sin embargo, los instrumentos que cada disciplina emplea son contrapuestos; mientras que la política de competencia acude a la eliminación de prácticas y comportamientos que restringen la competencia, el derecho de autor genera estructuras de mercado anticompetitivas.

Se trata de dos instituciones que poseen elementos convergentes y divergentes, los cuales explican la dificultad de analizar la interrelación entre política de competencia y derechos de autor (Ramello, 2002) y dan origen a ciertas tensiones que se pueden suceder entre ambas.

Es necesario profundizar en las particularidades de cada una de las doctrinas para encontrar las bases de ésta discusión. Con el citado fin se han identificado una serie aspectos donde los derechos de autor difieren de la política de competencia (tabla 2).

a. Origen

La génesis de la política de competencia se sitúa en la Ley Sherman de 1890 de los EE.UU en respuesta a las alianzas surgidas entre grandes empresas dedicadas a un mismo negocio. Los orígenes de la institución del copyright se remontan al siglo XVIII, en Inglaterra, con el Statute of Anne de 1709 cuyo principal objetivo era estimular el arte, la literatura y la ciencia. En general, ambas instituciones comparten fundamento político en su razón de ser. Adicionalmente, hay quienes aseguran que éstas en sus inicios perseguían el mismo fin, la lucha contra el monopolio (Nicita y Ramello, 2006). En sus orígenes más tempranos, el Statute of Anne parece haber contribuido más a la debilitación del poder de mercado de impresores y distribuidores que a proveer a los autores de una remuneración apropiada e incentivos para crear obras.

[6] La economía de la copia es la disciplina adyacente a la economía del derecho de autor que *"analiza los efectos de las nuevas tecnologías que facilitan el proceso de copia y reproducción haciéndolo más barato y sencillo"* (Towse *et al*, 2011: 31).

Tabla 2. Claves de la controversia entre derecho de autor y política de competencia

Ítems	Derechos de Autor	Política de Competencia
Fin último	Fomentar la innovación y el bienestar social	Fomentar la innovación y el bienestar social
Origen	Político	Político
Internacionalización	Sí	No (vinculante)
Fallo de mercado que fundamenta su existencia	Bienes públicos	Estructuras de mercado anticompetitivas
¿Genera fallo de mercado?	Sí, estructura de mercado monopolística	No
Debilidades	Estructura de mercado monopolística Protección uniforme para bienes del conocimiento no uniformes	No internacionalización (vinculante) Dificultad de aplicación a bienes del conocimiento
Ámbito de operación	Nivel estructural, definiendo los DPI	Nivel estructural y de comportamiento
Ámbito temporal	L/p: fomentar la innovación mediante derechos exclusivos	Cuestionable, depende de la escuela de pensamiento
Compromiso intertemporal	Aplicación ex ante	Aplicación ex ante (promoción) y ex post (defensa)
Ámbito del derecho	Derecho privado (derecho civil)	Derecho público

FUENTE: Elaboración propia

b. Internacionalización

En este ítem descansa una de las mayores debilidades de la política de competencia. A diferencia del derecho de autor con el Convenio de Berna, la política de competencia no cuenta con un texto que recoja las bases de la regulación de la política de competencia a nivel internacional[7]. Una problemática colateral se manifiesta en la aplicación del principio del "trato nacional" de los DPI fijado en los ADPIC[8]; bajo este principio se ha de conceder a los titulares de DPI extranjeros los mismos derechos que a los nacionales. El problema surge cuando las autoridades gubernamentales de cada país pueden estar tentadas a redistribuir las rentas desde extranjeros a nacionales mediante la aplicación de la política de competencia.

c. Fallo del mercado que fundamenta su existencia

La razón de ser de la política de competencia es la de luchar contra las conductas y comportamientos monopolistas, las cuales generan una pérdida irrecuperable de

[7] En García Hidalgo (2014) se recogen las directrices sobre la internacionalización de la política de competencia.

[8] Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio.

eficiencia para la sociedad mediante el establecimiento de unos precios por encima del coste marginal como establece el comportamiento competitivo y una reducción de la cantidad ofrecida. Por su parte, el derecho de autor también actúa como mecanismo para corregir ineficiencias en el mercado al internalizar los problemas derivados de las características de no rivalidad y no exclusión de los bienes del conocimiento.

d. ¿Derecho de autor/política de competencia genera fallo de mercado?

No existe evidencia empírica alguna de que la aplicación de la política de competencia genere ineficiencia en el mercado. No es el caso de los derechos de autor, la existencia de los mismos otorga al titular de la obra protegida un monopolio legal y cierto poder de mercado que puede conducir hacia conductas anticompetitivas, ámbito de actuación de la política de competencia (Ramello, 2002).

e. Debilidades

Surge la cuestión sobre si la política de competencia se adapta a las nuevas necesidades que plantea la Sociedad del Conocimiento. Son tres las áreas donde chocan las estrategias competitivas de la Economía del Conocimiento con las leyes de competencia (Shapiro y Varian, 2000: 17): fusiones y adquisiciones, acuerdos entre empresas y abuso de posición de dominio. De la misma forma, el contexto actual precisa de una adaptación de los regímenes de los derechos de autor para una protección más efectiva de los bienes del conocimiento. Los avances tecnológicos posibilitan realizar copias perfectas de cualquier obra y distribuirlas sin apenas coste, lo cual, desde el punto de vista de la industria creativa, supone una gran amenaza.

f. Ámbito de operación

Mientras que la política de competencia actúa regulando comportamientos y estructuras empresariales, la institución del derecho de autor interviene a nivel estructural mediante la definición de los derechos de autor en lo que se refiere a los campos de protección, la duración y los límites a los mismos.

g. Ámbito temporal

Para analizar éste ámbito, en materia de política de competencia, se ha de acudir a las corrientes de pensamiento económico que han analizado ésta institución. La Escuela de Harvard fija los objetivos en el corto-medio plazo, mientras que el largo plazo es el horizonte por el que apuestan la Escuela de Chicago y la Escuela Austríaca. En el caso de los derechos de autor domina el largo plazo como horizonte temporal para la consecución de su objetivo final, el fomento de la creatividad e innovación para la mejora del bienestar social.

h. Compromiso intertemporal

De nuevo, en materia de política de competencia coexisten dos alternativas a su aplicación: ex ante y ex post. Mientras que la “defensa” de la competencia es una actividad ex post, la “promoción” de la competencia se aplica ex ante. Para que el

derecho de autor pueda alcanzar su objetivo de impulsar la innovación y la creatividad, su aplicación se realiza ex ante. El problema puede surgir cuando las autoridades de competencia pueden estar tentadas a limitar o revocar la protección de los derechos de propiedad al propiciar éstos un poder de mercado relevante.

i. Ámbito del derecho

Mientras que la política de competencia pertenece a la rama del derecho público debido a la naturaleza administrativa de las actuaciones de las autoridades de competencia; el derecho privado y concretamente el derecho civil es la esfera que regula los derechos de autor.

4. PRINCIPALES FOCOS DE CONFLICTOS

Aunque comparten un mismo fin, la política de competencia y el derecho de autor divergen en la senda que eligen para alcanzarlo; lo cual favorece el florecimiento de ciertas tensiones. Concretamente para Ganslandt (2008) son dos las excepciones que generan conflicto entre las instituciones estudiadas: a) la negación a la concesión de una licencia; b) la extensión de los derechos de exclusividad hacia otros mercados.

Con la primera se hace alusión a la doctrina de las *essential facilities*, mientras que la segunda se refiere a los acuerdos de vinculación.

Adicionalmente se va a incluir otra situación proclive a causar tensiones (Rodríguez Tapia, 1999): c) el caso de las entidades de gestión que gozan de posición de dominio, pudiendo abusar de ésta. A continuación se expondrá cada una de las citadas situaciones comprometidas para la doctrina del derecho de autor y la política de competencia.

a. La doctrina de las *essential facilities*

Esta doctrina reconoce la obligación que posee un agente económico para proporcionar acceso a un bien controlado por él a un tercero que lo demanda sí y sólo sí es absolutamente necesario para competir en el mercado relevante. El agente se encuentra obligado a proporcionar el acceso a un precio y demás condiciones razonables y no discriminatorias.

En el caso del derecho de autor, un bien protegido bajo éste régimen constituye una *essential facility* cuando: a) no es sustitutivo; b) no se puede duplicar temporalmente; c) no hay rivalidad en su consumo.

Bajo estas condiciones, se puede generar una situación que suponga un abuso de posición de dominio cuando el dueño de una *essential facility* establece un precio elevado o rechaza ofrecerla a sus competidores; generando una fuente de conflicto.

Nicita y Ramello (2006) consideran que en éstos casos los titulares de derecho de autor merecen una protección suplementaria respecto a un estándar de derecho de propiedad, dado que el acceso obligado a este tipo de bienes destruye el sistema de incentivos de los DPI, a lo que se ha de añadir la amenaza que supone para el derecho de libre contratación (Gómez Salazar, 2010).

A fin de subsanar esta situación y recompensar el esfuerzo inversor en la creación de conocimiento, se ha de fijar un precio que compense a los titulares y elimine toda discriminación entre titulares y nuevos entrantes. Concretamente, este precio debe reflejar el coste soportado por el titular, no debiendo ser confundido con los beneficios asociados a una posición monopolista. Pero en ningún momento se debe eliminar el poder de mercado asociado a la explotación del producto (Ramello y Nicita, 2006).

En los últimos años el número de casos de abuso de posición de dominio o monopolización ex post en industrias caracterizadas por DPI basadas en ésta doctrina se han multiplicado tanto en EE.UU. como en Europa.

b. Acuerdos de vinculación

Éstos consisten en condicionar la venta de un producto (producto vinculante) a la compra de otro producto (producto vinculado) mediante un acuerdo de naturaleza contractual.

Sobre la base de éstos si el vendedor posee poder de mercado sobre el producto vinculante puede extenderlo y disuadir la entrada en el mismo de bienes complementarios, restringiendo la competencia en el mercado del producto vinculado.

Éste tipo de acuerdo es cada vez más frecuente en aquéllos mercados que se caracterizan por economías de escala y efectos de red, los cuales son más proclives a generar situaciones en las que un oferente se hace con todo el mercado teniendo poder suficiente para fijar el precio por encima del coste marginal de acuerdo a sus objetivos empresariales.

En estos casos la política de competencia se debe cuestionar si permitir estas prácticas, lo cual depende del efecto que tengan en el bienestar de los consumidores. Ganslandt (2008) se hace eco del debate suscitado en la literatura económica sobre si la política de competencia debe restringir o no este tipo de acuerdo entre empresas con un poder de mercado significativo. Hay quienes consideran que éstas prácticas son eficientes mientras que otros defienden que se trata de prácticas anticompetitivas y nocivas para los consumidores.

c. Entidades de gestión

Las entidades de gestión son intermediarios entre los titulares de derechos y usuarios que explotan las obras. Éstas se encuentran establecidas por ley; los derechos en los que la gestión colectiva es obligatoria son básicamente los derechos de remuneración, aunque también la retransmisión por cable y la compensación equitativa por copia privada. El objetivo de las mismas, en el caso

de España, viene regulado en el artículo 147 de la Ley de Propiedad Intelectual[9] (LPI en lo sucesivo), *"garantizar la protección de la propiedad intelectual"*.

Para Rodríguez Tapia (1999), las entidades de gestión tienen conflictos con dos tipos de sujetos:

- Con sus propios socios: los socios y la entidad firman un contrato por el que el socio le cede a la misma un importante número de derechos de explotación sobre su obra, actuación o producción, lo cual se produce en unas condiciones que a veces han sido tachadas de abusivas.
- Con los usuarios (cadenas de televisión, radios, salas de bodas, hoteles, teatros, gimnasios, bares u organizadores de fiestas populares): problemas en relación a las tarifas impuestas por la entidad de gestión.

En el caso de España, existen ocho entidades de gestión (SGAE, CEDRO, VEGAP, DAMA, AIE, AISGE, AGEDI y EGEDA), el problema es que cada una de éstas está especializada en la gestión de derechos que ninguna otra gestiona.

La CNC (Comisión Nacional de la Competencia, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia desde octubre de 2013) realizó un informe sectorial en el año 2009 sobre la gestión colectiva de derechos de propiedad intelectual; en el mismo se evidencia el elevado poder de mercado que poseen las entidades de gestión, realizando su actividad desde una posición monopolista. Ello se traduce en la generación de tarifas inequitativas y/o discriminatorias y en dificultades para que los usuarios gestionen sus costes de modo eficiente. Lo anterior se agudiza por la multiplicidad de derechos y la falta de adaptación y claridad de la LPI al contexto actual.

La CNC se hace eco de la necesidad de introducir un modelo más favorable a la competencia en la gestión colectiva del derecho de autor. Esta carencia se hace más patente en el nuevo entorno digital, donde las posibilidades para conseguir un espacio más competitivo son mayores que en el mundo *offline*.

5. HACIA LA BÚSQUEDA DE UNA COMBINACIÓN ÓPTIMA. EVIDENCIA EMPÍRICA

Como se ha puesto de manifiesto en el apartado que precede, el hecho de que el objetivo último de la política de competencia y los regímenes de derecho de autor converjan hacia un mismo fin, no evita que se sucedan ciertos conflictos entre ambas instituciones; las cuales son claves en el fomento del bienestar social. En el presente apartado se analiza dónde se ha de trazar la línea entre tales instituciones para que se genere el mayor nivel de bienestar posible, para lo cual se recurre a la evidencia empírica.

[9] Ley 23/2006, de 7 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril.

Con el citado fin se recopilan datos para el período 2006 a 2011 de 16 economías, las cuales se clasifican en cuatro contextos diferentes de acuerdo a la combinación del binomio política de competencia – derecho de autor. La selección de tales economías responde a los valores que alcanzan en lo que respecta a variables relacionadas con la aplicación de la política de competencia y DPI. La variable dependiente del modelo que se va a construir es reflejo del nivel de bienestar que alcanza una economía.

En primer lugar, se va a establecer la hipótesis de partida que fundamenta el presente estudio; a continuación se van a presentar las variables de estudio, para, seguidamente, proceder a su análisis a partir del modelo propuesto. Finalmente se presentarán los resultados obtenidos.

5.1. HIPÓTESIS DE PARTIDA

El presente estudio tiene su génesis en el trabajo de Shastiko y Kurdin (2013), quiénes examinan la relación entre política de competencia y DPI estableciendo cuatro escenarios o contextos distintos dependiendo de la combinación que se produzca entre el nivel de aplicación de la política de competencia y el grado de protección de los DPI (tabla 3).

Tabla 3. Escenarios aplicación DPI – política de competencia

	Aplicación de política de competencia eficiente	**Aplicación de política de competencia no eficiente**
DPI protegidos	1	2
DPI no protegidos	3	4

FUENTE: Shastiko y Kurdin (2013)

Los autores trabajan con un modelo donde un agente debe decidir si invertir en la creación de un bien objeto de protección de propiedad intelectual en una cantidad *X* durante el período "0". Si se produce tal inversión, en el período "1" se convierte en productor y el producto puede ser objeto de falsificaciones si los DPI no están protegidos. El producto no tiene sustitutos cercanos, por lo que el titular actuaría como monopolista desde el punto de vista de la política de competencia. Pero si el mercado cae bajo la regulación antimonopolio el titular no podrá fijar un precio por encima del coste marginal, siendo el límite del precio el valor alcanzado por el coste medio del producto (incluyendo el valor de la inversión realizada en el período "0"). Por último tan sólo hay una proporción de los consumidores que puede elegir entre la compra de un producto original o una falsificación.

La principal conclusión a la que llegan los autores es que el peor escenario para el bienestar social se corresponde con la situación nº3. En la misma, dada la escasa (inexistente) protección de los DPI, se generarán copias ilegales. Consecuentemente, aquéllos que realizan copias compiten en el mercado donde las autoridades de competencia no tendrán en cuenta la cuota de mercado de las copias ilegales. En éste contexto el precio oscilará entre el alcanzado en monopolio y competencia perfecta, pero la cantidad vendida legalmente (dada la existencia de copias ilegales) es menor a la ofrecida en aquélla situación en la que

la protección de los DPI es mayor. En consecuencia, se genera un exceso de producción que desincentivará la inversión en DPI y la producción de bienes creativos, y con ello se mermará el bienestar social.

Por consiguiente, la hipótesis que se pretende contrastar mediante la evidencia empírica se corresponde con lo indicado por Shastiko y Kurdin (2013):

La combinación de una escasa protección de los DPI unida a un elevado grado de aplicación de la política de competencia genera el peor escenario en lo que a niveles de bienestar social se refiere.

5.2. VARIABLES DE ESTUDIO

De acuerdo al objetivo perseguido con el presente estudio, las variables que van a intervenir se corresponden con tres categorías diferentes: las relacionadas con la política de competencia, los DPI[10] y el nivel de bienestar de una nación.

Tabla 4. Descripción estadística variables de estudio

VARIABLE	FUENTE	DEFINICIÓN	MEDICIÓN	PERIODO
Human Development Index (HDI)	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Evalúa el nivel de desarrollo de una sociedad mediante tres parámetros: salud, educación y riqueza	Rango de 0 a 1: - 0: Desarrollo humano nulo - 1: Máximo nivel de desarrollo humano	2006-2011
Intensity of local competition (ILC)	World Economic Forum	Intensidad que tiene la competencia en los mercados locales	Rango de 1 a 7: - 1: Intensidad nula - 7: Intensidad extrema	2006-2011
Extent of market dominance (EMD)	World Economic Forum	Extensión de dominio en los mercados	Rango de 1 a 7: - 1: Dominio por una minoría de empresas - 7: Dominio difundido entre muchas empresas	2006-2011
Effectiveness antitrust policy (EAP)	World Economic Forum	Grado en el que la política de competencia promueve la competencia	Rango de 1 a 7: - 1: No la promueve - 7: La promueve efectivamente	2006-2011
Intellectual Property Protection (IPP)	World Economic Forum	Nivel de protección de la propiedad intelectual en una nación	Rango de 1 a 7: - 1: Protección nula - 7:Protección máxima	2006-2011
Software piracy (BSA)	Business Software Alliance (BSA)	Proporción de material de software protegido por derecho de autor que se consume de forma ilegal	En porcentaje (%)	2006-2011

[10] Se ha considerado la propiedad intelectual en general sin profundizar en el derecho de autor. La razón de ello estriba, en primer lugar, en el hecho de que a nivel internacional no existe indicador alguno que se centre exclusivamente en la protección del derecho de autor; en segundo lugar, no se ha de olvidar que la hipótesis de partida sobre la que se va a trabajar se refiere a los DPI en general sin especificar ninguna categoría de propiedad intelectual.

En la tabla 4 se recoge la descripción de cada una de las variables o indicadores que se van a incluir en el estudio; donde la variable dependiente es el nivel de desarrollo humano de una nación (*HDI*).

La tabla 5 muestra una descripción estadística de las variables seleccionadas.

Tabla 5. Descripción estadística variables de estudio

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ILC	95	5.036696	.755291	3.188123	6.381267
EMD	95	4.177165	1.011438	2.706763	6.226385
EAP	95	4.273297	.922833	2.544254	6.192313
IPP	95	3.938462	1.238495	1.79337	6.479026
BSA	96	.55625	.2353821	.19	.88
HDI	96	.7630625	.1297663	.445	.936

5.3. METODOLOGÍA

El desarrollo del presente estudio consta de tres fases:

1ª) Selección de la muestra de países

2ª) Análisis gráfico

3ª) Análisis de regresión

En la parte primera del presente punto se puntualizó que se iba a trabajar con datos de panel para el período 2006 a 2011 y con una serie de países que responderían a las características de cada uno de los cuatro escenarios o situaciones de las descritas por Shastiko y Kurdin (2013). En la primera fase del estudio el objetivo es seleccionar una muestra de países que se puedan clasificar dentro de los citados escenarios. A tal fin, la selección de los mismos se va a realizar de acuerdo a las puntuaciones que las naciones obtengan en cada una de las variables de estudio (a excepción de la variable dependiente) para el año de referencia 2011. Para cada escenario se va a considerar una muestra de cuatro países. La tabla 6 sintetiza la metodología a desarrollar en ésta primera fase[11].

Tabla 6. Metodología selección muestra

		SITUACIÓN 1	SITUACIÓN 2	SITUACIÓN 3	SITUACIÓN 4
PC	*ILC*	Alto	Medio-bajo	Medio-alto	Bajo
	EMD	Alto	Medio-bajo	Medio-alto	Bajo
	EAP	Alto	Medio-bajo	Medio-alto	Bajo
PI	*IPP*	Alto	Medio-alto	Medio-bajo	Bajo
	BSA	Bajo	Medio-bajo	Medio-alto	Alto

[11] Una observación necesaria respecto a la fijación de los valores de las variables relacionadas con la política de competencia (PC) y los DPI en los escenarios 2 y 3: se han establecido valores medios-bajos y medios-altos dada la inexistencia de países donde coexisten valores de política de competencia y DPI tan extremos.

Una vez construida la muestra de países, en la siguiente fase, se van a comparar gráficamente los niveles de bienestar (variable *HDI*) que cada nación, y por tanto cada categoría de países, alcanzan. Con éste proceso se pretende visualizar qué categoría de países alcanza mayores niveles de bienestar social y con ello qué escenario propicia mayores niveles de bienestar social.

El mismo objetivo es el que se persigue en la tercera fase de éste estudio aplicando un modelo de regresión lineal a datos de panel, para lo cual se van a introducir variables *dummys* que van a identificar cada escenario. A continuación se muestra el modelo propuesto:

$$lnHDI_{it} = \alpha_i + \beta_1 SIT1_t + \beta_2 SIT2_t + \beta_3 SIT4_t + \varepsilon_{it}, (1)$$

Donde se ha tomado como variable dependiente el logaritmo neperiano del indicador *HDI* para el país *i* durante el año *t*. El resto de variables (*SIT1*, *SIT2* y *SIT4*) se identifican con los escenarios 1, 2 y 4; dado que lo que se quiere contrastar es que el escenario donde se generan los niveles de bienestar social más bajos es el escenario 3, se ha tomado como referencia la *dummy SIT3*. El parámetro α_i recoge los efectos específicos individuales, mientras que ε_{it} es el término de error.

El análisis de regresión comienza con un pooled de datos de años y países aplicando el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS). Posteriormente el análisis de datos de panel se lleva a cabo mediante la estimación de parámetros bajo el modelo de efectos aleatorios (RE)[12]. En tercer lugar se evalúa la idoneidad de ambos modelos (OLS y RE). Finalmente se analiza la calidad del modelo de estimación seleccionado mediante el estudio de heterocedasticidad y autocorrelación, corrigiéndolos en su caso.

5.4. RESULTADOS

Como se ha indicado en el apartado precedente, en primer lugar se ha de seleccionar la muestra de países que responde a la metodología de selección indicada. La tabla 7 muestra los países seleccionados.

Tabla 7. Muestra de países

SITUACIÓN 1	SITUACIÓN 2	SITUACIÓN 3	SITUACIÓN 4
Alemania	Egipto	Brasil	Argelia
Japón	Grecia	Marruecos	Rusia
Reino Unido	Israel	Senegal	Ucrania
EE.UU.	Portugal	Tailandia	Venezuela

Una vez que se ha fijado la muestra de países, se pasa a la ejecución del análisis gráfico. Los resultados de tal análisis se muestran en las figuras 1 y 2.

[12] Dado que se trabaja con variables *dummys* referentes a países, la variabilidad within es nula, por lo que la estimación de los parámetros bajo el modelo de efectos fijos (FE) no tendría sentido.

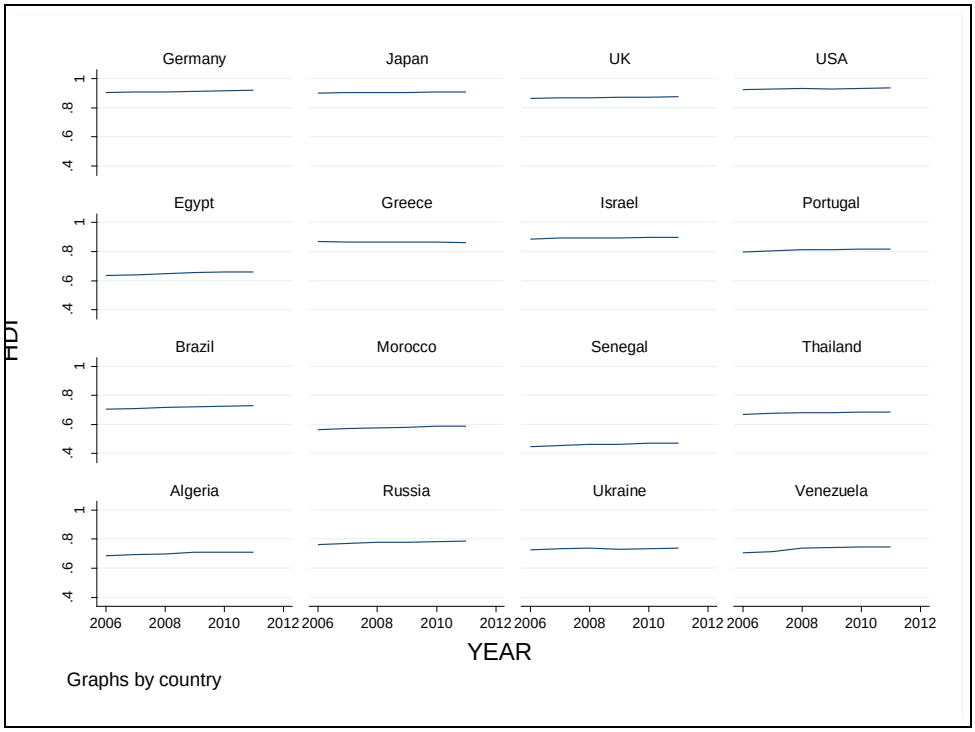


Figura 1. Evolución HDI por países

Las principales observaciones respecto a la figura 1 son las siguientes. En primer lugar parece que los países que se encuadran dentro de la situación 1 obtienen mayores niveles de bienestar. Aquéllos que se clasifican dentro de la situación 2 y 4 presentan unos valores medios, a excepción de Egipto, (situación 2), situados por debajo de los niveles medios. Finalmente los países correspondientes a la situación 3 se caracterizan por unos niveles bajos de bienestar social, siendo Brasil el único país que presenta unos valores medios.

Los resultados de la figura 2 verifican la hipótesis que se quiere contrastar, es el escenario 3 aquél que genera menores niveles de bienestar social. El escenario 1, que combina una fuerte protección de los DPI y una aplicación efectiva de la política de competencia, es el más propicio para la generación de mayores niveles de bienestar social.

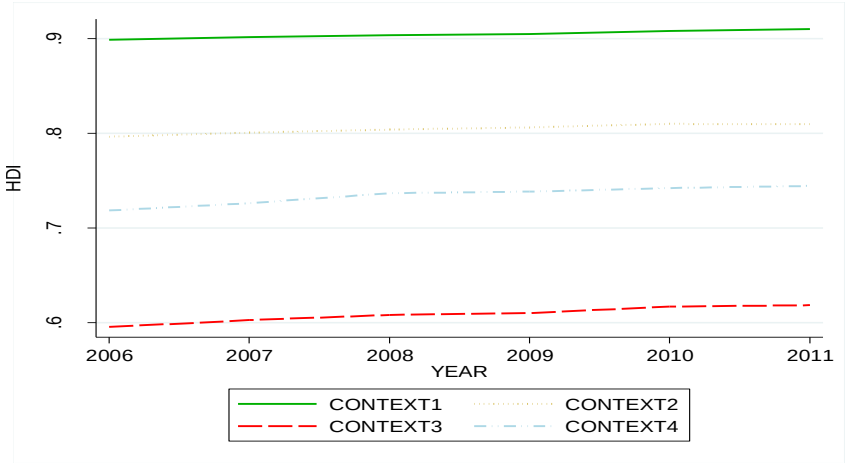


Figura 2. Evolución HDI por contextos

Éstos resultados coinciden con los obtenidos en el análisis de regresión. La tabla 7 muestra los resultados de dicho análisis.

Como se ha indicado, en primer lugar se ha realizado un análisis de datos agrupados. Las columnas primera y segunda (OLS y OLS_rob) reflejan la regresión como pool.

Tabla 7. Modelos estimados

Variable	OLS	OLS_rob	RE	RE_rob	RE_AR1
SIT1	.41019794***	.41019794***	.41019794***	.41019794***	.41182484***
SIT2	.28583601***	.28583601***	.28583601**	.28583601*	.28649345***
SIT4	.20143649***	.20143649***	.20143649*	.20143649*	.20088252*
_cons	-.51083054***	-.51083054***	-.51083054***	-.51083054***	-.5125714***
N	96	96	96	96	96
r2	.65181177	.65181177			
r2_a	.64045781	.64045781			
F	57.408301	187.81969			
chi2			22.716406	97.677377	28.996372

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

A continuación se procede al tratamiento de datos de panel[13]. La regresión del modelo aplicando técnicas de datos de panel se traduce en la estimación mediante el modelo de RE. Las columnas 3 a 5 ofrecen tales estimaciones.

[13] Como se ha indicado previamente, debido a que se trabaja con variables dummys referentes a países, la variabilidad within (dentro de un mismo país) es nula, por lo que la estimación de los parámetros bajo el modelo de FE no es eficiente ni consistente.

El test de Breusch y Pagan[14] conocido como *Prueba del Multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios* refleja la idoneidad de realizar la regresión mediante RE frente a OLS.

Pero antes de obtener conclusiones, se ha de estudiar la calidad del modelo. Mediante la prueba de Wooldridge[15] se verifica la existencia de problemas de correlación serial o autocorrelación.

En éstas condiciones, se cuenta con un modelo estimado mediante RE que adolece de problemas de autocorrelación. Para corregirlo se aplica un modelo de efectos aleatorios con término (ρ) autoregresivo de grado 1 (*AR1*) que controla por la dependencia de *t* con respecto a *t-1*. El modelo *AR1* con efectos aleatorios se muestra en la columna nº 5.

Llegados a este punto, estamos en condiciones de establecer el siguiente orden respecto al nivel de bienestar social que propicia cada situación o contexto planteado: 1º) situación 1; 2º) situación 2; 3º) situación 4; 4º) situación 3.

6. CONCLUSIONES FINALES

El binomio política de competencia – derecho de autor constituye un área en auge dentro de la economía del derecho de autor. Las características de los bienes creativos hacen del derecho de autor una institución proclive a originar conductas monopolistas al tiempo que se refuerza por su capacidad para fomentar la actividad innovadora.

Desde sus inicios, la economía del derecho de autor ha concebido el poder de mercado generado por ésta categoría de propiedad intelectual como monopolio. No obstante, las características que presenta el mercado del derecho de autor refutan éste planteamiento a favor de una estructura de mercado más inclinada hacia la competencia monopolística.

Nos encontramos ante dos instituciones que persiguen un mismo fin, la mejora del bienestar social; no obstante las características que las definen y su aplicación constituyen el germen de ciertas tensiones entre ambas que dificultan su estudio.

La no solventación de los conflictos que se generan entre política de competencia y derecho de autor merma la efectividad de cada una de éstas instituciones, incidiendo negativamente sobre el bienestar social. Se precisa trazar una línea que maximice la efectividad de cada institución teniendo en cuenta las posibles restricciones que la política de competencia o derecho de autor puede imponer. ¿Cuál es la combinación óptima entre política de competencia y derecho de autor?

---

[14] La hipótesis nula de esta prueba es que $\sigma^2_u=0$. Si la prueba se rechaza, sí existe diferencia entre OLS y RE, y es preferible usar el método de efectos aleatorios

[15] La hipótesis nula de ésta prueba es que no existe autocorrelación; naturalmente, si se rechaza, se puede concluir que ésta sí existe.

En el presente trabajo se ha acudido al análisis empírico para dar respuesta a ésta cuestión. En lugar del derecho de autor, se ha analizado los DPI en general. De acuerdo a los escenarios planteados, los resultados evidencian que son aquéllos países que cuentan con una protección de DPI fuerte unida a una aplicación de la política de competencia efectiva los que presentan mayores niveles de bienestar social. En el lado opuesto, es el escenario caracterizado por una protección de DPI más débil unida a una política de competencia efectiva el menos propicio para el bienestar social.

Éstos resultados apuntan a que la aplicación de la política de competencia y el derecho de autor deben ser complementarias para maximizar el bienestar social. No obstante, éstos resultados deben ser refinados, para lo cual se ha de introducir en el análisis una variable que sea reflejo directo de la protección de los derechos de autor. Igualmente sería interesante introducir en el análisis de regresión las variables relativas a la aplicación de la política de competencia con objeto de analizar qué institución contribuye más a la consecución de un mayor bienestar social. El dilema planteado entre tales instituciones es un área de estudio en plena emergencia.

REFERENCIAS

Bomsel, O. y Ranaivoson, H. (2011): "La reducción de los costes de la protección efectiva de los derechos de autor: el alcance de una respuesta gradual". En Watt, R. (ed.): *Teoría económica y derechos de autor* (págs. 325-349). Madrid: Datautor.

Boyer, M. (2004): "Efficiency Considerations in Copyright Protection*", Review of Economic Research on Copyright Issues*, vol. 1(2), págs. 11-27..

BSA (2012): *2011 BSA Global Software Piracy Study*, 9.

CNC (2009): *Informe sobre la gestión colectiva de derechos de propiedad intelectual*.

Ganslandt, M. (2008): "Intellectual Property Rights and Competition Policy", *Research Institute of Industrial Economics*, Working Paper nº 726.

García Hidalgo, J. L. (2014): *La Contribución de la Unión Europea a la Configuración de un Marco Global para la Política de Competencia.* Tesis Doctoral. Dpto. Economía e Historia Económica (Universidad de Sevilla), Cátedra de Política de Competencia de la Universidad de Sevilla. Mayo de 2014

Gómez Salazar, R. A. (2010): "La relación de conflicto entre el Derecho de Competencia y la propiedad intelectual: la negativa a conceder licencia de un derecho de propiedad intelectual en El Salvador", *Latin American and Caribbean Law and Economics Association (ALACDE)* Annual Papers, Berkeley Program in Law and Economics, UC Berkeley.

Handke, C. (2010): "The Economics of Copyright and Digitisation: A Report on the Literature and the Need for Futher Research", Strategic Advisory Board for Intellectual Property, http://www.ipo.gov.uk/ipresearch-economics-201005.pdf

Katz, A. (2005): "Intellectual Property, Antitrust, and the Presumption of Market Power: Making Sense of Alleged Nonsense", http://law.bepress.com/alea/15th/art8.

Nicita, A. *et al* (2005): "Intellectual Property Rights and the Organization of Industries: New Perspectives in Law and Economics", *International Journal of the Economics of Business*, vol. 12, nº3, págs. 289-296.

Nicita, A. y Ramello, G. B. (2006):"Property, liability and market power: The antitrust side of copyright", *POLIS Working Papers*, nº 591.

OMPI (2013): *The Economics of Copyright and the Internet: Moving to an empirical assessment relevant in the digital age*, Economic Research Working Paper n. 9

OMPI: *Principios básicos del derecho de autor y derechos conexos*, publicación nº909 (s).

Pérez Gómez Tétrel, A. M. (2007): "El Análisis Económico del Derecho de Autor y del Copyright: un Estudio del Equilibrio entre los Intereses Público y Privado", *La Propiedad Inmaterial*, núm. 10-11, págs. 3-22.

Posner, R. A. (2005): "Intellectual Property: The Law and Economics Approach", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19(2), pp. 57-73.

Ramello, G. B. (2002): "Copyright and Antitrust Issues", LIUC Papers in Economics 114, *Cattaneo University (LIUC), http://www.biblio.liuc.it/liucpap/pdf/114.pdf*

Rausell, P.(2009): “Las ciudades creativas: Hurgando en el slogan”, pp.77-87. En Manito, F. (Editor), *Ciudades Creativas, Cultura,Territorio, Economía y Ciudad*, Vol.1. Barcelona.

Rodríguez Tapia, J. M. (1999): "Propiedad intelectual y competencia", *Derecho de la Competencia europeo y español*, vol. III, págs. 75-82.

Shapiro, C. y Varian, H. R. (2000): *El dominio de la información*, Antoni Bosch, Barcelona.

Shastitko, A. y Kurdin, A. (2014): "Structural Alternatives of Intellectual Property Rights Protection & Antitrust Balancing", https://editorialexpress.com/cgibin/conference/download.cgi?db_name=IIOC2013&paper_id=254

The Allen Consulting Group (2003): *Economic perspectives on Copyright Law,* Centre for Copyright Studies Ltd, Australia

Torrent i Sellens, J. (2009): "Conocimiento, redes y actividad económica: un análisis de los efectos de red en la economía del conocimiento", *UOC, Revista sobre la Sociedad del Conocimiento*, 8,

Towse, R. (2002): "Copyright and Cultural Policy for the Creative Industries", *Serci*, web:http://www.serci.org/2002/towse.pdf

Towse, R. et al (2011): "La economía de la ley de propiedad intelectual: inventario de publicaciones". En Watt, R. (ed.): *Teoría económica y derechos de autor* (págs. 15-56). Madrid: Datautor.

United Nations Development Programme. Human Development Index [base de datos en línea], http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi

Watt, R. (2011): "El pasado y el futuro de la economía de la propiedad intelectual". En Watt, R. (ed.): *Teoría económica y derechos de autor* (págs. 57-94). Madrid: Datautor.

World Economic Forum. The Global Competitiveness Index data platform [base de datos en línea], http://www.weforum.org/issues/competitiveness-0/gci2012-data-platform/

LA NUEVA FINANCIACIÓN DEL BIENESTAR: ECONOMÍA SOCIAL Y CROWDFUNDING. LA ERA DE LA SOCIEDAD MECENAS?

Antonia Sajardo Moreno
Profesora Titular de Universidad
Departamento de Economía Aplicada
Instituto Universitario Polibienestar
Campus dels Tarongers 46022 Valencia

Mail: antonia.sajardo@uv.es
Móvil: 636.94.08.78

Daniela Ribeiro Coutinho
Doctorando en Economía Social
Instituto Universitario IUDESCOOP
Campus dels Tarongers 46022 Valencia

Resumen

Tradicionalmente la Economía Social ha jugado un papel crucial en el ámbito del bienestar social realizando funciones económicas y sociales complementarias y colaboradoras de la acción social pública. No obstante, este relevante rol ha venido limitada por su alta dependencia financiera externa. La necesidad constante de apoyo público, la naturaleza voluntaria de sus aportes, su atomización, y el hallarse muy alejadas de los planteamientos de las entidades financieras tradicionales, han determinado estructuras financieras débiles, condicionado su potencial de actuación y su significación económica y social.

Este planteamiento se ha visto agudizado con el advenimiento y pertinencia de la crisis económica, que ha evidenciado el absoluto desvalimiento de las arcas públicas, y de la ayuda financiera a la Economía Social, pero también por la mayor reticencia del sector financiero a su apoyo.

Sobre esta base se ha venido gestando una novísima forma de financiación social denominada Crowdfunding. El *Crowdfundin*g (financiación colectiva, en masa o micromecenazgo on-line) conceptualiza la práctica de las personas que hacen red para conseguir recursos y financiar un proyecto concreto. Bajo distintas fórmulas operativas (recompensas, donaciones, préstamos, acciones) esta figura va adquiriendo un papel de primer orden en España con un ritmo de crecimiento superior al 50% anual. El objeto de este trabajo es el análisis del crowdfunding como novedosa y retadora estrategia de fundraising del Sector de Economía Social en el ámbito del bienestar social.

Palabras clave: Economía Social, Bienestar Social, Fundraising, Crowdfunding

Área Temática 7: Las fronteras de conocimiento económico.

Abstract

Traditionally the social economy has played a crucial role in the field of social welfare and collaborating performing complementary economic and social functions of public social action. However, this important role has been limited by its high external financial dependence. The constant need for public support, the voluntary nature of their contributions, their fragmentation, and be far away from the approach of traditional financial institutions have given weak financial structures, condi-mentioned potential for performance and their economic and social significance.

This approach has been intensified with the advent and relevance of the economic crisis, which has shown the absolute helplessness of public funds, and financial support to the social economy, but also by the greater reluctance of financial sector support.

On this basis it has been developing a brand new form of social finance called Crowdfunding. The Crowdfunding (crowdfunding, crowdfunding mass or on-line) conceptualizes the practice of the people who make network resources and funding for a specific project. Under different operational formulas (rewards, grants, loans, equity) this figure takes on a leading role in Spain with a rate of over 50% annual growth. The object of this work is the analysis of crowdfunding as a novel and challenging fundraising strategy Social Economy Sector in the field of social welfare.

Key words: Social Economy, Social Welfare, Fundraising, Crowdfunding

Thematic Area 7: The frontiers of economic knowledge.

1. INTRODUCCIÓN

Los aspectos financieros han sido siempre uno de los temas de crucial importancia en el seno de las entidades de Economía Social. Su alta dependencia financiera del Sector Público (superior al 50 –Sajardo et al, 2007-), la naturaleza voluntaria de sus aportes, unida a su gran atomización, así como el hecho de hallarse muy alejadas de los planteamientos (misión-visión) de las entidades financieras tradicionales han determinado estructuras financieras débiles. Ello ha condicionado su potencial de actuación, y consecuentemente su significación económica y social.

Este planteamiento se ha visto especialmente agudizado con el advenimiento y posterior permanencia de la crisis económica, que ha evidenciado el absoluto desvalimiento de las arcas públicas, y por ende del aporte financiero a la Economía Social, pero también por el fuerte receso de las donaciones privadas y de empresa, y la mayor reticencia del sector financiero a su apoyo.

Sobre la base de este contexto se ha venido gestando una novísima forma de financiación social denominada crowdfunding. Aunque los primeros hitos históricos del crowdfunding hunden sus raíces en la Norteamérica del siglo XVII (primera publicación financiada a través de esta modalidad "*The Penniless Pilgrimage*" -John Taylor, 1618-), su especial y significativo desarrollo viene dándose desde fines de la pasada década.

En España se trata de un fenómeno "neonato", apareciendo las primeras iniciativas en 2012. No obstante está adquiriendo una significativa y retadora importancia de cara a la financiación social, empezándose a vertebrarse como actividad financiera alternativa merced a organizaciones asociativas (Asociación Española del *crowdfunfing,* creada en julio del 2013), con un relevante papel de lobby en favor de una regulación del sector, que apuesta por una nueva ley de mecenazgo.

El *crowdfundin*g (también llamado, financiación colectiva, en masa o micromecenazgo on-line) conceptualiza la práctica de las personas que hacen red para conseguir dinero u otros recursos y financiar un proyecto o propósito concreto. Su metodología sencilla y su origen y ubicación en la propia base social, hacen del *crowdfunding* un novedoso y relevante instrumento financiero para las entidades de Economía Social. Bajo distintas fórmulas operativas (recompensas, donaciones, préstamos, acciones) esta figura va adquiriendo un papel de primer orden en España con un ritmo de crecimiento superior al 200% anual.

El objeto de este trabajo es analizar el crowdfunding para la financiación de los proyectos sociales de Economía Social, estudiando sus potencialidades, pero también sus retos como instrumento alternativo a la financiación tradicional en el seno de la denominada nueva filantropía: la era de la sociedad mecenas (Sajardo, 2014a).

2. EL FACTOR FINANCIERO EN LA ECONOMÍA SOCIAL

La literatura académica especializada en Sector No Lucrativo ha puesto en evidencia la debilidad financiera del sector como uno de sus problemas fundamentales, Así, Salamon (1987) identificaba, en su *Teoría de los Fallos del Sector Voluntario*, la insuficiencia financiera como la incapacidad del Sector No Lucrativo de compatibilizar una oferta de recursos financieros filantrópicos que sea suficiente y consistente como para articular una respuesta satisfactoria a las necesidades de bienestar de una sociedad desarrollada.

La potencial aparición de comportamientos *free-rider*, inherentes a la producción de bienes y servicios de naturaleza pública, mayoritariamente existentes en el ámbito de las actividades de bienestar social, junto a la fuerte correlación habida entre las fluctuaciones económicas y la propensión de los individuos a donar, explicaban la insuficiencia financiera propia, debiendo por tanto recurrir a fuentes ajenas, fundamentalmente al apoyo público. Este hecho es especialmente notorio en el contexto español, donde la dependencia de la financiación pública ha sido siempre determinante, donde 9 de cada diez entidades recurren a este tipo de financiación, la cual representa el 60% de los ingresos del sector (Anuario del Tercer Sector de Acción Social, 2013).

La financiación pública representó en 2011 el 70% de su presupuesto, en claro avance desde el 2008 año de inicio de la crisis, donde suponía el 64% (PwC, 2014). Esta alta dependencia financiera pública, tradicional en el Sector No Lucrativo español (Sajardo et al, 2007), contrasta con una disminución en la aportación de la filantropía privada tradicional[1] , puesto que en 2011 un 17,2% de los españoles han finalizado, reducido o sustituido sus aportaciones a entidades no lucrativas (Adeco, 2011). El aporte financiero empresarial se ha elevado ligeramente desde el 2008 alrededor del 1% (PwC, 2014).

Desde el inicio de la crisis se ha producido una reducción considerable en el presupuesto del conjunto de las Comunidades Autónomas para servicios sociales, en concreto a lo largo del cuatrienio 2009 a 2012 esta reducción ha sido de un 3,64%, lo que supone un volumen global de más de 478 millones de euros. Ello ha supuesto, en términos relativos, un decremento en el gasto por habitante de un 1,75% para el conjunto del Estado, en 280,03 € en 2009 a 275,13 € en 2012. De igual forma decrece el porcentaje que representa el gasto en servicios sociales en relación al PIB, pasando a nivel español del 1,25% en 2009 al 1,21% en 2012, evidenciando el claro retroceso del sector (DEC, 2013). Al mismo tiempo las necesidades reales se han visto incrementadas sustancialmente, a tenor del crecimiento de la pobreza y la exclusión social en España aumentando del 23,1% en 2008 hasta el 26,8% en 2012 [2](PTS, 2012)

Como consecuencia, por un lado, y a pesar de ello, por otro, el Sector No Lucrati-

[1]En España se estima un total de Población donante del 10,3%, frente al 33% de media en Europa (AEFR, 2013).

[2] Indicador AROPE.

vo, se ha convertido en una pieza clave en el ámbito social, a tenor del número de entidades existentes, la gran variedad de programas que desarrollan, la masa voluntaria que es capaz de movilizar, el empleo que generan y el gran número de beneficiarios a los que atienden. Así, según el informe de PwC (2014) en el año 2012 el Tercer Sector Social español se ha nutrido con 8.000 millones de euros de financiación, cuenta con 3 millones de socios, un 70% de sus recursos humanos son voluntarios, 400.000 de los cuales son trabajadores remunerados, representando el 1% del PIB español. Todo ello en un contexto de alta dependencia financiera pública, en un país con necesidades sociales tendencialmente crecientes, como evidencia la bolsa potencial de más de 12 millones de personas en riesgo de pobreza y/o exclusión.

En el contexto de dependencia financiera pública, la situación del Sector No Lucrativo, se hace, adicionalmente, más gravosa por dos relevantes hechos legislativos. De un lado el continuo retraso en la actualización de la Ley del Mecenazgo y de otro la aparición en marzo de 2014 de un borrador para la modificación de la Ley de subvenciones. Si el primer hecho perdura, y el segundo se lleva adelante, podría significar la desaparición de más del 90% de las entidades que componen el tercer sector social si sigue adelante (PTS Y CONGS, 2014).

Para la plataforma que agrupa a los grandes actores del Tercer Sector[3], la reforma de la ley de mecenazgo es considerada ineludible, imprescindible y urgente debido al contexto crítico actual y la necesaria basculación entre las fuentes de financiación del sector, que modifique sus porcentajes de participación hacia un mayor protagonismo de la financiación privada. No obstante, la tendencia ha sido inversa, así en 2008 el mix de financiación se dividía en 64% para la financiación pública y 36% para la privada, mientras que en el año 2011 el peso específico de la financiación pública creció hasta un 70%, si bien el monto global de la financiación recibida por el Sector disminuyó un 2%, reduciéndose al 30% la de origen privado (PwC, 2014).

La financiación privada al Sector No Lucrativo ha sido altamente reactiva a la crisis. Así, han desaparecido financiadores históricos, se han mantenido estables en niveles pretéritos las bajas de socios, pero se ha producido una caída en aquellas. A ello se le adiciona la reestructuración del sector financiero que ha conllevado la desaparición de las cajas de ahorro como financiadores tradicionales del sector (PwC, 2014). En suma, un panorama de absoluta reticencia para la filantropía privada, que se hace especialmente significativo en el contexto de recortes presupuestarios por parte de las administraciones públicas, si se desea mantener los niveles de atención existentes hasta el momento.

El Sector No Lucrativo ve en esta reforma la posibilidad de que se impulse la fi-

[3]Las organizaciones del Tercer Sector que forman parte de esta iniciativa son la Asociación Española de Fundaciones (AEF), la Plataforma del Tercer Sector (POAS, PVE, EAPN-ES, Cermi, Cruz Roja Española, Cáritas y ONCE), la Asociación Española de Fundraising (AEFR), la Asociación de Fundaciones Andaluzas (AFA), la Asociación Extremeña de Fundaciones (AFEX), la Coordinadora Catalana de Fundaciones (CCF), la Coordinadora ONG para el Desarrollo (CONGDE) y la Plataforma de Infancia.

nanciación privada como una forma de fomentar la cohesión social, logrando una mayor participación privada en actividades de interés general y, por consiguiente, generando, fortaleciendo y articulando más la sociedad civil. Para ello se plantea incrementar significativamente el porcentaje de deducción fiscal en el IRPF este tipo de donaciones y, muy especialmente, establecer un límite por debajo del cual, el 100% del importe donado se desgrave directamente (AEFR, 2013)

Respecto al anteproyecto de modificación de La Ley de Subvenciones, la Plataforma del Tercer Sector manifiesta una rotunda oposición, argumentando que no tiene en cuenta la naturaleza y singularidad específica del sector, lo que generará situaciones altamente críticas para las entidades que lo conforman. Entre los aspectos más negativos de la reforma se destaca el límite de la subvención al 75% del coste (art. 19), debiendo recurrir en un 25% a cofinanciadores privados (algo al alcance de pocas entidades); los pagos a cuenta serán la excepción (art. 34), lo que obligaría a las entidades a recurrir al crédito. Junto a ellos se provoca el aumento de la burocracia y los trámites administrativos, como la no aceptación de facturas electrónicas como comprobante de pago; la ausencia de plazo por parte de la Administración para el abono de la subvención; la anticipación del importe íntegro de la subvención por parte de la entidad; o la contemplación de cualquier compra a terceros como subcontratación.

Para la adecuación de la Ley al Sector uno de los puntos clave es la concepción de la entidad como beneficiaria de la subvención, cuando los beneficiarios de las acciones del Tercer Sector son más de 10 millones de personas actuando las entidades del sector como una correa transmisora que no obtiene retorno de sus acciones, por lo que se debería diferenciar la subvención de interés general de aquella que no lo es (Discapnet, 2014)

Un aspecto adicional a tener en cuenta en este contexto, es el tratamiento que la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración local realiza de las competencias de las administraciones locales, que hasta el momento han jugado un papel clave en la distribución de las actividades de acción social y servicios sociales. Según el informe DEC (2013) la realidad confirma *que "las Comunidades con mayor eficacia (mejores resultados) y eficiencia en servicios sociales (mejor relación entre el gasto que realizan y las prestaciones y servicios que ofrecen) son aquellas con mayor descentralización y mayor protagonismo local, mientras que las menos eficientes son las que menos protagonismo local tienen en sus servicios sociales"* (DEC, 2013, pág. 36).

El artículo 25 de la citada Ley 27/2013 reduce las competencias propias de las Entidades Locales en la materia de servicios sociales a *informar y valorar, y a procurar atención inmediata a situaciones de exclusión*. Ello supone vaciarlas de todo el contenido prestacional que hasta ahora habían venido desarrollando: atenciones y servicios domiciliarios, residencias, viviendas tuteladas, servicios para la convivencia y la promoción de personas mayores, mujeres, niños y niñas, jóvenes…. Todos estos servicios se consideran impropios de las entidades locales, inhabilitándolas para su libre prestación en base a criterios de política local (art. 7.4 Ley 27/2013).

El sumatorio de estos factores impele a cambios en el modo operativo del Sector No Lucrativo, muy especialmente en su ámbito financiero. En este sentido, la Plataforma del Tercer Sector, en la redacción del II Plan Estratégico del Tercer Sector de Acción Social, identifica un par de problemas principales a los que se enfrenta el TS y a los que deberá encontrar solución en el periodo 2013-2016 para garantizar su adaptación adecuada a la nueva realidad política, económica y social. En primer término, enfatiza la insuficiencia de medios financieros[4] para la prestación adecuada de bienes y servicios en un momento en el que se están produciendo recortes de derechos y en el que se están incrementando las necesidades sociales. En segundo lugar, señala el reducido peso del sector como actor social y político con la incidencia necesaria sobre la garantía de los derechos sociales.

En este contexto, el Sector No Lucrativo se torna impelido a reinventarse, a redescubrirse y a encontrar la vía hacia la innovación financiera. Se torna crucial la adopción de medios que vayan más allá de la mera donación desinteresada o filantropía, y que en cuya base de generación se introduzca la variable de los valores como un parámetro más a la hora de evaluar el retorno de la inversión. Aspecto éste que resulta imprescindible para elevar el ratio de donantes, que en España se halla en el 19%, muy por debajo de la media europea del 33% (PwC, 2014) y adicionalmente incrementar el número de voluntarios, la previsión para 2016 es de un 78% de la plantilla voluntaria frente al 70% existente en 2011.

Una de las opciones financieras más relevantes para el Sector No Lucrativo en el momento actual reside en la financiación en masa a través de internet, denominada crowdfunding, que si bien está alcanzando relevante protagonismo en la actualidad gracias al surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico que ha influido notablemente en el comportamiento de los ciudadanos, es un modelo de financiación que hunde sus raíces en el siglo XVII (Taylor, 1618) [5].

3. HACIA UN NUEVO MARCO FINANCIADOR DEL BIENESTAR SOCIAL: EL CROWDFUNDING SOCIAL

3.1. Un marco conceptual y operativo para el crowdfunding

Bajo el término de crowdfunding **(**financiación colectiva, financiación en masa o micromecenazgo on line) se identifica al fenómeno de las personas que hacen red para conseguir dinero u otros recursos y financiar un proyecto o propósito concreto. El crowdfunding permite a organizaciones e individuos conseguir recursos de una gran cantidad de pequeños aportantes comprometidos más que de unos po-

[4] Tales niveles de financiación sólo podrían volver a alcanzarse a partir del año 2017 (PTS,2012).

[5] https://archive.org/details/pennylespilgrim00taylgoog

cos grandes (Asociación Europea de Crowdfunding) [6].

El crowdfunding se articula bajo la idea de expandir la base de financiadores de un proyecto, en lugar de estrecharlo a una pequeña cantidad de los mismos "…permite *financiar un proyecto o negocio logrando una gran cantidad de pequeñas aportaciones de recursos procedentes de un gran número de individuos* (Forbes, 2012). De esta manera se ubica en la base misma de la pirámide de la financiación, desdibujando su forma, y convirtiéndola en un mero rectángulo.

El crowdfunding incorpora una serie de principios y formas de trabajo que facilitan el acercamiento entre la sociedad y los proyectos sociales que apoya, como son:
1. La creación de una comunidad alrededor de los proyectos (frente a la comunidad alrededor de la organización)
2. La lógica del crowdsourcing, o de multitudes inteligentes colaborando.
3.El ciudadano asume un nuevo papel de participación activa en los proyectos, apareciendo la figura del prosumer .
4. Nuevos modelos de proyectos para nuevas formas de participación y financiación.
5. Unión de las tradicionales formas de participación: voluntariado, implicación, donación, activismo, redes…

Tres son los sujetos implicados en un proyecto de crowdfunding:

1. La entidad no lucrativa que *busca financiación* para su proyecto.
2. El colectivo de personas que creen en el proyecto y lo apoyan aportando fondos (aportantes o financiadores), a cambio de una recompensa inmaterial (de naturaleza psicológica), o tangible (no económica-descargas, copia libro o audiovisual, entradas, camiseta, figurar en los créditos…- o económica -retorno financiero: intereses, rentas, recuperar importe inversión-.)
3.La plataforma tecnológica que facilita el contacto entre unos y otros, llevando a cabo las tareas de selección de proyectos, asesoramiento, licencia de software u otras, por las que cobra comisión, que por lo general oscila entre el 5% y 9%.

Atendiendo al objetivo que persigue el aportante se identifican cuatro modelos de crowdfunding (*The Crowdfunding Industriy Report, 2012).*

1. Modelo Crowdfunding por acciones (*Equity-based crowdfundin*g) en cuyo contexto los aportantes de fondos reciben compensación en forma de reparto de ingresos o beneficios. Se realiza por el retorno financiero. Sistema de inversión con opción a recibir participaciones o beneficios de la comercialización del producto. Este modelo ha adquirido un enorme potencial internacional a raíz de la aprobación en USA de la *Jumpstart our Businesses Startups (JOBS) en 2012*.
2. Modelo Crowdfunding por préstamos (*Lending-based crowdfunding)*, donde los aportantes de fondos reciben ingresos periódicos, y esperan recuperar la inversión inicial. Con pago de intereses o no.

[6] http://crowdfunding.is/

3. Modelo por recompensas (*Reward-based crowdfunding,* en el cual los colaboradores reciben recompensas no monetarias (algo simbólico, primera edición…).
4. Modelo Crowdfunding por donaciones (*Donation-based crowdfunding*), merced al cual los aportantes poseen una motivación filantrópica, sin esperar nada tangible a cambio, solo les es importante la causa.

Por otro lado, y atendiendo a la gestión del resultado, se identifican dos modelos de plataformas de crowdfunding.

1. El Modelo de "Todo o nada", en cuyo contexto solo se cobra el dinero financiado si se llega al montante establecido, es decir, si el proyecto ha tenido éxito. Si el proyecto no ha tenido éxito el dinero se devuelve a sus partícipes y el creador no recibe nada (Sistema de Pledges).
2. Modelo de "Todo cuenta" donde el creador del proyecto recibe la suma que ha logrado recaudar en el tiempo limitado, aunque no se haya alcanzado el resultado establecido.

La mecánica operativa del crowdfunding es muy sencilla. La entidad no lucrativa confecciona la idea o proyecto a financiar, es decir, describe su objetivo sintéticamente[7], la cantidad necesaria para llevarlo a cabo, el tiempo de recaudación establecido, y el plan de recompensas que se quiere ofrecer a cada persona que aporte dinero según la cantidad que ésta decide donar, y lo envía a la plataforma web. Es esta plataforma web la que valora su idoneidad y acometimiento (Crowdsourcing), aunque en algunos casos se valoran de forma comunitaria.

Una vez valorado y aceptado para su lanzamiento, se publica en plataforma de crowdfunding, comenzando entones una profusa labor de difusión del proyecto y de recaudación. La entidad creadora del proyecto dispone de un plazo limitado (30,60, 90 o 120 días) para acopiar la financiación, a lo largo del cual, junto con la plataforma, difunden la idea en todos los medios posibles, dándole lo que se denomina viralidad.

Finalizado el plazo de recaudación establecido, si se llega al 100% de la financiación solicitada se considera que el proyecto ha sido exitoso. En este momento comienza un doble proceso, por un lado, la entidad recibe el dinero al que se han comprometido los cofinanciadores, habitualmente menos la comisión establecida por la plataforma por su gestión; y de otro lado, aquella implementa el envío de recompensas a los aportantes, si las hubiese. Si el proyecto no recibe el 100% de la financiación solicitada, el dinero recaudado hasta el momento no se cobra de las cuentas de cofinanciadores y no se realiza ninguna transferencia. El proceso concluye con un amplio apartado de agradecimientos de la entidad a los cofinanciadores.

[7] Frecuentemente se utilizan medios audiovisuales a través de la metodología del *storytelling*.

3.2. La evidencia del crowdfunding a nivel internacional

Según el informe de *The Crowdfunding Industriy Report, april, 2012*, a nivel global el crowdfunding movilizó en 2012 un volumen de 2,7bn $, con una tasa de crecimiento interanual (2012/2011) del 80%, una tasa de éxito promedio del 40%, y un tiempo promedio de logro del objetivo de 9,1 semanas. Las plataformas pioneras fueron las sajonas *Kickestarter*, aparecida en 2009, e *Indiegogo* en 2008.

La tabla siguiente sintetiza los principales datos del crowdfunding a nivel internacional.

Tabla 1. Las grandes cifras del crowdfunding a nivel mundial

Norte América	**Europa**	**Países en desarrollo**
1,6 b $ (105%)	945M $ (65%)	125%
REGIÓN	**Nº PLATAFORMAS**	**% / TOTAL**
Norte América	208	45%
Europa	186	40%
Oceanía	18	4%
Latinoamérica	27	6%
Asia	18	4%
África	4	1%

1.167.000 campañas exitosas, 2011

Norte América	**Europa**	**Países en desarrollo**
532.000	654.000	1.000
Tipo Plataforma		**Tasa crecimiento 2012/2011**

Donación	41%
Recompensa	79%
Préstamos	50%
Acciones	114%

Cuantías promedio solicitadas		
MODELO DE PRÉSTAMOS (Equity-based)	21%	> 250.000 $
MODELOS DONACIONES- RE-COMPENSAS (Donation&Reward-based)	63%	< 5.000 $

Tipo Plataforma	**Tiempo promedio al objetivo**
Donación	10,2
Recompensa	10
Préstamos	4,8
Acciones	8,2

Fuente: elaboración propia en base al *The Crowdfunding Industriy Report (2012).*

3.3. El crowdfunding en España

En España el fenómeno del crowdfunding es de desarrollo muy novedoso, a partir del 2012, aunque las más primeras, y por el momento, más relevantes plataformas aparecieron poco tiempo antes, como el caso de *Lanzanos, Verkami,* o *Goteo*, todas del 2010. En el ámbito social las pioneras han sido *migranodearena* en el 2010, y *miAportación* en el 2010.

A tenor de los datos de la Asociación Española de Crowdfunding, en España existen 86 plataformas de temática general y no específicamente dedicada a la financiación de proyectos sociales, cuyas principales cifras se exponen en la tabla siguente:

Tabla 2. Plataforas de crowdfunding general en España

RECOMPENSAS	DONACIONES	PRÉSTAMOS	INVERSIÓN
52 (59,52%)	10 (11,90%)	6 (7,1%)	18 (21,42%)

Fuente: elaboración propia.

La tabla que sigue muestra la comparativa de las principales y pioneras plataformas españolas con una de las más relevantes a nivel internacional, *kickestarter.*

Tabla 3. Comparativa principales plataformas de crowdfunding españolas

	Año inicio	Media proyectos mes	Media de coste	Ratio Éxito	Comisión	Media donación	Product	Naci.
Goteo	2010	8	5.000	55%	8%	50€	MyE	ESP
Verkami	2010	100	3.700	73%	5%	25€	MyA	ESP
Kickstarter	2009	2.200	4.500	44%	5%+5%Amz	25€/20€	MyC	USA
Lánzanos	2010	50	3.000	60%	5%-1%PS	20€	C,A,L,R	ESP

Fuente: X-Net (2013)

En el caso concreto de plataformas dedicadas a la financiación de proyectos sociales se localizan un total de 23, mayoritariamente de tipo donaciones.

3.4. Buenas prácticas de crowdfunding: a modo de ejemplo

Sin ánimo de exhaustividad, y con el mero objeto de mostrar una pequeña muestra de la realidad del crowdfunding para la financiación de los proyectos e iniciativas

del Sector No Lucrativo, se recogen dos ejemplos, uno a nivel internacional, y otro desarrollado en España, en concreto en la Comunidad Valenciana.

El primer caso surge de la organización *Avaaz*[8], cuando en septiembre de 2013, lanzó una ronda de crowdfunding, a través de su red de ciberactivistas, para la consecución de fondos dirigidos al restablecimiento de las escuelas para evitar que los niños y niñas, víctimas en el conflicto armado que Siria está viviendo, pierdan las oportunidades en su vida. En menos de una semana, con pequeñas contribuciones de 49 514 personas, provenientes de 143 países diferentes, *Avaaz* logró reunir la cantidad de un millón de dólares americanos.

El que fuera primer Ministro del Reino Unido, Gordon Brown, como miembro del comité encargado de la gestión de estos fondos, escribió en *The Independent*[9] el 22 de septiembre de 2013 que "para lograr esto, necesitamos que la comunidad internacional muestre una respuesta coordinada a esta crisis sin precedentes". El crowdfunding ha sido la herramienta que ha proporcionado la velocidad y difusión necesarios para convertir en realidad este proyecto.

Un segundo ejemplo es el desarrollado, a una escala mucho más local, por *Escola Valenciana* (EV), entidad que agrupa a 29 asociaciones y entidades de ámbito comarcal y regional, lanzó, a través de la plataforma de *crowdfunding* verkami[10], una ronda de financiación para con el objetivo inicial de obtener fondos suficientes para poder cubrir sus costes operativos hasta final de año y, una vez alcanzado este objetivo, obtener nuevos donantes recurrentes de pequeños importes, con el ánimo de conseguir la autosuficiencia económica.

En esta ronda de *crowdfunding,* escola valenciana alcanzó su objetivo, 60.000 € gracias a la aportación de 1.623 donantes. El número de micro donaciones tiene relación con el estudio de *Millennal impact research 2013,* si bien no se dispone del perfil sociográfico de los donantes, que en una de sus conclusiones determina la preferencia por este tipo de donaciones entre los y las pertenecientes a este grupo demográfico.

La difusión de esta iniciativa se realizó a través de la página de facebook[11] que utiliza EV para sus estrategias comunicativas, que cuenta con 7.285 *fans* o seguidores, y de su cuenta en twitter[12] a la que siguen 11.615 usuarios.

3.5. Potencial del crowdfunding social en España

Para concluir, resulta fundamental aportar datos que permitan evidenciar el poten-

[8] www.avaaz.org

[9] http://www.independent.co.uk/voices/comment/gordon-brown-a-little-learning-could-provide-an-awful-lot-of-help-8833063.html

[10] http://www.verkami.com/projects/6767-fes-escola-valenciana

[11] www.facebook.com/escolavalenciana

[12] twitter.com/escolatv

cial financiero del crowdfunding para el Sector No Lucrativo y su labor social en España. A tal efecto se utilizarán dos relevantes estudios nacionales, el primero de la Asociación Española de Fundrainsing (2013) [13], relativo al perfil del donante español, y el segundo de Iwith.org, realizado por Two Much Studio y Net Quest (2013).

A través de una metodología CATI el primer estudio se basó en la realización de 1.756 entrevistas a personas de ambos sexos de 18 o más años de todo el territorio español, durante el mes de octubre del 2012. A tenor del mismo se calcula un total de 7.500.765 individuos donantes reales en España, el 19,4%[14] de la población[15], y 4.383.996 donantes potenciales, que habiendo sido o no previamente, desea hacerlo próximamente, con un importe medio por donación de 164 euros, aunque los porcentajes de mayor incidencia son aquellas donaciones de más de 250 euros (21%), entre 30-60 euros (16%), y entre 90-120 euros (16%).

En cuanto al perfil del donante en función de variables sociodemográficas, personales y tecnológicas, este último de crucial importancia en el tema del crowdfunding, resulta relevante la tabla que sigue.

Tabla 4. Perfiles del donante en España, 2012

PERFIL SOCIODEMODRÁFICO	**PERFIL PERSONAL E IDEALES (*% individuos)***	**PERFIL TECNOLÓGICO**
•Tienen una edad media de 46,9 años	•Me defino como una persona más de	99% Usa internet
•Son tanto hombres 54%	izquierdas 58%	91% Tiene móvil
• y mujeres 46%	•Me declaro creyente 63%	•Utiliza las webs de las ONG para estar en
•Son personas casadas o viven en pareja 65%	•Me considero una persona realista 68%	contacto/informarse de ellas SI 59%
•Con hijos 49%	•Me considero una persona racional 53%	•Estaría dispuesta a realizar donaciones on-line SI 44%
•Estudios universitarios		•Le gustaría recibir informa-

[13] El estudio ha sido *elaborado por la consultora Salvetti & Llombar, se ha realizado sobre una muestra de 1.756 entrevistas en el sizing y 1.674 en el estudio del perfil del donante (error muestral del +2,3 y +2,4% respectivamente, para P=Q=50% con un 95% de intervalo de confianza).*

[14] Cifra alejada de la media europea sita en el 33%.

[15] Población total considerada 38.695.428 de personas.

66% *Actividad profesional:* •Mandos intermedios 24% •Jubilado/pensionista 15% •Profesional liberal 14%	•Reciclo 90% •Puedo contribuir en la conservación medioambiental 86%	ción por e-mail de la ONG SI 47% •Haría donaciones a través del móvil SI 10% •Le gustaría recibir información por SMSI de la ONG SI 11%

Fuente: Elaboración propia en base a datos de AEFR (2013)

El segundo estudio fue realizado a lo largo de septiembre de 2011, sobre una muestra de 1184 individuos mayores de 16 años sobre una población española de 20 millones a través de internet. Los datos indican que El 26,6% de los españoles son potencialmente permeables a las donaciones directas aunque no lo hayan hecho nunca, siendo el apoyo puntual a proyectos concretos la fórmula más valorada, con el 40,8%. De la unión de ambos datos se establece un potencial de 5,4 millones de personas en España, son permeables a las aportaciones directas en dinero, y por lo tanto al crowdfunding, si el proyecto le genera el suficiente interés y confianza aunque no lo hayan hecho nunca.

4. BIBLIOGRAFÍA.

- Adecco (2011): *Annual Report 2011,* Adecco Group Company.

- AA.VV (2013): *Anuario del Tercer Sector de Acción Social en España 2012*, Fundación Luis Vives.

- Barea,J. & A. Pulido (2001): "El Sector de Instituciones sin fines de lucro en España", *CIRIEC-España*, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa,* 37, 321-346.

- Boetree D.S., Seltzer T. (2009). "Dialogic strategies and outcomes: A review of environmental advocacy groups' Facebook profiles". *Public Relations Review* 35, 317-319.

- Burke, J. & Orstein, R. (2001). *Del hacha al chip. Cómo la tecnología cambia nuestras mentes*. Planeta Divulgación. Barcelona. ISBN 84-08-03793-5

- Consejo estatal de ONGs de Acción Social (2006):

- Cejudi, A. & Ramil X. (2013) *Crowdfunding. Financiación colectiva en clave de participación* Ed. Asociación Española de Fundraising.

- DEC (2013): *Indice de desarrollo de los servicios sociales,* Asociación Estatal de Directores y Gerentes de servicios sociales.

- Donath, J. (2008). "Signals in social supernets. Journal of Computer-Mediated Communication", Vol. 13, 231-351. International Communication Association.

- Giles, J. (2005) "Special Report Internet encyclopaedias go head to head" Nature n. 438, 900-901 Publicado Online 14 December 2005.

- Greenberg J. , Macaulay M. (2009) - “NPO 2.0? Exploring the Web Presence of Environmental Nonprofit Organizations in Canada “, *Global Media Journal* -- Canadian Edition Volume 2, Issue 1, pp. 63-88.
- Hackler, D., Saxton, G.D. (2007) “The strategic use of information technology by non profit organizations: Increasing capacity and untapped potentia”l. *Public Administration Review* 67: 474-87
- Howe (2008) *Crowdsourcing, why the power of the crowd is driving the future of business* Ed Three Rivers Press, New York ISBN978-0-307-39621-1
- Huang, K. & Davenport, L. (2011). “The Adoption of Social Network Sites among Public Relations Practitioners at Non-Profit Environmental Organizations”. Paper presentado en AEJMC Midwinter conference, Norman, U.S.A.
- Lozano Benito, L. (2009) "Economía Social 2.0. Las redes socioeconómicas en el nuevo entorno de las TIC", XII Jornadas Nacionales de Investigadores de Economía Social: La Crisis como oportunidad para la economía social, CIRIEC-España 2010.
- Morales, A.C. (2009): “Innovación abierta en el Tercer Sector. El modelo 2.0*”, Revista Española del Tercer Sector,* 13: 17-38.
- Olson, D.E. (2000) “Agency theory in the non-profit sector:its role at independent colleges”. Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly 29:280-296
- PETS (2012): *Diagnóstico del Tercer Sector de Acción Social – II Plan Estratégico del Tercer Sector de Acción Social,* Plataforma del Tercer Sector de Acción Social, Madrid.
- PwC (2014): *La reacción del Tercer Sector al entorno de crisis,* ESADE – Obra Social La Caixa.
- Sajardo, A. et al (2007): *Valoración económica del Voluntariado en la Comunidad Valenciana,* Fundación de la Solidaridad y el Voluntariado de la Comunidad Valenciana, Tirant lo Blanch.
- Sajardo, A. (2012): *Análisis económico del Sector No Lucrativo. Aspectos económicos del voluntariado,* 2ª edición, Tirant lo Blanch.
- Sajardo, A. (2014a): “El nuevo Fundraising: la era de la sociedad mecenas’”, conferencia pronunciada en las IV Jornadas de FEAFES-CV: “Estado de Bienestar Social. Viabilidad”, Valencia 13 de diciembre de 2013.
- Sajardo, A. (2014b): *Informe sobre el crowfunding social en España,* Fundación Manantial. Madrid.
- Sajardo, A. & Ribas, M.A. (2014): *“La inversión social de las empresas: el voluntariado corporativo en España”,* CIRIEC, nº 80.
- Salamon, L.& Anheier,H. (1993): "In Search of the Nonprofit Sector II: the problem of Classification". *Working Paper of the Johns Hopkins University*. Nº3.
- Smith, D.H. (1993) “Public Benefit and member benefit nonprofit, voluntary groups”. Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly Spring 1993 vol. 22 no. 1: 53-68
- Steinberg, S & Demaria, R. (2012): *The Crowdfundiong Bilble,* ed. J. Kimmich.

Webgrafia

- Achieve (2013): *The millennial impact reseach* - Resumen ejecutivo. http://cdn.trustedpartner.com/docs/library/AchieveMCON2013/Research%20Report/Millennial%20Impact%20Research.pdf

- AEFR (2011*)*: *II Estudio de "benchmarking" sobre la situación de la captación de fondos y la rendición de cuentas en las ENL en España* - Asociación Española de Fundraising http://aefundraising.org/
- AEFR (2013): *El Perfil del Donante en España - Resumen de Prensa* Asociación Española de Fundraising http://aefundraising.org/
- Boshop, M. & Green, M. (2009) *Philanthrocapitalism: How giving can save the world* www.philanthrocapitalism.netCMI (2013) - *2014 Non Profit Content Marketing Benchmarks, budgets and trends North-America* Pub. Content Management Institute, blackbaud.http://contentmarketinginstitute.com/wp-content/uploads/2013/11/Nonprofit_Research_2014_CMI.pdf
- Crowdsourcing. Org (2012): *The Crowdfunding Industriy Report, 2012: Market Trends, Composition and Crowdfunding Platforms.* http://www.crowdfunding.nl/
- Leadbeater (2008): *History of levelers,* http://www.levellers.org/
- *NTEN, COMMON KNOWLEDGE y BLACKBAUD,* (2012) *4th Annual Nonprofit SocialNetwork Benchmark Report*, Common Knowledge http://www.nonprofitsocialnetworksurvey.com/
- NAH, S. & Saxton, G. D. (2012). *Modeling the adoption and use of social media by nonprofit organizations*. New Media & Society. http://arxiv.org/pdf/1208.3394.pdf - Tapscott, D. (2012) - *Networks and philanthropy : Philanthropy in the age of networked intelligence* - Alliance Magazine Diciembre 2012 http://www.alliancemagazine.org/en/content/philanthropy-age-networked-intelligence - X-Net (2013): *Expericienias de Crowdfunding en el Estado español y Cataluña http://whois--x.net/img/crowdfunding_cast.pdf*

FACTORES QUE DETERMINAN LA RENTABILIDAD ECONOMICA DE EMPRESAS SOCIALMENTE RESPONSABLES: CASO PARTICULAR DE LOS CENTROS ESPECIALES DE EMPLEO

VERA GELASHVILI

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/ Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II (Contabilidad)/Universidad Complutense de Madrid
Campus de Somosaguas. Edificio 6. 28223 - Pozuelo De Alarcón, Madrid
e-mail: veragela@ucm.es
Telefono: 633 50 44 74

MARÍA-DEL MAR CAMACHO-MIÑANO

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II (Contabilidad)/Universidad Complutense de Madrid
Campus de Somosaguas. Edificio 6. Despacho 63. 28223 - Pozuelo De Alarcón, Madrid
e-mail: marcamacho@ccee.ucm.es
Telefono: 913942585

MARÍA JESUS SEGOVIA-VARGAS

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/Departamento de Economía Financiera y Contabilidad I (Ciencias actuariales)/Universidad Complutense de Madrid
Campus de Somosaguas. Edificio 5. Despacho 109. 28223 - Pozuelo De Alarcón, Madrid
email: mjsegovia@ccee.ucm.es
Telefono: 91 3942569

Resumen

Los Centros Especiales de Empleo (CEE) son empresas productivas socialmente responsables que contratan trabajadores discapacitados para integrarlos en la sociedad. Debido a la importancia, crecimiento, competitividad en el mercado de trabajo y labor que están desempeñando en la marco de la economía social, estas empresas están suscitando interés. Para la sociedad, los CEE forman parte de aquellas empresas que tienen una clara vocación social y una oportunidad de desarrollarse responsablemente. Diversos informes realizados recientemente en España han estudiado su evolución y concluyen que su número ha aumentado considerablemente, incluso en un período de crisis económica. Sin embargo, algunos autores justifican teóricamente que esta evolución puede deberse al impacto positivo de las ayudas públicas recibidas por la integración laboral de las personas con discapacidad. Ningún estudio empírico ha demostrado esta afirmación.

Por todo ello, el objetivo de este trabajo es analizar la viabilidad económica de los CEE e identificar las variables que afectan positivamente a su rentabilidad económica. La muestra para la investigación es de los CEE de Comunidad de Madrid. Se ha recogido la información de los estados financieros de 88 empresas durante dos años, de un total de 180 existentes.

La principal contribución de este estudio es demostrar cuáles son las variables que condicionan la rentabilidad económica de este tipo de empresas y si las ayudas públicas son claves para su viabilidad. Con los resultados obtenidos se observa que las ayudas públicas no condicionan la viabilidad empresarial de los CEE, es decir, que son viables sin las ayudas públicas.

Palabras clave: Responsabilidad social corporativa, Centros especiales de empleo; Personas con discapacidad, Rentabilidad económica, subvenciones

Área Temática: Economía y Ética.

Abstract

Sheltered Employment Centers (CEEs) are productive socially responsible companies for disabled workers to integrate them into society. Nowadays, there is a growing interest in these firms due to its importance, growth and competitiveness in the labour market and its social work. For the society, CEEs are companies with social aims and an opportunity of responsible development. According to several studies recently conducted in Spain, the number of CEEs has increased considerably despite of the economic crisis. However, some authors suggests that, in theory, this evolution is due to public support received as a result of the integration of disabled people. Nevertheless, there is not empirical evidence to support this statement.

Consequently, the aim of this work is to analyze the economic viability of CEEs and identify what variables affect in its profitability in a positive way. The research sample is composed by all the Sheltered Employment Centers situated in the Community of Madrid. We have obtained the financial statements for two years of 88 companies out of 180 in total.

The main contribution of this study is to show what variables determine the profitability of these businesses and if public support is one of them. The results show that public support is not a key variable for the financial viability of the CEEs, that is, they are viable businesses regardless of subsidies.

Key Words: Corporate Social Responsibility, Sheltered employment centers, People with disabilities, Profitability, Subsidies.

Thematic Area: Economics and Ethics

.

1. INTRODUCCIÓN

Según a la Organización Mundial de la Salud (OMS) alrededor de un 15 % de la población mundial sufre algún tipo de discapacidad. Entre los objetivos de este organismo internacional se encuentra el de mejorar la calidad de vida de esas personas, mediante el empleo y la sensibilidad de la población, para que conozcan los distintos aspectos de las discapacidades y apoyen su integración en la sociedad. El trabajo es fundamental para el bienestar físico y psicológico de las personas. Para que la gente se sienta segura de sí misma es importante que tenga trabajo. En comparación con las personas que trabajan, los que están desempleados tienden a experimentar una mayor prevalencia de trastornos de depresión y ansiedad, consumo de alcohol con más frecuencia, y obtienen las puntuaciones más bajas en autoestima y calidad en las medidas de su vida útil. Para las personas discapacitadas tener posibilidad de trabajar está considerado como un derecho humano fundamental (Dutta, et al. 2008).

Sin embargo, la realidad es bien distinta, porque muchas de las personas con discapacidad que desean y pueden trabajar están desempleadas. En su trabajo "El futuro de los discapacitados en el mundo" De Lorenzo (2004) afirma que, comparado con la población activa en algunos países, la tasa de paro de las personas con discapacidad supera el 80 por ciento y frecuentemente trabajan en empresas donde les pagan menos y hay poca posibilidad de promoción profesional. La consecuencia de esta situación es que muchas de estas personas viven en la pobreza y su contribución potencial hacia las empresas y hacia la sociedad se desaprovecha. Muchas veces esto se debe a que los empleadores o emprendedores creen que las personas con discapacidad no están preparadas para el puesto y no les dan la oportunidad de demostrar lo contrario. Otras razones son que, algunas veces, las personas con discapacidad no han tenido la posibilidad de acceder a la formación y a la educación profesional adecuada. Además, en muchas ocasiones, las personas con discapacidad se han acostumbrado a una cierta cultura de la pasividad, por las circunstancias ambientales en las que se mueven, que llevan a pensar a muchos discapacitados que carecen de capacidad laboral y que, por tanto, tienen que depender económicamente de las familias o de políticas asistenciales (Barea y Monzón, 2008). Por eso hoy en día, los centros especiales de empleo (CEE) se han configurado como la opción laboral principal para la gente discapacitada y, sin lugar a dudas, han permitido desarrollar el rol de trabajador para ellos. En muchos países con la ayuda de políticas sociales, de los familiares y de las propias personas con discapacidad han conseguido la integración laboral más normalizada. El empleo protegido y, particularmente los CEE, pueden ser beneficiosos para personas con discapacidad como un primer paso para adquirir capacitación y experiencia laboral y comprobar cuál es realmente la capacidad de trabajador discapacitado, reduciendo la tasa de paro y de inactividad de este colectivo (Cueto et al., 2008).

En los últimos dos décadas la importancia de los CEE ha aumentado notablemente en la sociedad. En el actual marco en el que se encuadran las medidas dirigidas a la integración socio laboral de las personas con discapacidad en España, los

CEE son uno de los pilares clave de éstas (Rodríguez, 2012). Los datos cuantitativos sobre CEE por comunidades autónomas y el número de personas contratadas por estos centros en los años 1998-2001 muestran su aumento de forma sustancial (Cueto et al., 2008). Otro trabajo más reciente realizado por Camacho y Pérez, (2012) muestra la evolución de los CEE en España entre los años 2006 y 2010 y, comparando su evolución entre 2009 y 2010, cabe destacar el mayor incremento de los CEE en el año 2010.

Viendo la evolución de los CEE, se cuestiona si este aumento de los centros en tiempos de crisis se debe a las subvenciones que reciben para integración laboral de las personas con discapacidad durante su funcionamiento (Laloma, 2007; Jordán de Urríes y Verdugo, 2010). En España, estas empresas podrán recibir compensaciones económicas por parte de las Administraciones Públicas, cuando carezcan de ánimo de lucro y sean declarados de utilidad pública, y la función social de los mismos justifique la necesidad de ser financiados con medios complementarios a los señalados anteriormente. Además, respecto a las bonificaciones a la seguridad social, los contratos realizados en CEE tienen una bonificación del cien por cien de la cuota empresarial. Asimismo se subvenciona el coste salarial del contrato con un límite establecido en el 50 por ciento del salario mínimo interprofesional. La ayuda para la adaptación de puestos de trabajo tiene una cuantía máxima de 1.803 euros por puesto. Adicionalmente, cuando más del 90% de la plantilla de los CEE resulten ser trabajadores con discapacidad, la subvención por puesto con carácter estable será en conjunto de 12.020,24 euros, y si el número de trabajadores minusválidos del Centro oscila entre el 70 y el 90% del total de la plantilla, la subvención por puesto de carácter estable será de 9.015,18 euro.

Analizando la literatura existente sobre los CEE se constata los pocos estudios sobre este tipo de empresas y la escasa información sobre su viabilidad económica, con y sin ayudas y/o subvenciones recibidas. Por todo ello, el objetivo de este trabajo es analizar la viabilidad económica de los CEE e identificar las variables que afectan positivamente a su rentabilidad económica. La muestra para la investigación es de los CEE de Comunidad de Madrid. Se ha recogido la información de los estados financieros de 88 empresas durante dos años, de un total de 180 existentes.

La principal contribución de este estudio es que la rentabilidad económica de los CEE no depende de las ayudas públicas recibidas para la integración laboral de sus trabajadores discapacitados, lo que evidencia que son empresas lucrativas en última instancia.

2. RESPONSABILIDAD SOCIAL Y CENTROS ESPECIALES DE EMPLEO. REVISION DE LA LITERATURA

Estrategias basadas en éticas sociales pueden ofrecen nuevas oportunidades para definir el papel de la empresa en la sociedad. Sin duda, estas tácticas empresariales tienen el potencial de aumentar el bienestar social general y la creación de valor para la empresa. Los motivos de este tipo de tácticas están a menudo mezclados, pero ningún conjunto particular de motivos pueden atribuirse a la

orientación estratégica que no sea una preocupación de tener en cuenta el impacto de un programa en la empresa. Al igual que con cualquier instrumento, la estrategia social puede ser utilizada de manera acorde con las exigencias de la ética (Husted y Allen, 2000).

Para una empresa es muy importante que las políticas de responsabilidad social (RSE) tengan éxito y para llegar a conseguirlo hay que tener en cuenta todos los recursos que poseen tales como los empleados, los clientes, medio ambiente, etc. Las capacidades de los empleados, las expectativas de los clientes y proveedores, la reputación e imagen de la empresa dentro de la sociedad, son activos que el mercado financiero puede no estar valorando en el corto plazo pero que son decisivos en el largo plazo (Navarro y González, 2006). Las empresas que ponen en práctica la RSE también tienen otras ventajas en el mercado, como la competitividad, mejorar su imagen, lograr la lealtad de sus clientes y tener mayor rendimiento (Waddock y Graves, 1997; Orlitzky et al., 2003; García y Llorente, 2009). Los resultados obtenidos hasta la fecha sugieren que existe, en general, una clara asociación positiva entre RSE y resultados financieros (financial performance). Apenas existen estudios que encuentren una vinculación negativa (García, 2008). También se baraja la posibilidad de identificar un auténtico efecto positivo entre los resultados con el desempeño social, teniendo en cuenta la industria, el tamaño de la empresa, el riesgo y la intensidad de uso de políticas de investigación y desarrollo (I+D) (Allouche y Laroche, 2005). Estas empresas son más atractivas para sus clientes y, en determinados momentos, la RSE se convierte en una estrategia para reducir el riesgo cuanto mayor es la reputación de la empresa (Orlitzky y Benjamin, 2001).

Inicialmente, las políticas de RSE fundamentalmente se han venido desarrollando en empresas de gran tamaño (Roser, 2005) y están vinculadas a todos los niveles de su actividad, aunque es notable el aumento de este tipo de actividades en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) (Morsing y Perrini, 2008). A pesar de su dimensión, estas empresas asumen sus responsabilidades ante la sociedad, especialmente en el nivel local, para que estén presentes ante sus clientes.

En el libro verde de la Comisión Europea destaca la RSE en PYMES como práctica fundamental porque éstas representan la gran mayoría de las empresas europeas que contribuyen a la economía y a los puestos de trabajo. En España, a fecha de 1 de enero del año 2012, el 99,9% del tejido empresarial está constituido por PYMES, comparando con el 99,8% de las PYME de UE (Directorio Central de Empresas (DIRCE) 2012). Actualmente existe ya una importante relación de certificaciones y herramientas diversas que permiten acreditar y, en algunos casos, gestionar la RSE de las PYMEs. Por lo tanto, la RSE es un concepto que, por su creciente difusión, se ha empezado a plantear no sólo entre las grandes empresas transnacionales, sino, cada vez más, también en el ámbito de la gestión pública, entre las organizaciones no lucrativas y, obviamente, entre las PYME (Urriolagoitia et al., 2009). Podemos afirmar que la RSE no es una moda para las empresas sino una filosofía que debe estar inmersa en su misión y en sus políticas, y debe concentrarse en actividades reales para las personas relacionadas en el entorno de trabajo de los negocios. Consecuentemente, la RSE puede ser una fuente de valor adicional a la empresa. Sin embargo, para que pueda ser entendida como una estrategia social capaz de generar ventajas competitivas, tiene que ser diseñada

cuidadosamente y para que esté centrada en la misión de la empresa, debe atenderse a la RSE con el mismo carácter estratégico que a los objetivos financieros. La empresa debe hacer uso de todos los recursos que posee para diseñar estrategias diferentes y debe entender que los resultados no sean inmediatos, sino que son recursos, como una inversión a largo plazo. Adicionalmente, las empresas deben crear ventajas competitivas al desarrollar capacidades únicas, para que al final tengan un impacto positivo en la rentabilidad. Las empresas deben pensar mucho sobre sus capacidades únicas y los recursos que van a invertir en su estrategia social.

Un tipo de empresas que tienen una clara vocación y oportunidad de desarrollar responsablemente para la sociedad son los CEE (Camacho y Pérez, 2012). Los (CEE) son empresas creadas con cualquiera de las formas jurídicas permitidas por la legislación y que, por diferentes características relacionadas con su plantilla y su orientación para unir el objetivo de rentabilidad económica con el de la generación de empleo para personas con discapacidad, han obtenido la calificación de CEE por la administración (Laloma, 2007). El desarrollo legal de estos centros tiene su origen en la Ley 13/1982 de 7 de abril de Integración Social de los Minusválidos (Jordán de Urríes y Verdugo, 2010). Según la ley los CEE son "aquellos que tienen por objetivo principal realizar un trabajo productivo, participando regularmente en las operaciones del mercado, teniendo como finalidad asegurar un trabajo remunerado y la prestación de servicios de ajuste personal y social que requieren sus trabajadores discapacitados, al mismo tiempo que son un medio de integración del mayor número posible de personas con discapacidad al régimen de trabajo normal" (Ley de la integración social de las personas con discapacidad art. 42. 13/1982).

Los CEE pueden ser creados por las administraciones públicas, por entidades, por personas físicas, jurídicas o comunidades de bienes que tengan capacidad jurídica y de obrar para ser empresarios (Camacho y Pérez, 2012). Los CEE tienen que gestionar sus actividades con las normas que administran a cualquier otra empresa. Además, tienen que ser inscritas en el Registro de Centros del Servicio Público de Empleo Estatal (SPEE), o en las Administraciones Autónomas (AA) que les corresponda.

Los CEE se caracterizan por el triple objetivo que los anima: que las personas con discapacidad desempeñen un trabajo productivo y remunerado; la prestación a las mismas de servicios de ajuste personal y social; y la función de servir de puente para la inserción de personas con discapacidad en el mercado de trabajo ordinario (Barea y Monzón, 2008). Con carácter general, dos son los objetivos perseguidos por los CEE: en primer lugar, tienen una función empresarial, como cualquier otro tipo de negocio, ofreciendo un empleo productivo y remunerado y participando regularmente en las operaciones de mercado. Y en segundo término, cumplen una función asistencial, brindando un servicio de ajuste personal y social a sus empleados (Calvo, 2004).

Los CEE pueden tener diferentes modelos de gestión y características, así como el sector de actividad y del tamaño de la empresa, que puede variar desde un trabajador a más de mil. Las actividades que desarrollan pueden ser muy diversas tanto en sectores tradicionales como modernos. Entre otros sectores puede destacar lavandería, limpieza, telemarketing, tintorería, jardinería, servicios a empresas

estandarizados, etc. En el sector industrial se concentran actividades manufactureras y artesanales (Jórdan De Urríes y Verdugo, 2010). Desde el punto de vista de la inserción social en general, se puede observar que están menos presentes los empleos que requieren mayor cualificación (directivos, profesionales, etc.) y más en los que requieren niveles de preparación más bajos (hostelería, comercio y servicios personales) (Pereda et al., 2003). Así, la probabilidad de que una persona con discapacidad participe en el mercado laboral depende de forma crucial de su nivel de estudios: los niveles más altos de estudios incrementan la probabilidad de ser activo o de estar ocupado. Sin embargo, debe señalarse que el tipo de ocupaciones a las que acceden las personas con discapacidad es, en general, de menor cualificación, aunque sí muy centrado en los trabajos administrativos para los que los estudios secundarios son un requisito imprescindible (Rodríguez et al., 2009).

El Gobierno de España establece diversos programas de apoyo a la creación de empleo para las personas con discapacidad ; Orden de 22 de marzo de 1994 (B.O.E. 12-04-1994), por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas y subvenciones de los programas de «Promoción del empleo autónomo» y de «Integración laboral de los minusválidos en centros especiales de empleo y trabajo autónomo»; Orden de 16 de octubre de 1998 (B.O.E. 21-11-1998), por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de las ayudas y subvenciones públicas destinadas al fomento de la integración laboral de los minusválidos en centros especiales de empleo y trabajo autónomo; Real Decreto Ley 5/2006 de 9 de junio, para la mejora del crecimiento del empleo (B.O.E. 14-06-2006). Este Real Decreto modificó las bonificaciones existentes para la cuota empresarial de la Seguridad Social tanto para la contratación en la empresa ordinaria como en los CEE; Ley 43/2006, de 29 de diciembre, para la mejora del crecimiento y del empleo. Ley que vuelve a garantizar la bonificación del 100% de las cuotas empresariales a la Seguridad Social en los CEE; REAL DECRETO 27/2000, de 14 de enero (B.O.E. núm. 22 de 26-01-2000), por el que se establecen medidas alternativas de carácter excepcional al cumplimiento de la cuota de reserva del 2 por 100 en favor de trabajadores con discapacidad en empresas de 50 o más trabajadores. Como se ha señalado anteriormente dicho Real Decreto ha venido a facilitar a las empresas el cumplimiento de la cuota de reserva del 2%, mediante el establecimiento de, entre otras alternativas, la contratación de la compra de bienes o servicios a CEE. Por lo que es de esperar que esta medida repercuta en una reactivación de la actividad del sector de los CEE.

Analizando la situación actual de crisis generalizada, los CEE se están postulando como una buena alternativa para crear empleo (Camacho y Pérez, 2012). El hecho de que la contratación en estos centros haya aumentado en un momento de fuerte crisis económica parece indicar la efectividad de las políticas destinadas a fomentar el empleo de las personas con discapacidad en CEE (pero no los incentivos a la contratación indefinida, sino las ayudas al mantenimiento del empleo que son independientes del tipo de contrato y cuyo aumento coincide temporalmente con el aumento de la contratación en CEE). Sin embargo, sería conveniente que las Administraciones Públicas analicen si este incremento es en detrimento de la contratación de personas con discapacidad en el mercado de trabajo ordinario y si es conveniente modificar las políticas destinadas a este colectivas (Rodríguez, 2012).

En definitiva podemos afirmar que el crecimiento de los CEE en los últimos años ha sido considerablemente elevado así como la inserción laboral de personas con discapacidad. Este aumento se debe a una política social que desarrolla las medidas y programas necesarios. Sin embargo, cabe destacar el rol de los CEE en el ámbito económico del país, que durante la crisis económica destruyó empleo y tejido empresarial de manera notable, pero no ha afectado a la capacidad emprendedora en este sector.

3. HIPÓTESIS

El interés sobre los CEE está aumentando debido a su crecimiento, competitividad en el mercado de trabajo y la labor que están desempeñando en la sociedad en el campo de la RSC. En España varios trabajos han estudiado su evolución y su importancia para las personas con discapacidad (Laloma 2007; Cueto et al., 2008; Rodríguez et al., 2009 Jordán de Urríes y Verdugo, 2010; Camacho y Pérez, 2012), pero aun así carecemos de información sobre su viabilidad económica y su rentabilidad en el mercado.

Siendo las subvenciones una ayuda muy importante para el crecimiento y rentabilidad de los CEE, a diferencia de otras empresas, algunos estudios teóricos apuntan que la clave del éxito de estos centros pueden ser dichas ayudas que reciben continuamente por inserción laboral de las personas con discapacidad (Laloma, 2007; Jordán de Urríes y Verdugo, 2010). Sin embargo, ningún estudio empírico ha demostrado esta afirmación. La revisión de la literatura realizada demuestra que no hay información sobre la rentabilidad y viabilidad económica de los CEE sin que reciban subvenciones y bonificaciones. A partir de este hecho se proceden a plantear las siguientes hipótesis de esta investigación:

H1. *Los CEE que reciben subvenciones públicas obtienen mejor rentabilidad económica, por término medio, que las empresas que no reciben subvenciones públicas.*

H2. *Las ayudas públicas recibidas para integración laboral de las personas con discapacidad son claves para rentabilidad económica de los CEE.*

H3. *El número de empleados y la edad de la empresa son variables que tienen impacto positivo en la rentabilidad de los CEE.*

Según los estudios teóricos consultados, la primera hipótesis (H1) debería ser aceptada, es decir, que los CEE con subvenciones fueran más rentables que las que no reciben ayudas públicas. En la segunda hipótesis (H2), cuando tratemos de demostrar los factores que condicionan la rentabilidad económica, las subvenciones deberían ser estadísticamente significativas en la regresión que explique dicha rentabilidad. Con relación a la tercera hipótesis (H3), en teoría, a mayor número de empleados y más experiencia en el mercado, mayor rentabilidad empresarial.

4. MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN, VARIABLES, METODOLOGIA Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1. MUESTRA

La muestra para esta investigación se compone de los CEE de la Comunidad de Madrid, uno de los principales focos geográficos de empleo en España. Se ha recogido la información de los estados financieros de 88 empresas durante dos años, de un total de 184 existentes. Como podemos ver (Tabla 1) la mitad de estos centros durante 2011-2012 han recibido subvenciones por parte de administraciones públicas y la otra mitad de ellos no han recibido subvenciones.

Tabla 1. Los CEE de 2011-2012

Subvenciones	**Han recibido**	**No han recibido**
2011	**46**	**42**
2012	**44**	**44**
Total	**90**	**86**

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 2 se observa que los CEE (total de 184 de la Comunidad de Madrid) ejercen diferentes actividades. Destacan las empresas de actividades de limpieza, manipulados y consultoría, tareas rutinarias en su mayoría, que suelen ser realizadas de manera muy competente por los trabajadores discapacitados.

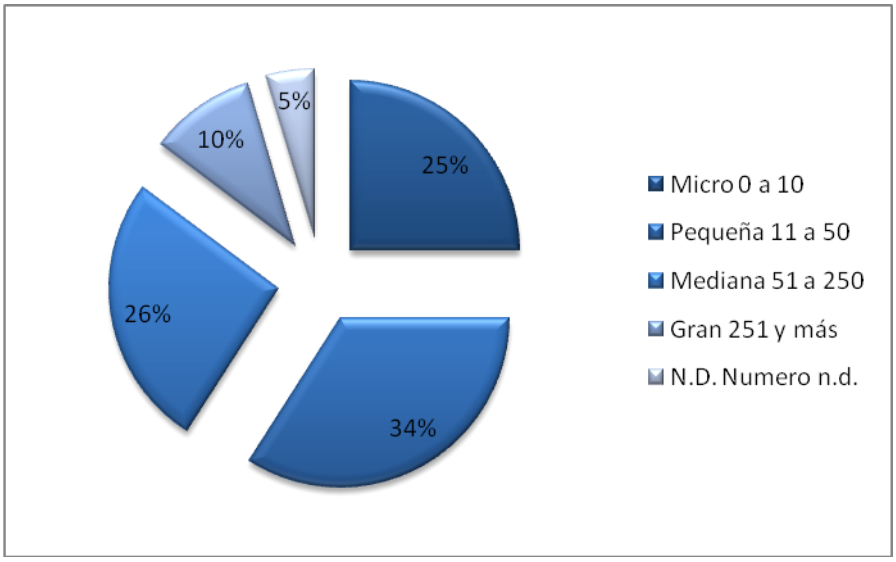
Tabla 2. Los CEE por actividad de Comunidad de Madrid

Actividades	2011-2012
Limpieza y mantenimiento	**46**
Manipulados, industria y comercio	**38**
Consultoría de gestión empresarial, publicidad y otros servicios a empresas	**29**
Servicios de información	**14**
Jardinería	**14**
Sanitarias y de servicios sociales	**10**
Artes Gráficas y servicios relacionados	**8**
Otras	**25**
Total	**184**

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular la antigüedad de la empresa se tomó la fecha de 31.08.2013 y la fecha de su fundación según la base de datos utilizada. Para calcular el tamaño de las 88 empresas de la muestra se utilizó el número medio de trabajadores de cada CEE.

Grafico 1. Tamaño de las empresas por el número de empleados



Fuente: elaboración propia

Como podemos ver en el gráfico 1, las empresas seleccionadas que tienen el mayor porcentaje de empleados son las empresas pequeñas, de 11 a 50 empleados con una participación del 34% del total de la muestra. Las Micro empresas que tienen empleados entre 0 a 10 trabajadores representan 25% de la muestra total de la investigación. Con el 26 % están representadas las empresas medianas con un número de empleados entre 51 a 250. Las empresas grandes que tienen más de 250 empleados se encuentran en el rango del 10% de la muestra y finalmente el 5 % de las empresas no disponían de los datos necesarios.

4.2. VARIABLES

Para nuestra investigación, con el objetivo de testar las hipótesis básicas planteadas, hemos considerado como variable dependiente el rendimiento económico de la empresa y como variables independientes: Edad de la Empresa; Resultado del Ejercicio; Ingresos de Explotación; Resultados ordinarios antes de impuestos; Total Activo; Fondos Propios; Número de Empleados; ratio de Solidez; Ratio de Liquidez (%); Ratio de Liquidez Inmediata (%); Ratio de Porcentaje de Endeudamiento (%); Ratio de Cobertura de Intereses; Ratio de Autofinanciación generada

por las Ventas (%); Ratio de Autofinanciación generada por los Activos (%); Rentabilidad Financiera (ROE); Subvenciones, donaciones y legados recibidos.

4.3. METODOLOGÍA

La información de la muestra fue obtenida de la base de datos SABI[1] y del registro de Centros Especiales de Empleo de la Comunidad de Madrid y posteriormente fue tratada en Excel. Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico SPSS. En primer lugar se realizó un análisis descriptivo detallado de la muestra, con el fin de caracterizar las variables de estudio. Luego, se analizó su normalidad a través del histograma y la heteroscedasticidad a través de la prueba F de homogeneidad de varianzas, con el fin de poder aplicar contrastes paramétricos de igualdad de medias. Para el análisis de regresión múltiple, se utilizarán los gráficos de residuos tipificados con el fin de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad, heteroscedasticidad y no colinealidad.

Para demostrar nuestra hipótesis 1 (H1) se realizó una segregación de la muestra en con y sin subvenciones. A continuación se realizó una prueba de T de student para diferencia de medias (pruebas paramétricas porque los datos no han tenido grandes problemas con los supuestos estadísticos previos: normalidad y heterotedasticidad). Con el análisis de regresión se contrastaron las hipótesis 2 y 3. Las variables estadísticamente significativas serán aquellos factores que condicionen la viabilidad empresarial de los CEE de la muestra.

5. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Para esta investigación se han utilizado 88 empresas durante los años 2011 y 2012. En la tabla 5 se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra.

Tabla 3. Estadísticos de grupo

	dummy, 2011=0 2012=1	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Edad de la Empresa	0	88	13,07	8,22	,87
	1	88	13,07	8,22	,87
Resultado del ejercicio	0	88	75.310,10	440.285,57	46.934,59
	1	88	22.845,27	353.006,82	37.630,65
Ingresos de explotación	0	88	8.464.453,75	4.3711.284,32	4659638,565

[1] http://www.bvdinfo.com/en-gb/our-products/company-information/national/sabi

	1	88	58.463.394,27	4,60	49058737,68
Result. ordinarios antes Impuestos	0	88	99474,50	612884,249	65333,680
	1	88	1384570,78	12479413,408	1330309,939
Total Activo	0	88	6972819,0568	34450729,48296	3672460,102
	1	88	35087705,2819	2,66074E8	28363540,03
Fondos propios	0	88	3966904,69	22016060,559	2346919,941
	1	88	16291447,82	1,174E8	12518978,40
Número empleados	0	88	225,23	1094,597	116,684
	1	88	219,84	1056,061	112,576
Ratio de Solidez	0	88	50,44	410,851	43,797
	1	88	5,98	27,267	2,907
Ratio de Liquidez (%)	0	88	205,40	239,933	25,577
	1	88	175,77	151,588	16,159
Ratio de Liquidez Inmediata (%)	0	88	36,70	73,838	7,871
	1	88	48,00	76,600	8,166
Ratio de Porcentaje de Endeudamiento (%)	0	88	27,52	27,882	2,972
	1	88	30,76	33,964	3,621
Ratio de Cobertura de Intereses	0	88	51,39	384,092	40,944
	1	88	7,79	93,112	9,926
Ratio de Autofinanciación generada por las Ventas(%)	0	88	-3,04	86,880	9,261
	1	88	2,65	16,491	1,758
Ratio de Autofinanciación generada por los Activos(%)	0	88	4,469205	14,8110392	1,5788621
	1	88	3,238136	16,9315342	1,8049076
Rentabilidad Económica (ROA) (%)	0	88	2,857500	18,2081140	1,9409915
	1	88	-1,139818	17,9905100	1,9177948
Subvenciones, donaciones y legados recibidos	0	88	165298,09	735660,547	78421,678
	1	88	212970,91	911912,548	97210,204

Fuente: elaboración propia

Para incorporar en el análisis la variable subvenciones y demostrar así la hipótesis 1, ha sido necesario transformarla a una variable dummy. Ello nos ha permitido caracterizar los CEE que han recibido subvenciones y aquellos que no la han recibido.

Tabla 4. Comparar las medias de la rentabilidad Económica

Sub. No=0; Sub. Si=1	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Rentabilidad Económica (ROA) (%)	0 86	1,521756	16,911779	1,823644
	1 90	0,225389	19,349045	2,0395684

Fuente: elaboración propia

Mediante esta tabla, puede observarse que en las empresas que reciben subvenciones, donaciones y legados, la media de la rentabilidad económica es más baja que las empresas que carecen a estas ayudas. Para estudiar si esas diferencias son significativas, realizamos la prueba de t- student. Al observar los resultados de la tabla 5, poniendo énfasis en la significación de la rentabilidad económica de los grupos estudiados (con subvención y sin subvención), el resultado de un p – valor de 0,750 confirma que no hay suficiente evidencia estadística en la rentabilidad económica en los CEE con subvención y sin subvención, dando respuesta a la hipótesis 1. Por lo tanto, los centros CEE pueden ser rentables económicamente, sin depender de las subvenciones.

Tabla 5. Prueba de t- Student

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	Sig. (bilateral)
Rentabilidad Económica (ROA) (%)	Se han asumido varianzas iguales	0,101608	0,75029	0,472377	0,63725
	No se han asumido varianzas iguales			0,473824	0,636224

Fuente: elaboración propia

Para comprobar que la viabilidad económica financiera de los CEE era función de las variables mencionadas anteriormente, se ha estudiado el tipo de relación existente entre la variable dependiente y el resto de variables independientes. Para

ello, se ha simplificado la cifra de variables independientes dado que el grado de correlación entre estas variables era muy alto, provocando problemas de multicolinealidad.

La tabla 6 muestra un resumen del modelo donde podemos verificar que R cuadrado corregida es 0, 72% de la variabilidad total de la rentabilidad económica. El estadístico Durbin-Watson demuestra la independencia de los residuos si estos se encuentran entre 1,5 y 2,5 y en nuestro caso para las empresas que reciben subvenciones DW= 1,47 y para las empresas que carecen a ayudas públicas DW= 2,00 por tanto podemos asumir que los residuos son independientes.

Tabla 6. Resumen del modelo b,c

Modelo	R		R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadístico de Durbin-Watson	
	sub si=1; sub no=0 = 1.00 (Seleccionado)	sub si=1; sub no=0 ~= 1.00 (No seleccionado)				sub si=1; sub no=0 = 1.00 (Seleccionado)	sub si=1; sub no=0 ~= 1.00 (No seleccionado)
1	.876a	,351	,767	,720	10,24169	1,474	2,003

Fuente: elaboración propia

La tabla 7 muestra el resumen del análisis de varianza para el modelo completo, en el cual la hipótesis nula propone la no significación del modelo mientras que la hipótesis alternativa propone su significación. Observando el p - valor de 0,000 al ser inferior al 5% confirma la significación del modelo, por lo que la posibilidad de que los parámetros del modelo sean cero es inferior al 5%.

Tabla 7. ANOVA b,c

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	25558,291	15	1703,886	16,244	.000a
	Residual	7762,023	74	104,892		
	Total	33320,313	89			

Fuente: elaboración propia

La tabla 8 muestra los coeficientes de la regresión, asociados a las variables independientes que han sido seleccionados definitivamente para la investigación y el nivel de significación de ellos en el modelo.

Tabla 8. Coeficientes[a,b]

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	8,934	3,621		2,467	,016
	Edad de la Empresa	-,293	,219	-,130	-1,337	,185
	Número empleados	,002	,001	,130	1,329	,187
	Ratio de Porcentaje de Endeudamiento (%)	-,266	,039	-,450	-6,789	,000
	Ratio de Autofinanciación generada por las Ventas (%)	,449	,142	,412	3,157	,002
	Ratio de Autofinanciación generada por los Activos (%)	,182	,137	,171	1,327	,188
	Subvenciones, donaciones y legados recibidos	,000	,000	-,025	-,380	,705

a. Variable dependiente: Rentabilidad Económica (ROA) (%)
b. Seleccionando sólo los casos para los que Sub. Si = 1,00

Fuente: elaboración propia

Como podemos observar en la Tabla 8, la variable Subvenciones, donaciones y legados recibidos así como las variables Número de empleados y Edad de la empresa, que podían demostrar las otras dos hipótesis planteadas, no son significativas. El nivel de significación en el modelo para estas variables es más que 0,005 lo que demuestra que para la rentabilidad económica de una empresa no se puede considerar como variables significativas para evaluarla. No se pueden aceptar las hipótesis H2 y H3, es decir, que las ayudas recibidas, la edad y el tamaño no son factores que puedan explicar la rentabilidad de los CEE de nuestra muestra.

6. CONCLUSIONES

El interés sobre los CEE está creciendo debido a su papel en la sociedad y al rendimiento que están teniendo a pesar de la crisis. Nuestro estudio se basa en el análisis de su rentabilidad y su relación con las ayudas públicas: subvenciones, donaciones y legados recibidos. La revisión de la literatura realizada ha demostrado una escasez de estudios económicos sobre estas empresas lucrativas que tienen una especial relevancia en la sociedad por integrar laboral y socialmente a personas discapacitadas.

El objetivo de este estudio es, a través de una muestra de CEE demostrar si se tratan de empresas rentables económicamente con o sin ayudas públicas; es decir, si las subvenciones son claves para funcionamiento de estos centros. Además se han estudiado otras variables como su antigüedad, el número de empleados y aquellos otros ratios que explican la rentabilidad económica de los CEE.

Como principal conclusión de este estudio se ha demostrado que, a pesar de las afirmaciones realizadas de manera teórica, en la realidad los CEE, por término medio, son empresas productivas ya que su rentabilidad no depende de las ayudas públicas concedidas.

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos afirmar que la creación de los CEE en estos tiempos de crisis puede ser un negocio rentable a pesar de ver reducidas sus subvenciones y que los emprendedores podrían tener en cuenta este tipo de empresas a la hora de crear un nuevo negocio. Además, el impacto de los CEE es muy positivo para la sociedad ya que va a favorecer la integración social y laboral de las personas con discapacidad, ahondando en la RSE de las empresas españolas en general.

BIBLIOGRAFIA

ALLOUCHE, J. y LAROCHE, P. 2005. A Meta-Analytical Investigation of the Relationship between Corporate Social and Financial Performance. *Revue de gestion des ressources humaines*, 57 (1), pp. 8-41.

BAREA, J. y MONZÓN, J.L. 2008. "Economía social e inserción laboral de las personas con discapacidad en el País Vasco". *Fundación BBVA*. Disponible en la URL: http://www.fbbva.es/TLFU/dat/economia_social_baja_pv_web.pdf

CALVO V, J. 2004. Centros Especiales de Empleo: situación jurídica actual y perspectivas de futuro. *Revista vasca de economía social*. Disponible en la URL: http://www.ehu.es/ojs/index.php/Gezki/article/view/3356

CAMACHO MIÑANO, Mª. M. y PÉREZ ESTÉBANEZ, R. y, 2012. Centros Especiales de Empleo: Empresas para una sociedad comprometida responsablemente. *Responsabilidad social empresarial*, 12.

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2001. Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas. *LIBRO VERDE*. Disponible en la URL: http://ec.europa.eu/green-papers/index_es.htm

CUETO, B., MALO, M.A., RODRÍGUEZ, V. y FRANCOS, C. 2008. Trayectorias laborales de las personas con discapacidad y centros especiales de empleo: Análisis empírico con la Muestra Continua de Vidas Laborales. *Fipros, seguridad social.* Disponible en la URL: http://www.seg-social.es/prdi00/groups/public/documents/binario/119779.pdf

DE LORENZO, R. (2004). El futuro de los discapacitados en el mundo: el empleo como factor determinante para la inclusión*. Revista de ministerio del trabajo y asuntos sociales,* 50, pp. 73-89.

DUTTA, A., GERVERY, R., CHAN, F., CHOU, CH.CH. y DITCHMAN, N. 2008. Vocational Rehabilitation Services and Employment Outcomes for People with Disabilities: A United States Study. *Journal of occupational rehabilitation,* 18, pp. 326-334. Estrategia global de acción para el empleo de las personas con discapacidad. 2008-2012. Disponible en la URL: http://sid.usal.es/libros/discapacidad/20699/8-4-1/estrategia-global-de-accion-para-el-empleo-de-las-personas-con-discapacidad-2008-2012.aspx

GARCÍA, F. (2008). Responsabilidad social corporativa y performance financiero: treinta y cinco años de investigación empírica en busca de un consenso. *Principios: estudios de economía política,* 11, pp. 5-22.

GARCÍA GUARDIA, M.L. y LLORENTE BARROSO, C. 2009. La Responsabilidad Social Corporativa: una estrategia para conseguir imagen y reputación. *Icono 14,* 7(2).

JORDÁN DE URRÍES F.B. y VERDUGO, M.A. 2010. Informe sobre la situación de los Centros Especiales de Empleo en España. Disponible en la URL: http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO25153/InformeMTIN_Centros_EspecialesdeEmpleo.pdf

HUSTED, B.W. y ALLEN, D.B., 2000. Is It Ethical to Use Ethics as Strategy? *Journal of business ethics,* 27, pp. 21-31.

LALOMA GARCÍA, M. 2007. Empleo protegido en España: Análisis de la normativa legal y logros alcanzados. Ediciones Cinca, Promovida por Telefónica y CERMI. Disponible en la URL:
https://www.mercadis.com/pdf/Empleo_protegido_normativa_legal_logros_alcanzados.pdf

MORSING, M. y PERRINI, F., 2009. CSR in SMEs: do SMEs matter for the CSR agenda? Business Ethics: A European Review, 18(1), pp. 1-6.

NAVARRO ESPIGARES, J.L. y GONZÁLEZ LÓPEZ, J.M. 2006. Responsabilidad social corporativa y crecimiento económico. *Estudios de economía aplicada,* 24(2), pp. 723-749.

OMS, Banco Mundial. Informe mundial sobre la discapacidad. 2011. Disponible en la URL: http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf

ORLITZKY, M., y BENJAMIN, J.D. 2001. Corporate Social Performance and Firm Risk: A Meta-Analytic Review. *Business & society,* 40 (4), pp. 369-396.

ORLITZKY, M., SCHMIDT, F.L., y RYNES, S. L. 2003. Corporate social and financial performance: A Meta-Analysis. *Organnizacion studies*, 24(3), pp. 403-441.

PEREDA, C., PRADA, M.Á.D. y ACTIS, W. 2012. Discapacidades e inclusión social. Colección Estudios Sociales, 33. Disponible en la URL: http://obrasocial.lacaixa.es/deployedfiles/obrasocial/Estaticos/pdf/Estudios_sociales/vol33_es.pdf

RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ, V., 2012. El empleo de las personas con discapacidad en la gran recesión: ¿Son los Centros Especiales de Empleo una excepción?. *Estudios de Economía Aplicada* 30(1), 10-24.

RODRÍGUEZ CABRERO, G., GARCÍA SERRANO, C., TOHARIA, L. 2009. Evaluación de las políticas de empleo para personas con discapacidad y formulación y coste económico de nuevas propuestas de integración laboral. *Colección telefónica accesible*, 9.

ROSER HERNÁNDEZ, I. 2005. Guía de la Responsabilidad Social Corporativa para las PYMES. Observatorio de la Responsabilidad Social Corporativa y Fundación El Monte. Disponible en la URL: http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/iberoamerica/examples/observatorio_rsc.pdf

URRIOLAGOITÍA, L. MURILLO, D. y LOZANO, J. M. 2009. RSE y PYME: Del discurso a la implementación. Una perspectiva Europea. Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa. Disponible en la URL: http://www.ipyme.org/Publicaciones/RSE-PYME.pdf

WADDOCK, S.A. y GRAVES, S.B. 1997. The corporate social performance? -financial performance link. *Strategic management journal*, 18(4), pp. 303-319.

Legislación consultada

Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de las personas con discapacidad. (Lismi) (BOE del 30 de abril).

Real Decreto 383/1984, de 1 de febrero, por el que se establece y regula el sistema especial de prestaciones sociales y económicas previsto en la Ley 13/1982, de Integración Social de las personas con discapacidad (BOE del 27 de febrero).

Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que aprueba el texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social (BOE del 29 de junio), que derogó (refundiendo) la Ley 26/1990, de 20 de diciembre, por la que se establecen en la Seguridad Social prestaciones no contributivas.

Ley 3/1997, de 24 de marzo, sobre recuperación automática del Subsidio de Garantía de Ingresos Mínimos (BOE del 25 de marzo).

Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre, de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad (BOE del 26 de enero de 2000).

ÁREA 8/AREA 8

ECONOMÍA Y EMPRESA. ECONOMÍA FINANCIERA Y MONETARIA

BUSINESS AND ECONOMICS. FINANCIAL AND MONETARY ECONOMICS

ÁREA 9/AREA 9

LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA Y LA FORMACIÓN DE ECONOMISTAS. LA PROFESIÓN DE ECONOMISTA EN LA SOCIEDAD ACTUAL

TEACHING ECONOMICS AND TRAINING OF ECONOMISTS.THE ECONOMICS PROFESSION IN TODAY'S SOCIETY

El papel del Banco de España en el hundimiento de las Cajas de Ahorro españolas.

MARTÍN SEVILLA JIMÉNEZ
Dpto. Análisis Económico Aplicado, Universidad de Alicante
Aptdo. 99. Campus de San Vicente del Raspeig
Alicante, 03080
martin.sevilla@ua.es

TERESA TORREGROSA
Dpto. Análisis Económico Aplicado, Universidad de Alicante
Aptdo. 99. Campus de San Vicente del Raspeig
Alicante, 03080
teresa.torregrosa@ua.es

"¿Quién se atreve a pinchar una burbuja?¿Se podría haber evitado la burbuja? Las burbujas son un fenómeno monetario y los tipos del BCE eran muy inferiores a los necesarios para que España hubiera tenido un crecimiento equilibrado.(…). La gente no cambia sus expectativas hasta que los precios empiezan a caer. **En este escenario solo cabía una posibilidad, que el Banco de España hubiera impuesto limitaciones cuantitativas al crecimiento del crédito**." (José Carlos Díez, (2013)"*Hay vida después de la crisis*". Plaza y Janés. pg. 221)

"Barroso atribuye la crisis a la mala supervisión del Banco de España" El País 16-6-2014

Resumen

En la última década, la organización del sistema financiero español ha tenido una convulsión de un alcance inimaginable y puede decirse sin ningún género de dudas que el cambio ha sido histórico. De un sistema en el que el reparto de las instituciones financieras estaba representado por las Cajas de Ahorro y la banca en un 50% por cada grupo, se ha pasado a un escenario en el que las Cajas de Ahorro han desaparecido casi en su totalidad y la banca ha ocupado completamente todo el sistema financiero español.

Difícilmente se puede explicar este cambio por factores exclusivamente atribuibles a unas u otras instituciones ya que, en buena lógica, una crisis económica afecta con distinta intensidad a cada una de las empresas y, por lo tanto, hubiese cabido esperar que el mantenimiento de algunas cajas de ahorros ante el embate de la crisis hubiese significado que quedasen algunas en funcionamiento. Pero ¿todas? También hubiera cabido esperar que la crisis hubiera afectado a más bancos, pero ¿tan pocos? ¿Tan bien estaban o sabían más que las demás entidades financieras?

En esta comunicación vamos a tratar de analizar el comportamiento del Banco de España en este proceso y ver hasta qué punto sus decisiones o falta de decisiones han contribuido a profundizar en la crisis económica y en el hundimiento de todo el sector de cajas de ahorro españolas.

Palabras clave: 1. Cajas de Ahorro 2. Banco de España 3. Banca privada, 4.- Sistema financiero, 5. Crisis Económica

Área temática: 8. Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

In the last decade, the organization of the Spanish financial system has had an unimaginable scope seizure and it can be said without any doubt that the change has been historic. From a system in which savings banks and banks by 50% represented the division of financial institutions, to a new scenario in where savings banks have almost disappeared and banks have completely occupied the whole Spanish financial system.

This change could be hardly explained blaming one or another institution. Logically, an economic crisis will affect to varying degrees all of them. Although it had been expected that some of the savings banks would have perished due to the crisis embite, but all? Moreover, it would also have been expected that the crisis had affected some banks, but so few? Were they so good or did they know more than other financial institutions?

In this paper we will try to analyze the behavior of the Central Bank of Spain in this process and we will see how their decisions or lack of decisions have contributed to deepening economic crisis and the collapse of the entire sector of Spanish savings banks.

1. INTRODUCCIÓN. PANORAMA ACTUAL DE LA SITUACIÓN

La crisis económica y financiera que, iniciada en 2007, sigue fijando buena parte de las preocupaciones de los Gobiernos europeos en estos momentos (mitad de 2014), presenta tal cantidad de rasgos distintivos que hace muy difícil que los mismos puedan ser tratados de una forma breve como la que puede componer una Comunicación a este Congreso.

Es conocido cómo la misma ha producido efectos macroeconómicos significativos, especialmente en el territorio de la Unión Europea, por la especial relación que las políticas del BCE están desarrollando para salir de ella[1]. Por otro lado, los desastrosos efectos que está teniendo sobre la estructura económica, especialmente de los países del Sur de Europa con su repercusión sobre el desempleo hacen que no pueda verse simplemente como algo alejado de las preocupaciones de la sociedad que sufre las consecuencias de la falta de alternativas adecuadas al alcance y profundidad de la crisis.

Además, la eclosión de los casos que afectan a buena parte de los directivos y responsables de las Cajas de Ahorro por las decisiones tomadas en su gestión, o las reclamaciones sobre las participaciones preferentes y cuotas participativas, también han contribuido a ir difuminando lo que ocurrió realmente en el largo periodo en el que se gestó esta crisis económica, especialmente en España. Todavía faltan algunos años para que los Tribunales puedan sentenciar definitivamente estos temas, aunque los mismos puedan ser discutidos en estos momentos (Garrido, A.;2014, 531)

A los efectos de poder analizar en profundidad esta situación y ver también otros aspectos significativos de la crisis financiera en España, hemos querido aislar lo ocurrido en el periodo en el que se gestó la crisis (2000-2008), para ver como actuó el principal agente regulador financiero, a la hora de enfrentarse con los problemas que, en aquellos momentos se consideraron que eran claves, así como para ver hasta qué punto las medidas que se pusieron en marcha eran o no adecuadas para lo que posteriormente ha ocurrido.

La idea central que se trata de analizar es si el Banco de España fue conscientes del problema que teníamos y si tomaron todas las decisiones necesarias para solucionar o atemperar los problemas. Esto no es solamente un problema teórico superado por el paso del tiempo (o "poco útil", como ha llegado a decir el Gobernador del Banco de España en sede Parlamentaria el pasado 17-6-2014[2]). Muchos analistas han puesto en evidencia como la pasividad del Gobierno y del Banco de España ante los problemas, no solo no contribuyeron a su solución sino que, en muchas ocasiones lo que hicieron fue dilatar un proceso utilizando una información incorrecta de los problemas y no tomando las medidas necesarias para intentar poner coto a los mismos[3].

Ciertamente, mirar las decisiones tomadas en aquellos momentos puede parecer ventajista en el sentido de que ya sabemos lo que ha ocurrido en estos años posteriores. Pero no es mucho más ventajista que los juicios que hoy se emiten sobre las decisiones que tuvieron que tomar las Cajas de Ahorro en un panorama tan incierto como el que se dio en aquellos años. Como señala José Carlos Díez: "En este escenario solo cabía una posibilidad, que el Banco de España hubiera impuesto limitaciones cuantitativas al crecimiento del crédito". (Díez, 221) ¿Era esa la medida a tomar? ¿Por qué no lo hizo? ¿Cuándo lo tenía que haber hecho?

Un miembro del Consejo del Banco de España trataba de dar respuesta a esa pregunta en 2011, cuando los problemas ya estaban disparados[4](López Roa, A. L., 2011; 85): "…. cabría apuntar

[1] BCE,2008. El BCE desarrolla su actividad sobre la Política Monetaria de la UE a través del Eurosistema, al que pertenecen todos los Bancos Centrales de los países que han adoptado la moneda única. Su principal cometido dentro del Tratado de la Unión es controlar el objetivo de inflación de la Eurozona.
[2] El País 17-6-2014. Todos los subrayados en el texto son nuestros.
[3] Durao Barroso en El País de 16-6-2014
[4] Equipo Económico,(2011). El libro es una recopilación de aportaciones de distintos miembros del PP o afines al mismo en el periodo previo a las elecciones de 2011, por lo que la intencionalidad política de los comentarios se puede suponer implícita, con independencia del mayor o menor rigor de sus aportaciones, que cada uno puede ponderar.

otra cuestión que daría pie a abrir una discusión teórica: ¿podrían haberse tomado medidas antes –de 2007- sin correr el riesgo de cortar el crecimiento? El campo de hipótesis suele ser resbaladizo. Pero de la misma forma que no se quiso reconocer en su momento que existían variables cuyo comportamiento permitía avanzar la inflexión en la senda de crecimiento, cabe pensar que las autoridades económicas no quisieron ser responsables de una eventual quiebra de un crecimiento económico que venía de una década: medidas correctoras podrían haber "enfriado" ese crecimiento"[5]

No cabe ninguna duda acerca de lo difícil que era prever cómo iba a derivar la situación de la economía española en los años siguientes, pero tampoco de que una de las principales instituciones encargadas entre sus funciones de suministrar una información sólida a los agentes sociales (y al Gobierno, no se olvide) ayudó bien poco a tomar conciencia clara de la situación. Leyendo el Informe Anual de 2007 del Banco de España a mitad de 2008 (Banco de España, 2008, 53), no parece que nadie se sintiera alarmado y cambiara su comportamiento, por muy gregario que este fuese[6].

Desde nuestro punto de vista, resulta altamente incorrecto el analizar la crisis económica y financiera empezando a ver la misma desde el año 2007. En ese año, las principales decisiones privadas respecto a lo que afloraría posteriormente ya estaban tomadas. Los fuertes desequilibrios sobre el crecimiento inmobiliario transformado en activos bancarios se habían desarrollado en los años precedentes y era muy difícil, si no imposible, su reversión de una forma rápida. Como es bien sabido, a partir de esas fechas se frena totalmente el crédito y las discusiones se han centrado sobre las calificaciones de los existentes o las refinanciaciones.

Por otro lado, las condiciones de crédito en los mercados financieros que habían posibilitado las grandes entradas de financiación a corto plazo y que poblaban los pasivos del balance de nuestras entidades financieras estaban cambiando radicalmente. No eran (o no son) solamente, las medidas puestas en marcha a partir de 2007 las que pueden ser puestas en duda. La clave estaría en las razones del por qué no se atajaron previamente las mismas, sobre todo para incidir en un sector como el de las Cajas de Ahorros que presentaban, como era bien sabido (Fuentes, 2008 a), grandes problemas para reforzar su capital.

Cierto es que las decisiones individuales corporativas correspondieron a sus responsables en cada una de las Cajas de Ahorro (Pérez Díaz V. y Rodríguez (2013), Cuñat, Vicente y Luis Garicano. (2010), pero esa no era la cuestión. La cuestión era, como conocía bien el Banco de España, que esas decisiones afectaban a todo el sector de Cajas de Ahorros, sabiendo también que las Cajas no podrían responder ante una situación adversa que, aunque improbable en aquellos momentos, podía suceder como así pasó.

Contrariamente a lo que se ha argumentado con posterioridad acerca de la influencia de los Gobiernos autonómicos[7] o la obsolescencia de la gobernanza de las Cajas de Ahorro, estas críticas no parecen ser muy consistentes. Sin querer minimizar esas cuestiones, hay que tener en cuenta que tanto la influencia de los Gobiernos autonómicos como el peculiar sistema de gobernanza de las Cajas de Ahorros estaba vigente desde 1985 con la aprobación de la LORCA y, si se quiere, desde 1977 con la aprobación del Decreto Fuentes Quintana que les permitió entrar en el sistema financiero en competencia con los bancos, sin que los problemas ahora destacados hubiesen sido considerados insalvables (Sevilla, 2011).

Algo más ocurrió especialmente en el periodo 1996-2007 para que esta cuestión se convirtiera en una trampa mortal para el sistema de Cajas de Ahorro. ¿Pudieron ponerse en marcha algunas medidas para limitar el alcance de lo que finalmente ha ocurrido? ¿Tenía el Banco de España algunos instrumentos en sus manos que hubiesen hecho posible que la situación no se descontrolara? ¿Por qué no las puso en marcha? A pesar de que el problema no era desconocido (Saurina-Salas, 1998), poca atención se le prestó.

Aunque las referencias bibliográficas y documentales que vamos a hacer no se limitan a los años clave de la crisis, hemos querido analizar especialmente lo ocurrido en este periodo y lo queremos hacer utilizando los documentos y manifestaciones que el propio Banco de España y otras instituciones publicaron[8]. Al fin y al cabo, son estos los documentos que los distintos

[5] Angel Luis López Roa es, desde 2005, Consejero ejecutivo del Banco de España y presidente de la Comisión de Auditoría. Parece que el autor no considera al Banco de España "autoridad económica".

[6] Pérez Díaz, V. y Rodríguez (2013) hace comentarios sobre esta situación que no parecen tener muy en cuenta estas circunstancias.

[7] Pérez Díaz. V. y Rodríguez (2013). Sobre esta cuestión se está pasando de puntillas en las distintas Comisiones de Investigación creadas en los Parlamentos de Galicia y Catalunya y en las Cortes Valencianas

[8] "No es este el lugar para reflexionar sobre la crisis, sus causas y sus consecuencias, baste decir que esa alegría inicial de no haber seguido los cantos de sirena y de haber sido fieles al negocio bancario tradicional duró poco. En concreto,

agentes económicos conocían a la hora de tomar sus decisiones. No cabe duda que existieron otro tipo de informaciones reservadas y privilegiadas que pudieron utilizar algunos de los operadores y que les pudieron ayudar a posicionarse en mejores condiciones que el resto ante lo que se avecinaba, pero estos no los conocemos y será difícil que alguna vez salgan a la luz pública. Pero esto no obsta para que tengamos indicios de que estas situaciones han existido prácticamente en todo este largo y tortuoso camino.[9]

2. LA VISIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO Y LAS CAJAS DE AHORROS ANTES DE LA CRISIS

2.1 La visión no oficial

Cuando leemos los documentos actuales acerca de lo sucedido con las Cajas de Ahorros españolas, a veces da la impresión que los problemas que ponen en evidencia eran perfectamente conocidos desde antiguo. Parece como que todo el mundo veía que "los emperadores de la banca van desnudos" (Admati, 2013, 21) pero que el error solamente era el temor a decir o hacer críticas a la CECA o los poderosos miembros de las Cajas de Ahorros que campaban por sus respetos en sus respectivos territorios. Nada más lejos de la realidad. Hasta que comienzan a hacerse evidentes públicamente y a reconocerse políticamente los problemas del sistema financiero español, en 2009 y especialmente 2010, la mayor parte de los escritos sobre las Cajas de Ahorros y su situación era laudatoria. Y esto no solo por parte de los portavoces de las mismas o los centros de investigación o estudio afines, sino en general. Es difícil pensar cómo en aquellos momentos, con este tipo de valoraciones positivas, las fuentes de financiación que parecían inagotables y una demanda de crédito voraz orientada a la inversión inmobiliaria se pudieran dar recomendaciones sobre la limitación del crédito debido a unas hipotéticos riesgos que ni el Banco de España veía, confiado como estaba en la utilización de las provisiones dinámicas que había instaurado en el año 2000.

En 2006, el Banco de Santander, desde la óptica de la competencia bancaria, venía a refrendar esta opinión generalizada: "Cajas: Watch out, here they come!"[10] En este folleto se hacían las siguientes apreciaciones: "No son una panda de ineficientes. La percepción general de las cajas de ahorros es que, al tratarse de instituciones cuasipúblicas, es probable que sean ineficientes y poco rentables y que estén mal gestionadas. Esta descripción no se ajusta en absoluto a la realidad". (pg. 38) "No contemplamos la privatización de las cajas a corto plazo. Se espera que el sector se mantenga rentable y bien gestionado. Sin embargo, vemos que empieza

el estallido de la burbuja inmobiliaria, junto con las deficiencias en la gestión del riesgo de algunas entidades con modelos de gobierno corporativo singulares y, por qué no decirlo, arcaicos,…" (Roldán, 2014 b). Roldán lo dice como Presidente de AEB en 2014 ¿cómo no mencionó esos problemas antes de 2008-09 cuando era el D. G. de Regulación del Banco de España?

[9] "La idea de escribir este libro surgió a raíz de una anécdota de la que fui testigo a los pocos meses de llegar al Ministerio de Economía. Era el comienzo del verano de 2009, justo tres años antes del compromiso de rescate de la banca española anunciado el 9 de junio de 2012, y el Gobierno por primera vez estaba empezando a comprender que, si no se tomaba en serio los problemas del sector bancario, el país podía terminar siguiendo la senda de Irlanda, que acabó siendo rescatada debido al colapso de sus entidades financieras. Corría el mes de junio y el texto del Real Decreto del Fondo de Reestructuración Ordenada Bancaria (FROB) estaba casi ultimado; el siguiente viernes iría al Consejo de Ministros. El lunes d esa semana, como suele ser habitual en los casos en que el Gobierno trata de implicar en un proyecto a las demás fuerzas políticas, se envió el borrador del texto a todos los partidos. En los días siguientes llegaron varios mensajes con comentarios. El martes contestó Antoni Castells, responsable del Partido Socialista de Cataluña y entonces Consejero de Economía de la Generalitat. Tomamos nota de sus comentarios.
Al día siguiente, miércoles, nos llegó otro mensaje con comentarios al texto, en este caso de Josep Antoni Durán i Lleida, portavoz de CiU en el Congreso. Hasta ahí, todo normal. La sorpresa fue cuando nos pusimos a estudiar los comentarios y nos dimos cuenta de que los de Durán eran idénticos a los de Castells, palabra por palabra y hasta el último punto y coma. ¿Una coincidencia?¿Piensan tan parecido ambas formaciones en estos asuntos que es posible que llegaran a recomendar literalmente los mismos cambios?¿Se reunieron acaso para establecer unos puntos comunes? Y entonces ¿Por qué no los enviaron de forma conjunta? No, la respuesta, como muchos se imaginarán, es muy distinta. Sucede que las dos formaciones habían recibido el texto del Real Decreto e inmediatamente **se lo habían reenviado a la misma entidad financiera, la de cabecera en Cataluña, delegando en ella el análisis del texto y la formulación de cambios que defendieran el interés de sus representados,** los ciudadanos catalanes" (pg.12). Francés, Juan (2013) ¡Qué vienen los lobbies! El opaco negocio de la influencia en España. Destino. Se ha de recordar que la Caixa aunque tenía y tiene su sede en Barcelona, sus intereses abarcaban (y abarcan) como mínimo todo el Estado español. Además, no está de más recordar que en aquellos momentos, Isidre Fainé era el Presidente de CECA. No hay constancia de que compartiera sus conocimientos con el resto de miembros de esta organización.

[10] Banco de Santander. Cajas: Watch out, here they come Madrid, Formidable competitors, powerhouses in the making. february, 2006. Informe preparado por "Santander Investment Bolsa".

a tomar forma un cierto proceso de consolidación. El clima político ha cambiado y el tempo se podría estar acelerando. A nuestro juicio la cuestión es cuando y no si." (pg. 22). Había que ser muy fino, al leer este párrafo (parece escrito en clave), para deducir la existencia de un riesgo inminente. Por otro lado, ponía de manifiesto lo que en aquellos momentos preocupaba a los bancos respecto a las cajas de ahorros: "Competidores feroces: Las Cajas de Ahorros españolas gestionan el 40% de los activos bancarios totales en España…En los últimos 40 años, las Cajas de Ahorros se han transformado en bancos universales con continuas ganancias de cuotas de mercado…Su comportamiento comparado con los bancos es aún más impresionante en los últimos tiempos…" (pg.11)

Un año más tarde, en 2007, José Pérez, Presidente de Intermoney y que había sido entre 1989 y 1995 Director General y miembro de la Comisión Ejecutiva del Banco de España, publicaba un artículo en Papeles de Economía Española (Pérez, 2007)[11] en el que adoptaba una defensa importante del sistema de Cajas de Ahorros en España. Para Pérez, "Las cajas de ahorros son unas de las instituciones más y mejor estudiadas del sector financiero español. (…). El discurso de éstas aparece en ciertas ocasiones lleno de prejuicios y lugares comunes que no siempre pasan la criba del conocimiento positivo. Estos tópicos penden generalmente de supuestos pecados originales de su naturaleza institucional. Los propios informes de organismos internacionales parten a veces cargados de apriorismos sobre los peligros corporativos de las Cajas para la estabilidad financiera o para la competencia, que luego, en sus conclusiones finales, quedan tamizados o descartados por el examen de los hechos." (pg. 26).
Pérez no se limita a eso sino que su defensa se amplía también a la forma de gobernanza de las cajas que después ha sido tan criticada: "Ni el análisis económico ni la evidencia histórica permiten afirmar que hay una categoría «natural», o un estado superior, al que tienden o hayan de tender todas las demás. En este sentido, puede decirse que, dentro de ellas, existe un enfoque español que se sitúa en este último grupo, con fundamentos de elección pública muy sólidos, estrictamente ortodoxos y bien soportados en los principios que inspiran los tratados de la Unión Europea y nuestra Constitución. Es más, la evidencia muestra hasta qué punto sus resultados han sido sobresalientes tanto para el desenvolvimiento de las Cajas como para el mejor funcionamiento del sistema financiero en nuestro país (...). Con todo, nada hay en el conjunto del período examinado que permita afirmar que, en el largo plazo, las Cajas son menos eficientes que otras estructuras de propiedad del negocio bancario" (pg 27).
Ya en plena crisis, en 2009 se publicaba un estudio dirigido por Luis de Guindos, Vicente Martínez-Pujalte y Jordi Sevilla (Bergés, 2009) sobre el "Pasado, presente y futuro de las Cajas de Ahorro" en el que también se ponía el acento en la importancia de las Cajas de Ahorros españolas para la economía española sin mucha relación con lo que, efectivamente ha pasado después. En su capítulo V. "Propuesta de un modelo de futuro" para las Cajas de Ahorros, Jordi Sevilla y Vicente Martínez-Pujalte, llegaban a decir lo siguiente: "Si antes de la crisis se podía hablar de una excelente participación de las Cajas en el sector financiero, en medio de la crisis financiera es todavía más obvio valorar positivamente su actividad. Uno de los factores que ha permitido en España que la respuesta a la crisis financiera sea, por el momento, mejor es tener un mercado con competencia real, independientemente de que también la actividad supervisora se haya realizado de una manera mucho más exigente y trasparente."(pg.177-178) y añadían: "Sería un error aprovechar la crisis financiera o la necesidad de atraer recursos propios básicos para cuestionar o exigir la desaparición del modelo de Cajas cuando nunca en la historia han ocasionado trastornos ni a los depositantes ni a las cuentas públicas. Si esa fuera la vara de medir, los que tenían que desaparecer serían los bancos ya que el modelo anglosajón de banca ha quebrado con la crisis en todo el mundo, llevándose por delante el crecimiento mundial" (pg 179). En 2009, pues, la opinión de las personas que, supuestamente conocían los entresijos de los problemas de nuestro sistema financiero no veía problemas serios en el sector, aunque ya apuntaban a la cuestión de los recursos propios como algo de lo que se tendría que decidir en el futuro.
En las Conclusiones del mismo, firmadas por Luis de Guindos, J. Sevilla y V Martínez-Pujalte se recogía que: "Las Cajas de Ahorro en España han tenido, tienen y, si se hacen bien las cosas, seguirán teniendo, un papel muy relevante en el sistema financiero y en el conjunto de la economía" (pg.214). "En España las Cajas de Ahorro han ayudado al fortalecimiento del sistema financiero. Han permitido que la competencia fuera más intensa en nuestro país y las entidades fueran más solventes. Las Cajas de Ahorro han hecho mejores a los bancos y los bancos han

[11] Pérez, 2007. El título es relevante a los efectos de calibrar el cambio que se ha producido "Cajas de Ahorros y competencia bancaria".

hecho mejores a las Cajas de Ahorro. El resultado es que al inicio de la crisis España contaba con uno de los sistemas financieros más sólidos del mundo."(pg. 215) "La naturaleza de las Cajas de Ahorro sigue siendo adecuada para el futuro. No hay ninguna razón que obligue a modificar su naturaleza jurídica". ¿Cómo es posible que estos razonamientos hayan cambiado tanto en tan poco tiempo para dar lugar a la desaparición casi total de las Cajas de Ahorros españolas en la actualidad?

2.2. La visión del Banco de España antes de la crisis.

¿Tenía el Banco de España otra percepción sobre las Cajas de Ahorros antes del desarrollo de la crisis? Como vamos a ver en este apartado, es difícil de saber de forma rigurosa lo que el Banco de España opinaba en cada momento sobre la situación de las Cajas de Ahorros. La política de opacidad y de informes confidenciales han permitido que solamente un reducido número de personas tuvieran acceso a la verdadera posición del regulador en cada momento sobre el sector de Cajas, con los problemas de desconfianza de muchos autores y responsables públicos hacia la utilización de esta información como "información privilegiada" de la que hayan podido beneficiarse algunas entidades o asociaciones del sector financiero.
No obstante, al menos la información que se ha ido haciendo pública a través de los Informes y comparecencias públicas de los responsables autorizados del Banco de España, nos permiten conocer hasta qué punto la cuestión de las Cajas de Ahorros ha estado en la agenda del regulador en los años anteriores a 2009-2010.

Una primera aproximación para valorar estas opiniones (algo más que opiniones, viniendo del Banco de España)[12], serían las realizadas por el entonces Subgobernador Gonzalo Gil en el marco del proceso de la revisión de la Circular 4/1991 que después se transformaría en la Circular 4/2004.[13]
A finales de 2004 (11-11-2004), en el marco de unas Jornadas Empresariales denominadas "Reflexiones sobre la problemática empresarial en el marco normativo y financiero del año 2005", de APIE, (Gil, 2004) el Subgobernador venía a hacer consideraciones sobre el cambio que significaban estas nuevas normas y la posible repercusión que tendrían sobre la solvencia de las Cajas de Ahorros y otras entidades financieras. En ese contexto consideraba que:

"En el marco de la expansión de nuestro sistema financiero, las Cajas de Ahorros han experimentado un desarrollo operativo y una adaptación de sus normas de gobierno corporativo que han facilitado, a pesar de su peculiar naturaleza, una más completa identificación con entidades privadas y les ha permitido actuar en los mercados siguiendo criterios de racionalidad económica. Nada hay, pues, en el desarrollo operativo de las Cajas que permita establecer distinción de ningún tipo con las restantes entidades financieras del sistema. Por lo que se refiere a estos aspectos, distintos de los anteriores, y relacionados con la propiedad y el gobierno, las Cajas tienen algunas peculiaridades que, como acabamos de ver, no han dificultado en ningún momento su actuación como entidades de mercado. (…)Si hace unos años nuestro Gobernador, en la Asamblea de la CECA, decía que: *"las estructuras de gobierno de las Cajas han despertado una cierta atención… y se ha repetido en ocasiones la necesidad de reforzar la profesionalidad, estabilidad y control de la gestión de las Cajas…"*, lo cierto es que la situación ha mejorado notablemente, y las Cajas se han dotado de unas estructuras que, aunque perfeccionables, como es lógico, están a mucha distancia de la situación que se apuntaba en el párrafo anterior. (Pg.3-4)

[12] Las declaraciones públicas de los responsables políticos (y en estos se incluyen a los dirigentes del Banco de España y otros reguladores), son consideradas también como instrumentos de la política monetaria o crediticia. Obviamente, la potencia de las mismas está en relación con la credibilidad que la entidad tiene entre los que tienen que seguir sus recomendaciones sin que medie ninguna otra forma de intervención. A este respecto, podemos considerar que las manifestaciones de los responsables del Banco de España eran de "baja intensidad", de ahí que se eche en falta otro tipo de medidas más coercitivas en este periodo.

[13] Banco de España: Circular 4/2004, de 22 de diciembre, a entidades de crédito, sobre normas de información financiera pública y reservada y modelos de estados financieros (BOE 30-12-2004).

Estas consideraciones generales no obviaron la preocupación que ponía de manifiesto el Subgobernador sobre los riesgos a los que estaban sujetas las entidades de crédito: "No obstante lo anterior, el principio básico que en aquella ocasión se formulaba sigue siendo válido: como norma de actuación de todas las entidades, y, por supuesto, las Cajas. *"Un principio de partida es dejar claro que sólo una entidad solvente y eficiente puede garantizar, de manera sostenida, la protección del depositante y el cumplimiento de sus objetivos finales. La conclusión de este principio es que el Código de Buen Gobierno debe destacar la obligación de que los miembros de los órganos de administración deben poner, por encima de cualquier otro objetivo, la buena gestión de la entidad". (pg. 18)*

La última intervención que tuvo Jaime Caruana como Gobernador del Banco de España (al menos la recogida en la pg. Web del Banco de España), fue el 15-6-2006 en la presentación del Informe sobre la economía española de 2005 (Caruana, 2006. c). En ella no habla en ningún momento de las Cajas de Ahorros sino que todos sus comentarios son aplicables a todo el sistema financiero español. Si recordamos que el Gobierno había cambiado hacía dos años y él dejaba el cargo, podemos considerar que lo que decía era el recordatorio sobre cómo dejaba la situación y por ello no deja de ser relevante su opinión en un momento en el que, supuestamente el Gobierno ya conocía lo que posteriormente se ha denominado la "Carta de los Inspectores a Solbes". Pues bien, en el lenguaje del supervisor, aunque la situación no es preocupante, no hay que dejar de prestarle atención. Eso sí, lo manifiesta con denominaciones claras aunque lamentablemente tan genéricas que casi todo el mundo miró hacia otro lado.

"En todo caso, la valoración adecuada de las implicaciones que se derivan de la mayor exposición de la economía española a los cambios en el precio de la vivienda y en los tipos de interés resultaría incompleta si no aludiera también a los desarrollos paralelos que están reforzando su capacidad para enfrentar posibles perturbaciones adversas, en cualquiera de estas variables. En este sentido, es importante resaltar que el comportamiento que se viene observando en estos últimos años en los principales indicadores de actividad, rentabilidad y solvencia del conjunto de las entidades de crédito nacionales está ayudando a mitigar los riesgos de naturaleza financiera que inciden sobre la evolución de nuestra economía en el medio plazo. Las entidades están, así, en condiciones de absorber el posible impacto de perturbaciones como las señaladas sin que se vea afectada su capacidad para asegurar la financiación del crecimiento económico." (pg. 14)

"El incremento de la financiación concedida a las actividades relacionadas con el mercado inmobiliario no se circunscribe a la otorgada para la adquisición de vivienda por parte de los hogares, sino que también ha crecido notablemente la extendida a empresas de construcción y promoción inmobiliaria. El grado de concentración de las carteras crediticias de las entidades en las actividades de construcción y promoción inmobiliaria se ha incrementado, de nuevo, en 2005. Algo que también requiere atención de los gestores, en un contexto en el que ha aumentado la probabilidad de que el tono acomodaticio de las condiciones monetarias se vaya normalizando progresivamente y el precio de la vivienda mantenga e incluso intensifique el proceso de desaceleración que parece haberse iniciado.." (pg.18)

No se puede decir que el Gobernador desconociera a mitad de 2006 los riesgos que estaba asumiendo el sistema financiero español y, por extensión, toda la economía. Lo que en ningún caso se veía era, aparte de las admoniciones para las entidades de crédito, el anuncio de alguna medida de "Política Macroprudencial" que tratara de moderar de una forma genérica esta dinámica efusiva del mercado de crédito respecto al sector inmobiliario.

Desde el punto de vista del Banco de España se consideraba que con las modificaciones que se habían introducido en las dotaciones específicas y genéricas en la Circular 4/2004, que venían a sustituir a las de 1999, se estaba realizando ya el esfuerzo necesario para encajar el cambio de ciclo. Sin embargo, la cuestión de la relación entre el riesgo del crédito y la solvencia de las entidades en un sistema financiero con dos grupos de instituciones tan diferenciadas como las Cajas de Ahorros y los bancos para, en su caso, acceder a los mercados de capitales, ni siquiera se mencionaba. Y mientras tanto, la carta de los inspectores seguía circulando[14].

No cabe duda que Caruana acertaba tanto si la crisis se desarrollaba como desgraciadamente sucedió, como si no hubiese sucedido. De todas formas y lamentablemente, de poca ayuda podían ser sus comentarios cuando no fueron acompañados de otras medidas que pudieran

[14] Conviene recordar las dos intervenciones públicas de Caruana a las que se refieren los Inspectores en su carta, son de unas fechas anteriores. Estas son "La situación económica en 2005 y el inicio de 2006" en el Foro Cinco Días el 18 de abril de 2006 (Caruana, 2006, a) y "Desequilibrios globales y gestión del riesgo" en el Congreso Internacional APD-BID el 16 de mayo de 2006 (Caruana, 2006, b).

considerarse más efectivas desde el puntos de vista de la recepción por las entidades, especialmente de las Cajas de Ahorros. Algún responsable de estas entidades llegó a decir en aquellos momentos, ante la poca fuerza de las declaraciones del Gobernador, que: "el Gobernador dice lo que tiene que decir, nosotros hacemos lo que tenemos que hacer". Terrible situación la que dejó Caruana como herencia.

La primera intervención del nuevo Gobernador, Fernández, sobre las Cajas de Ahorros tuvo lugar en enero de 2007 en el marco de la presentación del Estudio sobre Cajas de la Fundación de Estudios Financieros[15] (Fernández, 2007, a). Esta intervención es mucho más directa sobre los problemas de las Cajas que las de su antecesor. A este respecto, aunque sigue ensalzando el papel de las Cajas en nuestro sistema financiero, adelanta también retos a futuro con los que se tienen que enfrentar, tales como el papel de sus participaciones industriales para la generación de ingresos recurrentes, su expansión por el territorio nacional a través de nuevas oficinas, su internalización o los problemas derivados de su capitalización a través de los beneficios. Para Fernández, "Durante ese proceso de cambio, surgió la necesidad de pasar de un modelo de gestión que incorporaba un importante componente administrativo a otro más moderno, y de forma inevitable, más complejo. Este reto, que además ha sido abordado a lo largo de unos años de profundos cambios en los mercados financieros, también suponía notables oportunidades para las Cajas de Ahorros, oportunidades que han sabido aprovechar, profundizando sus propias fortalezas y limitando sus debilidades. Su éxito es el resultado de un amplio conjunto de factores, pero querría señalar tres que considero fundamentales: profesionalización, capacidad para competir y disciplina de mercado".

"El incremento de la profesionalización en las Cajas ha sido muy relevante en los últimos años. Hoy en día, los equipos directivos de las Cajas de Ahorros están altamente cualificados, habiendo adoptado los más altos estándares del sector bancario. Asimismo, se ha hecho un notable esfuerzo por incrementar el grado de capacitación y competencia de las plantillas" (pg. 4) "En cualquier caso, el modelo de las Cajas de Ahorros se ha mostrado exitoso. Buena prueba de ello son las mayores cuotas de mercado alcanzadas, su creciente eficiencia operativa, y sus elevados niveles tanto de rentabilidad como de solvencia" (Pg.6) ¿Quién iba a poner en cuestión en un Consejo de Administración de una Caja de Ahorros la labor de los directivos ante tales palabras del Gobernador?

Llama la atención como Fernández elude el tema de la gobernanza de las Cajas, cosa que sería tan controvertida posteriormente, debido a que: "en relación con la definición del modelo de las Cajas de Ahorros, querría señalar algo que no por obvio es menos relevante, y que en ocasiones parece olvidarse. El Banco de España no define el modelo de las Cajas, ya que ésta es una cuestión que compete al legislador. Sólo cuando el legislador se plantee modificaciones, el Banco de España expresará su opinión que, como no podría ser de otro modo, estará fundamentada en sus responsabilidades como supervisor prudencial." (pg. 3)

Por mucho que se pusiera el acento en los comportamientos individuales de las Cajas[16], como señalaría al año siguiente Roldán, era evidente que si el supervisor no era consciente y no consideraba como un riesgo lo que estaba sucediendo en la financiación inmobiliaria, los agentes individuales del sector no percibieran las decisiones de créditos al sector inmobiliario como un riesgo inminente[17].

---

[15] Fernández tiene recogidas 89 intervenciones públicas en su mandato en muy diversos foros. En un reducido número de ellas trata específicamente de las Cajas, que son las que hemos seguido con mayor atención.

[16] Roldán señalaría esta situación a finales del año siguiente (Roldan 2008): "Otro de los rasgos característicos del ciclo financiero que hemos vivido, tanto de la actual crisis como de la burbuja financiera que la precedió, es la perseverancia de los comportamientos gregarios, esto es, situaciones en las que los agentes encuentran racional no actuar en función de sus propias impresiones o decisiones, sino hacerlo en función de cuál se piensa que va a ser el comportamiento del conjunto de agentes económicos. En la fase alcista del ciclo, los agentes de los mercados financieros asumían riesgos que pensaban excesivos, pero que quedaban soportados por la reacción del resto del mercado. Nos estamos refiriendo a la ya famosa frase sobre la exuberancia irracional, o a la menos afortunada de "mientras la música suene, nosotros seguiremos bailando", pronunciada justo antes de la crisis por un banquero estadounidense" (pg.9-10). Roldan obvia que uno de los solistas que tocaba la música era precisamente el Banco de España.

[17] http://www.arriagaasociados.com/2013/08/declaracion-integra-del-exgobernador-del-banco-de-espana-miguel-angel-fernandez-ordonez-al-juez-de-la-audiencia-nacional-como-testigo-del-caso-bankia/

Más relevante es incluso la intervención que hace Fernández el 18 de abril de 2007 en la Asamblea General Ordinaria de CECA titulada "Consideraciones sobre los resultados del sector bancario español" (Fernández, 2007, b) donde lleva a cabo sus reflexiones sobre los resultados de 2006. En este caso, los comentarios no se limitan a la valoración solamente de ese año, sino que se hace una recorrido mucho más general de lo que estaba ocurriendo en el sector financiero a los ojos del Gobernador del Banco de España[18]:

"Los buenos resultados del ejercicio 2006 se aplican claramente a las Cajas de Ahorros que mantienen, al menos, su cuota de mercado en la mayoría de los segmentos de negocio y que, por tanto, incrementan su actividad a un ritmo mayor o igual al que crece la demanda total de servicios financieros. Este incremento del negocio ha sido compatible con unos niveles de rentabilidad comparables a los registrados por los bancos y las cooperativas, así como con una mejora de las ratios de cobertura de dudosos y con un holgado cumplimiento de los coeficientes de solvencia establecidos por la regulación".

"Alguien podría estar tentado de decir que estos dos fenómenos han sido una especie de maná caído sobre los gestores de bancos y cajas, que han sido la principal fuente de sus buenos resultados y que ni el crecimiento de la economía ni la favorable evolución de la Bolsa es algo que dependa de ellos, sino que es algo que se han encontrado los gestores. Recientemente, un presidente de una entidad bromeaba en mi despacho diciendo que *"con este entorno no hay malos banqueros"*. (pg. 4)

Fernández no solamente hacía valer las razones de ese desarrollo en España, sino que también se atrevía a comparar la situación con otros países de la zona euro[19]: "Es verdad que el crecimiento de los beneficios bancarios ha venido determinado, en buena parte, por la situación económica española y por los aumentos de demanda derivados de la disminución de los tipos de interés, pero no es menos cierto que las instituciones financieras de otros países, que han disfrutado de un contexto análogo, no han sido capaces de aprovechar las oportunidades que brindaba esa coyuntura para aumentar el volumen de financiación a disposición de los clientes. (…). El Banco de España, por su parte, se ha mantenido vigilante para que este proceso de intenso crecimiento se desarrollara siempre cumpliendo con una gestión prudente de los riesgos asumidos. Visto con perspectiva, probablemente el Banco de España podría haber sido aún más exigente con las entidades en estos años de fuerte expansión del crédito. Y es que a los supervisores siempre nos parece que cabría aumentar el rigor. Pero hay que reconocer también que, en estos momentos, los niveles de provisiones para la cobertura de riesgos de crédito en el conjunto de los Bancos españoles están muy por encima de los conseguidos en otros países de nuestro entorno. (pg.4)

Nada que temer pues en este panorama idílico que, además no parecía temer ningún riesgo del sector inmobiliario (Malo de Molina, 2007).

Cuando se ha estado comentando con posterioridad a la crisis el comportamiento de los gestores de las Cajas de Ahorros, no parece que se tengan en cuenta estos comentarios que eran los que precisamente orientaban el comportamiento de los gestores de las Cajas de Ahorros en su gestión ordinaria. No solo se reconocía la buena gestión llevada a cabo hasta el momento, sino que en ningún momento se hacía ver el riesgo que la concentración de créditos en el sector inmobiliario podría suponer para las Cajas. Conviene aquí subrayar que esos mismos momentos, el mercado inmobiliario español estaba llegando a sus más altos niveles de actividad y precios y que las posiciones que se alcanzaban iban a ser posteriormente muy difíciles de revertir, especialmente en las Cajas de Ahorros donde el soporte de su solvencia estaba basado en la obtención de un capital a través de nuevos beneficios que posiblemente no podrían ser alcanzados. Ni una mención a la necesidad de reforzar los recursos propios ante el riesgo asumido, ni comentarios sobre la cuestión de las cuotas participativas que podían haber sido

[18] En esas mismas fechas, el Banco de España publicaba su informe para el Ministerio de Economía y el cumplimiento de la Ley de Estabilidad Presupuestaria donde se señalaba que: ""En el ámbito interno, el principal riesgo se centra en un ajuste menos gradual del sector inmobiliario que pudiera afectar al crecimiento del empleo, a las expectativas de renta, al precio de la vivienda y, en consecuencia, a los planes de consumo y de inversión residencial de los agentes." (pg. 82) Banco de España (2007,a)

[19] No sería extraño que Durão Barroso recordara estas palabras cuando arremetió contra el Banco de España el 16-6-2014

instrumentalizadas a partir del Decreto de 2004[20]. En definitiva, cuando se habla del papel del Banco de España en el hundimiento del sistema de Cajas de Ahorros, se está hablando de este comportamiento del propio Banco de España que no solo no frenó el disparatado crecimiento de la financiación del sector inmobiliario sino que lo alentó.

La postura del Gobernador no era singular sino que también venía avalada por los estudios que desde el mismo Banco se hacían (Fuentes, 2008, b) y que estaban en la base de considerar globalmente a nuestro sistema financiero en mejores condiciones que los del resto de la Unión Europea: "Para completar la valoración del posible impacto de un incremento del grado de integración de los mercados de créditos y depósitos bancarios sobre las entidades bancarias españolas, es, asimismo, necesario evaluar su situación de partida, en relación con la de sus competidoras europeas, en términos de rentabilidad y eficiencia. En este sentido, como puede apreciarse en el cuadro 4, todos los indicadores de rentabilidad analizados mostraban en el 2006 valores superiores en España a los de otros sistemas bancarios europeos" (Fuentes, 2008, b; 108). "El análisis de los indicadores habituales de eficiencia —ratio de gastos de explotación sobre margen ordinario o sobre ingresos totales— muestra cómo las entidades españolas se situaban en 2006 en niveles muy satisfactorios, en torno a 5 pp por debajo del promedio europeo." (pg. 109).A finales de 2008, el Banco de España todavía seguía viendo la situación para el sector financiero como no preocupante.

El 15 de septiembre de 2008, Lehman Brothers se declaraba en quiebra y unas semanas después, el 9 de octubre, Fernández, el Gobernador del Banco de España, comparecía en el II Foro de Cajas de Ahorros en Madrid (Fernández, 2008, b). La crisis que originó la quiebra de Lehman ha sido considerada como un punto de inflexión clave en el desarrollo de la crisis financiera internacional, por lo que cabría pensar que, al menos, alguna consideración debía haber hecho el Gobernador sobre este asunto. Nada[21]. Muy al contrario, era una ocasión para sacar pecho:

"Dados los acontecimientos que día a día se vienen sucediendo en el sistema financiero internacional, este tema podría parecer de menor importancia. Pero precisamente la calidad de nuestro sistema de regulación y supervisión nos está permitiendo enfrentar esta situación desde una posición de fortaleza." (Fernández, 2008, b; 1)

"La experiencia en crisis pasadas nos ayudó a mantener una regulación financiera y un modelo de supervisión que, unidos al propio modelo de negocio de nuestros bancos y Cajas, han contribuido a la sólida posición actual del sistema bancario español"

"La exigente regulación sobre control y gestión del riesgo de crédito, y unas prácticas de supervisión particularmente atentas a la evolución de los riesgos, han favorecido que nuestras entidades sigan mayoritariamente centradas en el negocio bancario tradicional, lo que les ha alejado de la ingeniería financiera más compleja y del modelo de "originar para distribuir" que está, junto a otros factores también relevantes, en el origen de las turbulencias del verano pasado y de la crisis financiera que ahora estamos atravesando."

"Legítimamente orgullosos de lo hecho hasta hoy no debemos, sin embargo, caer en la autocomplacencia. La coyuntura actual presenta retos importantes y elementos nuevos tanto para nuestros bancos y Cajas como para los reguladores y supervisores, que deben ser valorados de forma ponderada."

"Tanto la actividad bancaria como la regulatoria tendrán que adaptarse al nuevo marco, forzando a entidades y reguladores a abordar iniciativas que permitan mantener y reforzar las sólidas bases de nuestro sistema bancario e impulsar su crecimiento en un mercado globalizado".

"He pretendido con esta intervención proporcionar una perspectiva general de los retos regulatorios pasados, presentes y futuros. Pero déjenme terminar con una reflexión general sobre las reformas del marco de regulación. Tenemos que evitar que la crisis actual nos lleve a reaccionar pendularmente hacia la hiperregulación. Las excepcionales circunstancias que estamos viviendo no pueden hacernos olvidar un principio que me parece esencial y es el de que toda iniciativa regulatoria, antes de aprobarse debe ser convenientemente ponderada y someterse a un examen exigente sobre su finalidad y necesidad". (Fernández, 2008, b; 9)

[20] Real Decreto 302/2004, de 20 de febrero, sobre cuotas participativas de las cajas de ahorros. (BOE de 3 de marzo)

[21] Iñigo de Barrón en El País 15-11-2008 "Un Banco de España para el mundo. El prestigio del supervisor español ha crecido por el éxito de las provisiones anticíclicas, pero el modelo se basa más en la autoridad y la férrea inspección". "Después de tantos años trabajando en un organismo gris, que ha sido muy criticado, ahora uno no sabe cómo tomarse los elogios", reconoce con sinceridad y algo de escepticismo un ex alto cargo del Banco de España".

Ya estamos a finales de 2008 y difícilmente los asistentes a este II Foro de Cajas de Ahorros organizado por la CECA podían aventurar, de las palabras del Gobernador la situación que se iba a desencadenar a partir del año siguiente para las Cajas de Ahorros, mientras que los compromisos de financiación que habían contraído, los activos que estaban en sus carteras y su limitado acceso a reforzar sus recursos propios configuraban un panorama que iba a ser ciertamente alarmante en el futuro, hiperregulación incluida.

3.- LA CUESTIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL BANCO DE ESPAÑA Y LOS RIESGOS DEL SISTEMA

Dentro de las discusiones acerca del papel del Banco de España en la crisis económica está la relativa al propio funcionamiento del mismo. Las distintas instituciones de un Estado democrático tienen establecidos contrapesos o sistemas de control que permiten analizar o valorar por parte de los ciudadanos su funcionamiento, pudiendo dar lugar a cambios motivados por el no cumplimiento de su función. Y a esa valoración no deberían ser ajenas ninguna de las instituciones del Estado, por mucho poder que las mismas puedan concentrar. Sin embargo, no es fácil llevar a cabo esa labor en el caso del Banco de España. Con independencia de su pérdida de competencias y funciones en manos del Banco Central Europeo en la actualidad, ha tenido y tiene todavía un gran poder en lo relativo al análisis y control de las instituciones financieras, en algunos casos compartido con el Gobierno (como en el caso del FROB) y, por lo tanto, una actividad con muy notables repercusiones sobre la economía y el sector financiero de España. Pero su actuación en buena parte de esas actividades se desarrolla de una forma sigilosa y opaca, estando sujetas sus decisiones a un régimen de confidencialidad que, en la práctica imposibilita y anula cualquier visión crítica sobre su actuación. Podemos pensar que ha actuado bien o mal en sus funciones, pero es muy difícil demostrar que eso es realmente lo que ha sucedido (la discusión de Durao Barroso sobre los errores del Banco de España y los argumentos de sus defensores dan muestra de ello).

Queremos en este apartado hacer mención a dos cuestiones relacionadas con la valoración de la actuación del Banco de España que vienen a demostrar la dificultad señalada anteriormente: El “Informe de Fiscalización de la organización y los procedimientos de supervisión sobre las entidades de crédito, seguros y servicios de inversión y de la coordinación entre los organismos supervisores y con la Agencia Estatal de Administración Tributaria” de 27-2-2007 realizado por el Tribunal de Cuentas y la Carta de los Inspectores del Banco de España al Ministro Solbes de 26-5-2006.(o 2005 según otra versión), cuando todavía era Gobernador del Banco de España Jaime Caruana.

El 5 de enero de 2010, el BOE publicaba una Resolución de la Comisión Mixta Congreso-Senado para las relaciones con el Tribunal de Cuentas que podía parecer extraña. En la misma, aparte de publicar como Anexo el Informe que el propio Tribunal de Cuentas había hecho sobre el Banco de España y otras instituciones (Tribunal de Cuentas 2007), Acordaba “instar al Banco de España (…) a: 1. Facilitar al Tribunal de Cuentas su labor de fiscalización, permitiéndole el acceso a la documentación necesaria para verificar la aplicación de los procedimientos de supervisión de esos organismos, de acuerdo con las competencias atribuidas al Tribunal de Cuentas en el artículo 136 de la Constitución, en su Ley Orgánica 2/1982, de 12 de mayo, y en su Ley 7/1988, de 5 de abril, de funcionamiento, respetando por parte de todos los organismos implicados el deber de secreto al que todos ellos están obligados.” (BOE, pg. 981) ¿A qué venía ese recordatorio? ¿Acaso el Banco de España, el supervisor, se resistía a ser fiscalizado por el Tribunal de Cuentas? ¿Por qué?

Aunque el origen de este asunto arrancaba del plan de fiscalización del Tribunal de Cuentas de 2003-2004, el Informe de fiscalización no se haría público hasta 2007 y el retraso todavía se ampliaría hasta su toma de conocimiento por parte de las Cortes Generales a finales de 2009. Sin embargo, los problemas a los que se refería el Informe tienen el interés de que muchos de los datos de los que habla corresponden al periodo de gestación de la crisis financiera.

Sin entrar en lo que debieron ser unas relaciones “difíciles” entre el fiscalizador y el regulador que están expuestas en el Informe, algunos de los datos contenidos en el mismo nos permiten ver el funcionamiento del Banco de España en aquellos años y la posibilidad de que esos problemas influyeran sobre el desempeño de su función.

Según el Informe, “Las dificultades encontradas a lo largo de los trabajos de fiscalización han sido múltiples y constantes, y ello hasta tal punto que han llegado a configurar un amplio abanico de limitaciones, provocadas esencialmente por la imposibilidad de acceso a la documentación precisa para realizar determinadas verificaciones, justificada, por las entidades sujetas a aquélla, en su propia normativa, interpretación que este Tribunal en modo alguno comparte, y que en sentido estricto hubiera podido llevar a la no realización de la fiscalización, y a la utilización subsidiaria de otras vías previstas en la legislación vigente, con la finalidad de solventar la problemática reseñada. No obstante lo cual, este Tribunal, valorando los elementos disponibles, optó por continuar desarrollando la fiscalización, entendiendo que, en cierta forma, la documentación a la que se pudiera tener acceso permitiría realizar las pruebas de auditoría suficientes para sustentar la opinión del Tribunal en relación con la mayor parte de los objetivos previstos en la fiscalización”.(pg. 995)

Estas denuncias sobre la opacidad del Banco de España y la falta de trasparencia en sus decisiones en comparación con otros Bancos Centrales han sido puestas en evidencia por parte de muchos autores. La referencia a la Reserva Federal de EEUU, donde se publican los debates de sus órganos directivos a las pocas semanas de haberse producido es esgrimida como un contraste notable sobre la actuación con nuestro Banco de España, que no da en absoluto cuenta de las mismas.

El Informe del Tribunal de Cuentas no ahorra críticas sobre el comportamiento de los distintos Departamentos del Banco de España acerca de su falta de colaboración, dando cuenta de los obstáculos para la elaboración del mismo así como de los retrasos en la entrega de la documentación solicitada que llegó a ser, en algunos casos superior a 8 meses (pg. 1000).

La imagen del Banco de España que se proyecta en las páginas de este Informe, no permiten ver con tranquilidad como estaba desarrollando su labor el regulador ya que, más que a contribuir a la confianza sobre su labor sobre el sistema financiero español, lo que hace es provocar la sospecha de que sus actuaciones no respondían al alto cometido que la legislación española le había delegado. Si tenemos en cuenta que estas apreciaciones corresponden a un periodo que posteriormente ha sido considerado como en el que se gestó la mayor crisis financiera española, difícilmente se puede soslayar que el comportamiento del Banco de España, sin la sujeción a unas normas claras, no haya contribuido a la ampliación del mismo.

Los Inspectores del Banco de España son un importante colectivo que tiene problemas, como reconocía Linde en su comparecencia en el Congreso de los Diputados, problemas que, según él ya estaban solucionados en 2014 (Diario de Sesiones 13-6-2014). Según trascendió hace dos años, a través de su Asociación, estos se dirigieron en varias ocasiones al Gobernador del Banco de España y al Gobierno sin ninguna respuesta.

Tres cuestiones llaman la atención en lo relativo de la “Carta de los Inspectores” (ellos la llaman “nota informativa”). Una es que han tenido que pasar varios años para que se tuviera un conocimiento público de la misma y, por lo tanto se pudiera valorar con todas las consecuencias lo que podía implicar. La segunda es la relativa a la o las respuestas que la misma tuvo, ya que no hay constancia de que se diera ni que originara ninguna decisión por parte del Gobierno o del propio Banco de España. En tercer lugar por el intento de ningunear u olvidar el contenido de dicha carta que se ha realizado desde entonces (Solbes 2013).

Con independencia de las cuestiones anteriores, en absoluto nimias, lo cierto es que la mencionada carta es una denuncia significativa sobre la actuación del Banco de España en los años de la generación de la burbuja previos a su afloramiento ya en la fase de crisis económica. Lo es en primer lugar por los autores de la misma. La Asociación de Inspectores de Entidades de Crédito de la Banca de España (AIECA) según su Presidente, agrupa a más del 90% de los Inspectores del Banco de España y, por lo tanto, representa un colectivo con una información muy notable sobre lo que estaba ocurriendo en el sector financiero español.
En segundo lugar por los temas que trata y las implicaciones que los mismos ven para la economía española. Para los Inspectores, “En sus más recientes intervenciones (abril y mayo de 2006, como hemos visto en otro apartado), el todavía responsable de la institución de supervisión bancaria en España, además de obviar algunas de las principales causas de los desequilibrios actuales y de minimizar la importancia del riesgo latente en el sistema financiero español, ignora

las previsibles consecuencias que, para una parte del sistema económico y para un considerable número de familias, podría tener una posible evolución adversa del entorno económico.
Para los inspectores, una de las causas más evidentes de esta situación era la "pasiva actitud adoptada por los órganos rectores del Banco de España " que provocaba un crecimiento desordenado del crédito motivado por el comportamiento de aquellas entidades con menor cultura en el control de riesgos que incitaban al resto a adoptar las mismas medidas si no querían verse en una situación competitiva peor ante la agresividad en el otorgamiento de nuevos créditos a la clientela "con el único objetivo de evitar ser expulsadas del mercado" (pg.1)
"La única institución con autoridad normativa y capacidad técnica suficiente para exigir de manera generalizada a todas las entidades del sistema financiero español una evaluación del riesgo coherente con los principios de rentabilidad esperada y eficiencia económico era, y es, el Banco de España" "Desafortunadamente, en nuestra opinión, esta Institución, durante los seis años de mandato del actual Gobernador, ha optado por mantener una actitud de pasiva complacencia que, a nuestro modo de ver, está en el origen de los desequilibrios que hoy denuncia el señor Caruana en sus intervenciones" (pg.2)
Los Inspectores señalan cómo se ha producido este riesgo vinculado a la financiación inmobiliaria a partir de nuestra integración monetaria con la exuberancia del crédito que la misma originó.
Pero, ante esa situación, ¿realmente el Banco de España dispondría de instrumentos adecuados para llevar a cabo "retirar las copas" o "parar la música"? Para los Inspectores era evidente: "el Banco de España cuenta con los medios normativos necesarios para poner freno a los crecimientos del crédito que considere inadecuados. Es decir, aun cuando la normativa española de supervisión prudencial está lejos de ser perfecta, no son sus evidentes carencias las que explican la pasividad del Banco de España en los últimos seis años en la prevención de la creciente exposición de las entidades de crédito españolas a los riesgos relacionados con el sector inmobiliario, sino la voluntad de su máximo responsable, el Gobernador." (pg.3)

La preocupación de los Inspectores, no obstante, no va dirigida solamente a la situación en la que se verán comprometidas las entidades de crédito –al parecer, tratan de dar una sensación de alguna tranquilidad o no producir un excesivo alarmismo-, para ellos: "Si bien es cierto que también nosotros consideramos que la gran mayoría de las entidades de crédito españolas están bien capitalizadas y que, por ello, su solvencia no es previsible que se vea comprometida aun en los escenarios más desfavorables, no lo es menos que en esos mismos escenarios, y en otros no tan improbables, el número de familias que tendrá que afrontar serias dificultades para hacer frente a sus compromisos financieros crecerá de manera alarmante" (pg. 4).

Desgraciadamente, si en algo se equivocaron los Inspectores en esta carta es que se quedaron cortos en algunos aspectos de la situación que se provocó en los años posteriores, especialmente en lo relativo a la situación de las entidades financieras agrupadas en Cajas de Ahorros que ellos no mencionan expresamente. Pero la descripción de los problemas y la denuncia de la actuación del Banco de España no podían ser más acertadas.

La carta no solo no tuvo respuesta sino que el comportamiento posterior con el cambio de Gobernador tampoco tuvo en cuenta los comportamientos denunciados (¿cómo iba a hacerse si teníamos el mejor sistema financiero del mundo?) continuando con la misma actitud pasiva hasta el momento en el que la acumulación de los problemas no tuvo más remedio que tratar de remediarse con operaciones mucho más traumáticas para el sistema financiero y para la sociedad.

4.- LAS COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDAD DEL BANCO DE ESPAÑA

Una de las cuestiones en las que se ha tratado de amparar el Banco de España para justificar su falta de actuación para hacer frente al disparatado crecimiento del crédito que estuvo en los orígenes de nuestra crisis financiera y económica ha sido (y sigue siendo por lo visto) la relativa a su carencia de instrumentos para cortar ese proceso. La explicación que siguen dando los responsables de aquellos momentos es que fueron las entidades individuales las que llevaron a cabo sus decisiones ante lo que el Banco de España no tenía más que aceptar que las hacían a su riesgo y ventura. Nada más lejos de la realidad como, ya dentro de la crisis y con una situación irreversible, efectivamente hizo.

Como recogían los Inspectores del Banco de España en su carta, "la legislación española sí que reconoce medios normativos suficientes al Banco de España para que pueda actuar si sus órganos rectores lo consideran pertinente." A través de los artículos 7.6 y 23 de la Ley 13/1994 de autonomía del Banco de España así como la Ley 26/1988 de Disciplina e intervención de las Entidades de Crédito la capacidad del Banco de España era suficiente para actuar en una situación de riesgo.

Ciertamente, ante el desarrollo de la crisis, el Banco de España ha tratado de desviar su responsabilidad hacia las entidades individuales, especialmente a las Cajas, pero también hacia el Gobierno Central y los Gobiernos autonómicos. Pero estas explicaciones no debemos olvidar que se hacen una vez que la situación es incontrolable. Ciertamente el Gobierno Central no quiso asumir la crisis hasta 2010, salvo en sus aspectos más inmediatos; y que los Gobiernos Autonómicos trataron de preservar sus prerrogativas hasta el último momento, pero no olvidemos que esto se producía después de que el mal ya estaba hecho y de que nuestro sistema financiero había acumulado una enorme cantidad de activos inmobiliarios dañados por el bajo control del riesgo con un endeudamiento paralelo en los mercados internacionales, especialmente en el área euro.

Si bien ya entrada la crisis el Banco de España conseguiría un buen número de atribuciones adicionales, las que tenía en fechas previas en absoluto se pueden considerar como nimias y, además, las mismas hubiesen permitido no llegar al extremo que se llegó. Por recordar algunas de las más importantes en el Art. 5. se recogía que **"**Respetando lo dispuesto en el número 2 del presente artículo, el Banco de España ejercerá, además, las siguientes funciones: **b)** Promover el buen funcionamiento y estabilidad del sistema financiero y, sin perjuicio de lo dispuesto en el número 3, d) anterior, de los sistemas de pagos nacionales. Por su parte, en el art. 7.6**. "**El Banco de España deberá supervisar, conforme a las disposiciones vigentes, la solvencia, actuación y cumplimiento de la normativa específica de las entidades de crédito y de cualesquiera otras entidades y mercados financieros cuya supervisión le haya sido atribuida, sin perjuicio de la función de supervisión prudencial llevada a cabo por las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias y de la cooperación de éstas con el Banco en el ejercicio de tales competencias autonómicas de supervisión."

No menos importantes son las competencias relativas a la información que también se vieron comprometidas en este periodo. El art. 7.5.e) atribuye al Banco de España la función de **"**Asesorar al Gobierno, así como realizar los informes y estudios que resulten procedentes". Como hemos visto en otro apartado de este trabajo, dicha información (al menos la que se podía disponer de forma pública) no contó con el suficiente rigor como para que los agentes implicados tuvieran una constancia de los riesgos totales que se estaban asumiendo, especialmente en el sector de las Cajas de Ahorros. Ciertamente, en los contactos que pudieran haberse dado entre los directivos de las Cajas con los responsables del Banco de España podrían haberse puesto de manifiesto los mismos pero, debido a la confidencialidad aplicada a estas relaciones, no cabe duda que debemos considerar que las mismas no pueden argumentarse como suficientes ni mucho menos. Lo que se hacía público, como hemos visto son las consideraciones del Gobernador que, ya acabándose 2008 y en una Asamblea de CECA, apenas mencionaba los riesgos que habían asumido estas entidades.

No debemos olvidar que la capacidad de intervención precisamente había sido puesta en práctica con la aprobación del sistema de provisiones anticíclicas, primero en la Circular 1999[22] y posteriormente en la Circular 4/2004 que las engloba con las provisiones específicas. No parece objetable que en las mismas podrían haberse incluido nuevas condiciones que tuvieran en cuenta los crecimientos del crédito relacionándolo con las disponibilidades de capital que, posteriormente sí que se utilizaron con bastante efectividad aunque, eso sí, cuando la situación era irreversible.

Las explicaciones de la introducción de las provisiones anti cíclicas (o dinámicas) a partir de 2000 (incluso se podían aplicar para el ejercicio 1999) quedan expuestas y justificadas de una forma clara en ese mismo año (Poveda, 2000). El objetivo era separar las provisiones genéricas y

[22] Circular 9/1999, de 17 de diciembre, a entidades de crédito, sobre modificación de la Circular 4/1991, de 14 de junio, sobre normas de contabilidad y modelos de estados financieros (BOE de 23 de diciembre).

específicas que estaban ligadas a los problemas de morosidad de los créditos conforme se fueran produciendo de unas provisiones que se trataban de asociar al ciclo económico con independencia de los riesgos coyunturales que presentaran las entidades financieras repercutiéndolas sobre las cuentas de resultados anuales hasta una determinada cantidad.

La justificación estaba clara. Las entidades individuales no suelen tener en cuenta los riesgos de sus carteras más allá de los problemas concretos que se les presentan por lo que no tienen en cuenta que la economía es cíclica (muchos otros también olvidaron esta regla básica de la economía), por lo que, si no se prevén los problemas asociados a la fase bajista del ciclo cuando se está en las fases de crecimiento, los problemas se pueden disparar y ser trasladados a toda la economía: "Por tanto, si solo se provisionan los riesgos perjudicados, en los años buenos la carga por insolvencias que pesa sobre la cuenta de resultados es mínima, los beneficios experimentan una bonanza que tiene algo de engañoso, y es posible que se distribuyan más dividendos (o se haga más obra benéfico social) de lo que aconsejaría la prudencia con una visión a largo plazo" (Poveda, 2000, pg. 4)
Estas provisiones, sin duda, fueron una norma avanzada para aquellos años y, a diferencia de otros sistemas financieros, dio la sensación que podía garantizar la estabilidad del nuestro a largo plazo. Sin embargo, como apuntaba acertadamente Poveda, las mismas se diseñaron con los datos de la experiencia pasada y además con la ilusión de que las crisis futuras fueran más benignas: "hay que tener en cuenta que lo que importa realmente no es el coste del ciclo pasado, sino el coste del ciclo por venir, y aunque este, obviamente, no es conocido, no sería demasiado optimista pensar que ha habido una mejora en la gestión macroeconómica, y que el siguiente cambio cíclico, cuando llegue, será más suave de lo que ha sido común en el pasado (y su inicio podrá demorarse más)" (Poveda pg.. 8)
Pero ciertamente, a pesar de ese deseo o previsión desgraciadamente no muy acertada, no por ello se cerraba la redacción de la norma a una rigidez que no se pudiera modificar si cambiaban las circunstancias, para ello: "Nada tendría de raro que sufra ajustes y correcciones en los próximos años, cuando vaya mejorando la información sobre los riesgos, quizás por los progresos en los métodos internos de las propias entidades, y cuando se vaya contrastando la carga regulatoria que deriva de la provisión estadística con la evolución de la carga real por insolvencias. .., porque el continuo cambio de circunstancias, y la acumulación de experiencia, nunca deja de sugerir ajustes de las normas" (Poveda pg.. 9)
Las primeras valoraciones que se hicieron por parte del Banco de España sobre la inexistencia en España de hipotecas subprime y, además, contar con el colchón de las provisiones anticíclicas eran ciertas. Lo que no era cierto es que en el sistema financiero español existían otros riesgos, que si bien se deberían haber previsto, no lo fueron, por lo que las provisiones anticíclicas no pudieron cubrir los mismos, aunque, ante el fuerte crecimiento del crédito y la financiación inmobiliaria, se podrían haber introducido correcciones en las mismas para tener en cuenta sus efectos anticíclicos, especialmente en las Cajas de Ahorros.
En 2014, el actual Presidente de la AEB, José María Roldán ha publicado un artículo sobre la importancia de las denominadas Políticas Macroprudenciales (Roldán 2014) que pone en evidencia los fallos que se cometieron cuando él era el responsable de las Políticas Regulatorias en el Banco de España: "La necesidad de una política macroprudencial nace de la constatación de que los agentes económicos no evalúan correctamente los riesgos financieros a lo largo del ciclo económico. Así, los riesgos se infra estiman durante los periodos de bonanza, durante los *booms*, y se sobreestiman durante los periodos de crisis, durante el *bust*. Desde esta perspectiva, la política macroprudencial debe corregir ese sesgo, tanto en los periodos de exuberancia como en las crisis." (pg. 163).
Al parecer, de esas palabras se deduce que el Banco de España conocía perfectamente los instrumentos que podían ser adecuados para prever los efectos del cambio de ciclo para las entidades financieras. Lo que no deja en absoluto claro es por qué no reforzaron y dimensionaron las mismas en un escenario de crecimiento explosivo del crédito que elevaba el riesgo de una forma disparatada (Novales 2010, pg. 5). No cabe duda de que la crisis financiera y económica actual tiene unos componentes extraordinarios. Pero no es menos cierto que el Banco de España adoptó una posición complaciente ante las posibilidades de un cambio de ciclo como efectivamente se produjo. Y eso sí que era su responsabilidad.

5. Conclusiones

A través del análisis de los documentos e informes disponibles hasta finales de 2008, hemos tratado de contrastar el estado del sector financiero español, especialmente en lo relativo a las Cajas de Ahorros, para ver las alternativas y orientaciones que se dieron a las mismas antes del desarrollo de la crisis que, iniciada a mitad de 2007 desplegaría toda su potencia destructiva unos meses más tarde habiéndose trasladado hasta la actualidad.

La conclusión central de este trabajo es que ninguna institución ni analista fue capaz de valorar los riesgos que posteriormente desembocaron en la desaparición prácticamente total de las Cajas de Ahorros españolas. Si bien estas consideraciones pueden ser aceptables en el ámbito de los observadores exteriores o los analistas independientes, no parece que eso sea admisible en el caso de aquellos que tenían que velar, "supervisar" y "regular" la estabilidad del sistema financiero español. Los problemas derivados de las indemnizaciones de los directivos de las cajas de ahorros (solamente de las intervenidas, a los del resto de cajas no se les ha seguido ningún procedimiento aunque hubiesen recibido ayudas del Estado) o de los litigios por las preferentes o cuotas participativas, han ocultado el enorme problema que se generó con las exigencias de capital para las Cajas de Ahorros y el deterioro de los activos inmobiliarios acumulados hasta 2008.

El mayor error posiblemente no fue el comportamiento individual de las entidades con ser este grande; ni tan siquiera la llamada Política Microprudencial que, eso sí, se olvidó en la fase de gestación de la burbuja de que Cajas y bancos no eran la misma cosa, por mucho que lo parecieran en esos momentos y que originaran errores insalvables en la determinación de los requisitos para las comparaciones internacionales (muy mal defendidas posteriormente por el Gobierno español al consentir, a diferencia por ejemplo del Gobierno alemán, incluir a todas las Cajas de Ahorros en los test de stress); sino en ampararse autocomplacientemente en una medida implantada a comienzos del año 2000, las provisiones anticíclicas que difícilmente estaban diseñadas, no solo hacer frente a una crisis tan potente como la que está teniendo lugar, sino que tampoco precisaban las diferencias notables que existían entre Cajas de Ahorros y bancos a los efectos de la previsión de sus reacciones ante la coyuntura. La inexistencia de una Política Macroprudencial, tal como se quiere presentar en la actualidad ha estado en buena parte detrás de este cambio tan sustancial y sin duda histórico de nuestro sistema financiero.

La desaparición de las Cajas de Ahorros de nuestro sistema financiero ha supuesto también una alteración muy negativa sobre el funcionamiento de la competencia, el desarrollo regional y el tratamiento más equitativo a todos los españoles. Si hemos de tener en cuenta los trabajos de instituciones tan prestigiosas como la Fundación de Estudios Financieros de 2007 (por no acudir a las publicaciones de las propias Cajas a través de FUNCAS u otros de los numerosos trabajos que se hicieron en esos años previos a la crisis), la existencia de las Cajas de Ahorros suponía un elemento fundamental y muy activo en el funcionamiento de los mercados y la competencia. Su desaparición sólo puede ser saludada con alborozo por la banca española y aquellas Cajas que, mediante sus operaciones adecuadas al momento se transformaron en bancos.

La prueba más evidente de esta situación ha sido la contestación que se le ha dado a Durao Barroso cuando el 16 de junio de 2014 acusaba al Banco de España estar detrás de la crisis del sistema financiero español. Lo cierto es que las Cajas de Ahorros han desaparecido y no parece que su desaparición responda a los motivos que ahora se quieren inventar ad hoc. Ni el sistema de provisiones dinámicas estaba diseñado para nuestro modelo de sistema financiero, ni las Cajas de Ahorros, por muchos problemas que tuviesen en su modelo de gobernanza –sistema con el que habían funcionado de una forma más o menos apropiada durante toda su existencia, no lo olvidemos- estaban destinadas a ser sacrificadas en defensa de los "sagrados principios del mercado" bancario. Lo cierto es que la coyuntura fue muy bien utilizada para lograr una reivindicación histórica del sector de la banca que ha visto colmatadas todas sus aspiraciones (¿quién no recuerda aquel célebre debate acerca de que "mientras las Cajas pueden comprar bancos, los bancos no podemos comprar Cajas"). No debe extrañarnos pues que salgan en tromba contra las críticas a un Banco de España que ha amparado y consentido todas sus reivindicaciones históricas.

6. Referencias

ADMATI, A. y HELLWIG, M. (2013): *El traje nuevo del banquero. Qué ocurre con la banca y qué hacer con ella*. Antoni Bosch

AKERLOF, G. A. y SHILLER, R.L. (2009): *Animal Spirits. Como influye la psicología humana en la economía*. Gestión 2000

ANALISTAS FINANCIEROS INTERNACIONALES (2003): *Presente y futuro de las Cajas de Ahorros.* Fundación Caixa Galicia.

ARAGÓN MEDINA, J., BEDIA PÉREZ, P., MARTÍNEZ LÓPEZ, J.M., MORENO BAQUERO, C. (2005): *El papel de las Cajas de Ahorros en la promoción del tejido productivo y la cohesión social*. Ediciones Cinca.

ARANCIBIA, SALVADOR (1998): *El dinero de la discordia. Las cajas de ahorros, entre la privatización y el control político*. Temas de hoy

ASOCIACIÓN DE INSPECTORES DE ENTIDADES DE CRÉDITO DE LA BANCA DE ESPAÑA (AIECA) (2005): Carta a Solbes.

AYADI, R., SCHMIDT, R.H.; CARBÓ, S. (2009): *Diversidad en el sector bancario europeo. La actividad y el papel de las cajas de ahorros*. CEPS

AYUSO, JUAN Y MALO DE MOLINA JOSÉ LUIS (2011): El Papel de Los Bancos Centrales durante la crisis financiera: Lecciones para el futuro. Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias. Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

BANCO CENTRAL EUROPEO (2008): *La aplicación de la política Monetaria en la zona Euro*. Noviembre 2008. BCE

BANCO DE ESPAÑA (2007, a): La respuesta a la consulta del Ministerio de Economía y Hacienda en cumplimiento del artículo 8.2 de la Ley General de Estabilidad Presupuestaria y la difusión de las proyecciones macroeconómicas del Banco de España: la situación actual y las perspectivas de la economía española*. Boletín Económico del Banco de España*. Abril 2007

BANCO DE ESPAÑA (2007, b): El Banco de España y la evaluación del sistema financiero. *Notas de Estabilidad Financiera* nº 5

BANCO DE SANTANDER (2006): *Cajas: ¡Cuidado, que vienen!.* Madrid 23 de febrero de 2006

BERGÉS A. Y OTROS (2009): *Pasado, presente y futuro de las Cajas de Ahorro*. Aranzadi

BERGÉS LOBERA, A. Y MARTÍN BARRAGÁN, E. (2011): Basilea III: Un nuevo marco para el negocio bancario y la gestión de riesgos. *Boletín de Estudios Económicos*. Vol. LXVI Nº 202. Abril 2011.

CABEZUDO RAMÍREZ, CHIQUI (2011): Las auditorías: ¿cuál debería ser su papel en la prevención de futuras crisis? Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias*. *Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

CALS GÜELL, J.(2005): *El éxito de las Cajas de Ahorros. Historia reciente, estrategia competitiva y gobierno.* Ariel

CALS GÜELL, J.(2013): *Los intereses del futuro. Economía en un cambio de época*. RBA

CARBÓ, S., *MANSILLA FERNÁNDEZ, J.M. y RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, F. (2008):* Los efectos de la crisis crediticia en el sistema financiero español *Cuadernos De Información Económica* nº 212 enero marzo 2008

CARBÓ VALVERDE SANTIAGO (2011): Lecciones del proceso de reestructuración bancaria en España. Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias*. *Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

CARUANA, J. (2006, a): La situación económica en 2005 y el inicio de 2006. *Foro Cinco Días* el 18 de abril de 2006

CARUANA, J. (2006, b): Desequilibrios globales y gestión del riesgo. *Congreso Internacional APD-BID* el 16 de mayo de 2006.

CARUANA, J. (2006, c): Discurso de presentación del Informe Anual ante el Consejo de Gobierno del Banco de España. *Banco de España*. 15-6-2006

CECA (2005*): Las Cajas de Ahorros y su Obra Social: Pasado, presente y futuro*. CECA

CÓRDOBA BUENO, MIGUEL (2011): ¿Qué hacer con Las Agencias de Calificación? Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias*. *Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

CRESPO, J.I. (2011): *Las dos próximas recesiones. Cómo, dónde, cuándo y por qué se producirán.* Deusto

CUÑAT, V. y GARICANO, l. (2010): "Did good *cajas* extend bad loans? Govenance,human capital and loan portfolios", *FEDEA. Documento de trabajo*, 2010-08.

DE BARRÓN, I. (2012): *El hundimiento de la banca. Crónica de cómo gestores, supervisores y políticos provocaron la mayor crisis en la historia del sistema financiero español*. Catarata

DE JUAN, A.; URÍA, F. Y DE BARRÓN, I. (2013): *Anatomía de una crisis. Cómo la mala gestión y la injerencia política cambiaron la vida de todos y provocaron el rescate financiero*. Deusto.

DÍEZ, JOSÉ CARLOS (2013): *Hay vida después de la crisis*. Plaza y Janés

EKAIZER, E. (2012): Indecentes. *Crónica de un atraco perfecto*. Espasa

ELORDI, CARLOS (2013): *¿Quiénes mandan de verdad en España?* Roca Editorial

EQUIPO ECONÓMICO (2011): *Hacia una nueva Política Económica española. Diagnóstico, desafíos, estrategias.* Alianza Editorial

FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, MIGUEL (2007, a): Las cajas de ahorro españolas. *Fundación de Estudios Financieros*. 18-1-2007

FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, MIGUEL (2007, b): Consideraciones sobre los resultados del sector bancario español. Conferencia pronunciada por Miguel Fernández Ordóñez en la Confederación Española de Cajas de Ahorros (Madrid). *Banco de España*.18-4-2007

FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, MIGUEL (2008a): Situación de la economía española y del sector financiero**.** *Conferencia de Apertura del XV Encuentro del Sector Financiero*. "Necesidades de evolución del modelo de negocio de las entidades financieras españolas" Madrid, 15 de abril de 2008

FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, MIGUEL (2008b): Perspectivas regulatorias en el sistema bancario español*. II Foro Cajas de Ahorros. CECA*. Madrid, 9 de octubre de 2008

FRANCÉS, JUAN (2013): *¿Qué vienen los lobbies! El opaco negocio de la influencia en España*. Destino

FUENTES EGUSQUIZA, I. (2008 a): Evolución de la brecha crédito-Depósitos y de su financiación. *Boletín Económico. Banco de España*, Diciembre 2008

FUENTES EGUSQUIZA, I. (2008 b): Integración y competencia en el sistema bancario español. *Boletín Económico. Banco de España* junio 2008

FUNDACIÓN DE ESTUDIOS FINANCIEROS (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias. *Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

GARCÍA-MARCO, TERESA Y ROBLES-FERNÁNDEZ, M. DOLORES (2008): Risk-taking behaviour and ownership in the banking industry: The Spanish evidence. *Journal of Economics and Business 60* (2008) 332–354

GARRIDO TORRES, A. (2014): Presentación. *Estudios de Economía Aplicada*. VOL. 32 - 2 2014. PÁGS. 531 – 534

GIL, GONZALO (2004): Trasparencia y disciplina de Mercado: Gobierno Corporativo. Jornadas empresariales "Reflexiones sobre la problemática empresarial en el marco normativo y financiero del año 2005", *APIE*. 11 de noviembre de 2004

IMF.INTERNATIONAL MONETARY FUND (2005): *IMF Country Report Spain: 2004* Article IV Consultation—Staff Report; Public Information Notice on the Executive Board Discussion; and Statement by the Executive Director for Spain No. 05/ February 2005

JIMBER DEL RIO, J.A. (2011): *El impacto de Basilea sobre las cajas de ahorros españolas.* El árbol del silencio*.* Editorial Cántico. Alcoy 2012

LINDE, (2014): Comparecencia en la Comisión de Economía del Congreso de los Diputados. *Diario de Sesiones* de 13-6-2014

LÓPEZ ROA, A.L. (2011): Unas notas sobre la reforma del sistema financiero en España; el caso de las Cajas de Ahorros. Dentro de Equipo Económico (ed) (2011): *Hacia una nueva Política Económica Española*. Alianza Editorial

LÓPEZ DÍAZ, S. Y MOLINA, BORIS (2006*): Cajas: ¡Cuidado, que vienen!* Banco de Santander. Madrid 23 de febrero de 2006

MALO DE MOLINA, (2007): El sector inmobiliario en el contexto de crecimiento económico español. *Jornada organizada por la APD*. Madrid, 15 de marzo de 2007

MARTÍNEZ, G. (2013): *Saqueo. Quién y cómo provocó la crisis del sistema bancario español.* Conecta

PÉREZ, DANIEL (2006): Impacto de la Circular Contable 4/2004 sobre el balance y la cuenta de pérdidas y ganancias de las entidades de depósito españolas. *Notas de Estabilidad Financiera,* núm. 4

PÉREZ, JOSÉ (2007): Cajas de Ahorro y competencia bancaria. *Papeles de Economía Española* nº 114

PÉREZ, JOSÉ (2011): ¿una nueva estructura institucional para la supervisión y estabilidad financiera? Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias*. *Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

PÉREZ DÍAZ, V. y RODRÍGUEZ, J.C. (2013): La crisis de las cajas de Ahorros y su alejamiento del modelo tradicional. *ASP Research Paper* 107(a)/2013

PÉREZ FERNÁNDEZ, JOSÉ; RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, LUPICINIO Y JIMÉNEZ FERNÁNDEZ, ALFREDO (DIRECTORES) (2007): Las cajas de ahorros: modelo de negocio, estructura de propiedad y gobierno corporativo. *Fundación de estudios financieros*. *Papeles de la Fundación n.º 18*

POVEDA, RAIMUNDO (2000): La reforma del sistema de provisiones de insolvencia Conferencia pronunciada por el Director General del Banco de España en la APD, Madrid, el 18 de enero de 2000. *Boletín Económico del Banco de España* enero 2000

POVEDA ANADÓN, RAIMUNDO (2011): La respuesta del marco regulatorio español ante la crisis. Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias*. *Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

ROLDÁN, JOSÉ MARÍA (2008): Reflexiones Preliminares a la Regulación Financiera tras la Crisis de Verano de 2007. *VIII Congreso Nacional de Economía/Colegio de Economistas de Aragón Zaragoza*, 21 de noviembre de 2008

ROLDÁN, JOSÉ MARÍA (2011): Lecciones en materia de regulación y supervisión derivadas de la crisis financiera: la supervisión Macroprudencial. Dentro de *Fundación de Estudios Financieros (2011): Mecanismos de prevención y gestión de futuras crisis bancarias. Papeles de la Fundación* Nº 42 2011

ROLDÁN, J.M. (2014 a): La Política Macroprudencial tras la crisis financiera. *Papeles de Economía Española* nº 140. Pg. 157-165

ROLDÁN, J.M. (2014 b): El Entorno de Negocio de los Bancos Españoles. Presidente de la AEB. *V Encuentro Financiero Expansión-KPMG*. 23 de mayo de 2014

SALAS, VICENTE Y SAURINA, JESÚS (2003): Deregulation, market power and risk behaviour in Spanish banks. *European Economic Review Pages 1061-1075*

SAURINA-SALAS, J. (1998): Determinantes de la morosidad de las cajas de ahorros españolas. *Investigaciones Económicas*. Vol. XXII (3), 1998, 393-426

SERRA RAMONEDA, A. (2011): *Los errores de las Cajas. Adiós al modelo de las cajas de ahorro*. Ediciones invisibles.

SEVILLA, M., PARDO, G., Y TORREGROSA, T. (2011): La reforma de las Cajas de Ahorros y la cuestión del crédito a la economía española*. Anuario Congreso ASEPELT 2011*

SOLBES, P. (2013): *Recuerdos. 40 años de servicio público*. Deusto

TRIBUNAL DE CUENTAS (2007): "Informe de Fiscalización de la organización y los procedimientos de supervisión sobre las entidades de crédito, seguros y servicios de inversión y de la coordinación entre los organismos supervisores y con la Agencia Estatal de Administración Tributaria". *Tribunal de Cuentas* de 27-2-2007

VALLE; V. (Presidente del Grupo de trabajo) José A. ANTÓN, Santiago CARBÓ, Fernando PAMPILLÓN, José L. (2005): Quince preguntas clave sobre las cajas de ahorros. *Cuadernos de información económica*. (mayo-junio 2005), nº 186

VALLE, V. (2008): Las "tres crisis" de la economía española. *Cuadernos De Información Económica (*enero-febrero 2008). nº 202

VILARASAU, J. (2012): *Memorias. El extraño camino a "la Caixa*". RBA

VIÑALS, JOSÉ (2006): Reflexiones finales sobre el Banco de España y el FSAP. Dentro de Banco de España, 2007: el Banco de España y la evaluación del sistema financiero (2007). *Notas de estabilidad financiera*, NÚM. 5 Diciembre 2006

LA ENSEÑANZA DE LA ECONOMÍA FINANCIERA A TRAVÉS DE UN MOOC

FRANCISCA GARCÍA LOPERA
Dpto. Economía Aplicada (Matemáticas)
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Málaga
C/ Ejido, 6, 29071 Málaga
e-mail: fg_lopera@uma.es
Teléfono: 952 131 170

BEATRIZ RODRÍGUEZ DÍAZ
Dpto. Economía Aplicada (Matemáticas)
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Málaga
C/ Ejido, 6, 29071 Málaga
e-mail: brodriguez@uma.es
Teléfono: 665 63 85 83

Resumen

Las actividades relacionadas con la educación y formación han evolucionado en los últimos tiempos en gran medida, especialmente, gracias a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Con estas tecnologías se pueden superar muchas barreras de espacio y de tiempo, y lograr el milagro de que una actividad formativa, hasta hace poco condenada a ser algo efímero y acotado a un reducido número de destinatarios, esté al alcance de cualquier persona ubicada en cualquier parte del mundo, lista para ser compartida en cualquier momento.

En este trabajo se plantea el desarrollo de un curso divulgativo MOOC sobre Educación Financiera, dirigido a ciudadanos con una formación media generalista. La finalidad del curso es posibilitar la adquisición de un conjunto de habilidades que permitan un desenvolvimiento autónomo en el ámbito de las finanzas personales. Se incide en el marco general de adopción de decisiones financieras, en el presupuesto familiar, en la oferta de instrumentos para el ahorro y la inversión, y en la utilización del crédito.

Un curso de ésta índole permite disponer de canales e instrumentos más flexibles y adaptables a circunstancias particulares en cuanto a tiempo y posibilidades de uso, para la interacción y, lo que tiene una enorme importancia, para compartir el conocimiento y las inquietudes entre todos los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual es de gran importancia dado el carácter eminentemente práctico del tema. Para ello se hace uso de múltiples recursos educativos multimedia para intentar llegar del modo más adecuado al alumno.

Palabras clave: MOOC, Educación, Nuevas Tecnologías, Economía Financiera

Área Temática: La enseñanza de la Economía y la formación de economistas. La profesión de economista en la sociedad actual.

Abstract

Activities related to education and training have evolved in recent times, especially, thanks to new information technologies and communication. With these technologies it can overcome many space and time barriers, and achieve the miracle of a training activity, until recently sentenced to be ephemeral and limited to a small number of recipients, is available to any person located in any part of the world, ready to be shared at any time.

The development of a MOOC on Financial Education aimed at citizens with a general media training is proposed in this paper. The purpose of the course is to enable the acquisition of a

set of skills that allow for autonomous development in the field of personal finance. It affects the general framework of financial decision-making in family budgeting, in the supply of instruments for saving and investment, and credit use.
This kind of course makes available channels and more flexible and adaptable to particular circumstances instruments in time and possibilities, and for the interaction, which is extremely important, to share knowledge and concerns among all participants in the teaching-learning process, which is very important given the highly practical nature of the topic. This use of multiple media to try to reach the most appropriate educational resources so the student becomes.

Key Words: MOOC, Education, New Technologies, Financial Economics

Thematic Area: Teaching Economics and training of economists. The economics profession in today's society.

1. INTRODUCCIÓN

La educación financiera consiste en el desarrollo de "la capacidad de una persona para administrar su dinero, dar seguimiento a sus finanzas personales, planear para su futuro, elegir productos financieros y mantenerse informado sobre asuntos financieros". Para ello, es necesario tener un conocimiento y comprensión en materia de finanzas adecuado, adquirir competencias para utilizarlas en beneficio propio y realizar una correcta toma de decisiones.

Existen evidencias empíricas que revelan el insuficiente grado de conocimiento de la población acerca de las cuestiones económicas y financieras básicas.

En palabras del profesor González Páramo: «la inmensa mayoría de la gente no entiende el interés compuesto, ni la inflación, ni las consecuencias de endeudarse demasiado, ni la necesidad de diversificar las colocaciones financieras, o de planificar el ahorro para la jubilación o para imprevistos. Si los gobiernos fueran conscientes de cuánta pobreza y sufrimiento material podríamos ahorrarnos, no repararían en medios para mejorar la formación en economía y finanzas desde la escuela».

En los últimos años, los países más avanzados han sido testigos de un acelerado proceso de desarrollo de sus sistemas financieros que ha derivado en la creación de multitud de productos y servicios que, en ocasiones, resultan de difícil comprensión por los usuarios finales. Una persona, hoy en día, no solo tiene que escoger entre los distintos tipos de interés para préstamos o ahorros, que son ofrecidos por las distintas entidades financiera sino también entre las diversas formas que estos pueden tomar, y los muchos canales en que estos se ofrecen, como por ejemplo internet. Así, los consumidores se encuentran en una situación delicada y hay que empezar reconociendo que nos falta una mayor educación financiera.

Todo esto llevó a que organismos e instituciones internacionales como la OCDE y la Comisión Europea encendieran todas las alarmas, conscientes de ese «analfabetismo económico», e impulsaran programas de educación económico-financiera por todo el mundo.

Con estos programas se pretende constituir canales generales de difusión para personas de todos los niveles culturales, con independencia de cuáles sean sus conocimientos previos sobre temas financieros.

En los siguientes epígrafes vamos a desglosar las distintas iniciativas tanto nacionales como internacionales que han sido puestas en marcha a raíz del impulso realizado por los citados organismos internacionales, describiendo los distintos medios que han sido utilizados; además proponemos los MOOc (Massive Open Online Course) como nuevas formas de transmisión de conocimientos financieros a la sociedad de una forma global y masiva, y mostramos la experiencia propia en el desarrollo de un curso de esta índole.

2. MEDIOS DE DIFUSIÓN DE EDUCACIÓN FINANCIERA

Durante los últimos años, diferentes organismos públicos y privados han iniciado acciones orientadas a la promoción de la educación financiera. Tanto la Comisión como el Parlamento Europeo aprobaron respectivamente el Libro Blanco del sector financiero. Entre otras directrices, se aprobó como prioritario en Europa la promoción de la alfabetización financiera para los consumidores de servicios bancarios.

Derivado de estas decisiones, el Banco de España y la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) presentaron en 2008 un Plan de Educación Financiera para iniciar el cumplimento de las directrices de la Unión Europea para los siguientes 4 años. El proyecto contemplaba la incorporación de este tema a los planes de estudio de secundaria y formación profesional así como la creación de una nueva página web. En junio de 2013, estos organismos renovaron el Plan extendiendo sus actividades hasta 2017, con el objetivo de contribuir a la mejora de la cultura financiera de los ciudadanos, dotándoles de herramientas, habilidades y conocimientos para adoptar decisiones financieras informadas y apropiadas.

Este plan consolida la necesidad de desempeñar un papel activo en el fomento de la educación financiera por parte de las autoridades supervisoras españolas. Un número creciente de organismos han ido adhiriéndose a este Plan, entre ellos, el Ministerio de Economía, a través de la Dirección General de Seguros y Planes de Pensiones, y el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

“Uno de los retos fundamentales del Plan y que forma parte de la estrategia nacional de educación financiera es su implantación en las escuelas. Con este propósito, la CNMV y el Banco de España, en el marco del convenio firmado con el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en septiembre de 2009, y como continuación de las actuaciones llevadas a cabo en colaboración con las autoridades educativas autonómicas y con las asociaciones sectoriales, se proponen continuar con sus esfuerzos para la incorporación de la educación financiera al sistema educativo”

Aunque esta iniciativa no es nueva (ya lo recomendaba la OCDE en 2005), sí es de gran importancia, las nuevas generaciones se van a enfrentar a una mayor complejidad de los productos financieros, servicios y mercados y a retos importantes a la hora de planificar su ahorro para la jubilación y la cobertura de sus necesidades de salud.

Como hemos indicado, existen una gran cantidad de iniciativas de Educación Financiera en todo el mundo que están dirigidas a una amplia variedad de temas y audiencias las cuales poseen diversas estrategias para proporcionar educación financiera, presentamos a continuación algunos de ellos:

- International Gateway for financial Education (OCEDE IGFE).
- European Financial Planning Association, (EFPA).
- Organización Internacional de Comisiones de Valores (IOSCO).
- Organización Internacional de Asociaciones de Valores.

- Consejo de Reguladores de Valores de las Américas (COSRA).
- Development of On Line Consumer Education Tools for Adults (DOLCETA).
- Community Financial Education Foundation (CFEF)
- Basic Financial Literacy.
- Agencia Reguladora de Servicios Financieros (FSA).
- Consejo Central para Información sobre Servicios Financieros.
- Comisión Australiana de Valores e Inversión (ASIC).
- Red de Educación Financiera.
- Fundación de Estudios Bursátiles y Financieros (FEBF).
- La Escuela de Inversión.
- Tu Aula de Educación Financiera.
- Valnalón Educa: Emprender en mi Escuela. "Emprender en mi Escuela".
- Te hacemos los números.
- Educación y asesoramiento financiero.
- Fundación Mapfre. Programa "Seguro para todos"
- El portal del inversor.
- Edufinet, Edufiemp, Edufinext.

Estos proyectos han permitido aunar esfuerzos para llevar a cabo actuaciones coordinadas e impulsar una estrategia que permita mejorar los conocimientos financieros de la sociedad en las diferentes etapas de su vida.

La pretensión esencial de los proyectos es contribuir a la difusión de conocimientos relativos a la operatoria del sistema financiero y al fomento de la cultura financiera, desde el convencimiento de que de esta manera se promueve una mayor trasparencia, seguridad y responsabilidad en el desarrollo de las relaciones financieras entre los ciudadanos y los intermediarios financieros, y como consecuencia, una mayor eficiencia de los mercados financieros.

Se considera a la Educación Financiera imprescindible para la protección de los inversores. Pretenden que los consumidores consigan un trato equitativo y estimular el entendimiento público del sistema financiero. Facilitan información y formación a la ciudadanía sobre sus derechos como consumidores. Su misión es educar al público sobre la importancia de los conocimientos financieros y económicos básicos relacionados con la vida diaria.

Llevan a cabo publicaciones para los consumidores redactados en un lenguaje sencillo, líneas telefónicas de asistencia, sitios Web, alertas para inversionistas, planes de estudios de educación financiera, reuniones para el público, herramientas de inversión, datos e investigaciones en educación financiera, videos, servicios gratuitos de consultas y servicios de consultoría.

Están dirigidos tanto a los ciudadanos como a las autoridades, asociaciones de consumidores y formadores cuya misión es educar a la población en materia financiera, promoviendo un comportamiento financiero positivo.

A pesar de tener emisores tan distintos, destaca la casi unicidad en la temática y el tratamiento de la educación financiera, haciendo muy difícil distinguir un programa de otro. Llama la atención también la ambición "universal" de estos programas que pretenden cubrir todos los segmentos de población y todas las necesidades de la vida.

Se pone de manifiesto la vinculación de las decisiones económicas con la realidad cotidiana: qué necesitamos saber ante determinadas situaciones vitales (el primer trabajo, la compra de vivienda, el ahorro para la jubilación, etc.), cómo gestionar el presupuesto personal, cuáles son nuestros derechos como consumidores y cómo defenderlos.

Los programas en general, con independencia del grupo de población al que se dirijan, no tratan de abordar la materia desde una perspectiva académica, sino de explicar de forma práctica aquellos aspectos relacionados con las experiencias financieras cotidianas de las personas y de las familias, facilitando respuestas a las dudas que suelen plantearse y ofreciendo consejos y recomendaciones.

Todos los programas intentan responder a las necesidades del ciclo de vida. La educación financiera debería estar presente a lo largo de la vida de una persona, puesto que las necesidades financieras van cambiando a lo largo de su vida así. Los niños y jóvenes comienzan aprendiendo a ahorrar, después empezando a trabajar, una vida independiente, formando una familia y preparando la jubilación. Por tanto, es necesario mantenerse actualizado acerca de los distintos productos financieros más relevantes en cada etapa de la vida.

Las necesidades financieras van cambiando a lo largo de la vida así cuando una persona es joven probablemente haga uso de libretas de ahorro y tarjetas, posteriormente, cuando empieza a trabajar, hará uso de préstamos, depósitos, y productos de ahorro en general, y por último, una vez que una persona llega a la edad de jubilación probablemente deberá tener más en cuenta productos como los planes de pensiones y seguros.

Todos los programas requieren canales de acceso potentes, metodologías adaptadas y participativas y unos recursos suficientes para conseguir el impacto deseado. Los canales de difusión, van desde la escuela hasta los centros de la tercera edad, abarcando casi todos los estados de la vida social.

En función de la etapa de vida en que se encuentre cada persona, tendrá distintos canales de acceso (Tabla 1).

- Los canales generales: medios de comunicación, se encuentran al alcance de todos los ciudadanos, sea cual sea su grado de conocimientos o su situación social, y, en principio, resultarían adecuados para la difusión de mensajes de carácter genérico y divulgativo (ej. importancia de la gestión personal del presupuesto, del ahorro para la cobertura de necesidades futuras, con especial énfasis en la jubilación, existencia y disponibilidad de fuentes de información en materia financiera, etc.)

- Los canales específicos, por su parte, permitirán atender con mayor profundidad las necesidades formativas concretas de cada uno de los grupos identificados

Tabla 1. Canales de acceso a los segmentos de la población

	Canales de acceso	
Grupos	**Específicos**	**Generales**
Estudiantes	Sistema educativo	Prensa escrita generalista Revistas Radio, TV Internet
Padres con hijos menores	Publicaciones especializadas Colegios	
Trabajadores	Centros de trabajo Colegios profesionales Asociaciones empresariales	
Jubilados	Centros de mayores	
Otros colectivos	Asociaciones específicas según grupo de población y centros dependientes	

Los canales de acceso más potentes son los relacionados con las nuevas tecnologías, que han facilitado un acceso global a toda la información y herramientas disponibles.

Un nuevo canal que surge gracias a las nuevas tecnologías y que analizaremos en el siguiente epígrafe son los MOOc (Massive Open Online Course), que implican nuevas formas de transmisión de conocimientos financieros a la sociedad de una forma global y masiva.

A medida que los conocimientos financieros de la sociedad se vayan elevando, esto contribuirá a mejorar el desempeño de las instituciones debido a una clientela cada vez más responsable, informada y exigente.

Poseer estos conocimientos provocará en la población un aumento en la compresión de la abundante información económica y financiera, una mayor seguridad a la hora de acudir a un banco y solicitar un préstamo, comprar valores bursátiles, conocer el significado de conceptos como tipo de interés, o de inflación. Familiarizarse con términos como inversión, impuestos e incitará una corriente que pueda salpicar nuestra economía de futuros emprendedores.

3. MOOCs

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han revolucionado muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, y de manera muy especial, las actividades de la educación y la formación.

Gracias a esas tecnologías se pueden superar muchas barreras de espacio y de tiempo, y lograr el milagro de que una actividad formativa, hasta hace poco condenada a ser algo efímero y acotado a un reducido número de destinatarios, esté al alcance de cualquier persona ubicada en cualquier parte del mundo, lista para ser compartida en cualquier momento.

Las actividades presenciales tienen la ventaja del contacto directo y de la interacción inmediata entre quienes participan en una acción formativa, pero también la tecnología nos permite disponer de canales e instrumentos -más flexibles y adaptables a circunstancias particulares en cuanto a tiempo y posibilidades de uso- para la interacción y, lo que tiene una enorme importancia, para compartir el conocimiento y las inquietudes entre todos los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los MOOCs (Massive Online Open Course) son cursos de formación que se llevan a cabo en entornos virtuales, con una metodología basada en el acceso al conocimiento de forma masiva, abierta, gratuita, online y colaborativa, tratando de llegar al mayor número de usuarios posibles.

- Son cursos Masivos, pudiendo llegar a miles de estudiantes con pocos profesores.
- Abiertos ya que la inscripción y el aprendizaje son libres y gratuitos, pagando únicamente por la acreditación. Los materiales son accesibles sin requisitos previos, cualquiera puede participar.
- Online, puesto que los curso son totalmente a distancia, e Internet es el principal medio de acceso y comunicación. Se apoyan de material audiovisual para el aprendizaje, actividades y ejercicios para comprobar los progresos, y un entorno de debate donde plantear dudas y poder participar activamente en todo el curso

Además, una de las grandes ventajas de estos cursos es que son participativos, se crean comunidades virtuales en las que los alumnos comparten sus conocimientos y experiencias, creando así redes de colaboración y diálogo, lo que hace que el curso se enriquezca con las aportaciones de sus participantes.

En estos cursos es necesaria la programación de actividades en una planificación semanal. Se realizan una serie de pruebas para acreditar el conocimiento adquirido durante el curso, tanto al terminar cada módulo, como al finalizar.

Los MOOCs contemplan la expedición de distintos niveles de acreditación y certificación para los estudiantes. Por un lado, las certificaciones digitales, badges o insignias, que tienen validez en el entorno digital para mostrar en la red que alguien posee ciertas habilidades y competencias. Por otro lado, un Certificado de participación (CP), que se emite a los usuarios inscritos en los cursos que hayan superado, al menos, un promedio del 75% de todas las actividades obligatorias previstas en el curso; un Certificado de Superación (CS), para los alumnos que hayan realizado la totalidad de las actividades obligatorias incluidas en el curso y superado las evaluaciones parciales y la prueba final. Y un Certificado de Acreditación del Curso (CAC) para aquellos alumnos que superen una prueba final mediante un examen presencial u otro medio que permita acreditar la identidad del estudiante.

Para que todo esto funcione correctamente hay varias personas detrás con distintos papeles: técnicos informáticos, diseñadores, productores y editores de contenidos digitales, docentes, curadores y facilitadores.

Se pueden utilizar distintas plataformas para la publicación de los MOOC. Las plataformas propietarias, como Coursera, EdX, UniMOOC, UnX o MiriadaX entre otras, proporcionan los servicios básicos para la puesta en marcha de los cursos, ofrecen publicidad y un alcance masivo además de soportar suficientes usuarios, sin embargo tienen un coste muy elevado. Por otra parte están las plataformas propias, como Google coursebuilder, openMOOC, Elgg, Moodle, etc., que son software abierto, sin ningún coste “a priori” y son más adecuadas para consumo “interno”.

Podemos destacar a Miríada X, la cual es utilizada en exclusiva por 13 Universidades: Cantabria, Huelva, Murcia, Politécnica de Cartagena, Zaragoza, Pompeu Fabra, Girona, Complutense de Madrid, Rey Juan Carlos, Politécnica de Madrid, Carlos III, Alcalá, San Pablo CEU. Por su parte, Coursera es utilizada por la Autónoma de Barcelona y el IE Business School. Mientras otras Universidades utilizan tanto Miríada X como plataformas propias: Universitat Politècnica de València, UNED y Alicante. La Universidad de Granada en cambio utiliza únicamente una plataforma propia.

Existen distintos tipos de MOOC: divulgativos, sobre temas de interés general; complementarios, que ofrecen formación complementaria a la que se imparte en los títulos de grado y posgrado, con el objetivo de mejorar la preparación de los estudiantes y proporcionar formación extracurricular y suplementaria; e introductorios, que ofrecen una introducción a las materias que se imparten en alguno de los títulos de grado y posgrado, bien con el ánimo de servir de curso base para las correspondientes materias, bien como mecanismo para motivar e incentivar a los alumnos a cursarlas.

En nuestro caso vamos a llevar a cabo un MOOC divulgativo en la plataforma Miríada X, denominado “Claves de educación financiera para la ciudadanía". La idea surge de una convocatoria que presenta la Universidad de Málaga.

4. MOOC: *"CLAVES DE EDUCACIÓN FINANCIERA PARA LA CIUDADANÍA"*

La Universidad de Málaga considera una opción estratégica los MOOC, dada la importancia de desarrollar este nuevo modelo docente como institución de educación superior y para mejorar nuestra oferta formativa de calidad, así como las capacidades de nuestros profesores y de nuestros técnicos. También servirá para aumentar la visibilidad internacional y el alcance de la Universidad de Málaga y así atraer nuevos alumnos y de distinta índole.

Por todo ello ha diseñado, a través del Centro Internacional de Posgrado y Escuela de Doctorado y Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado, una serie de acciones para fomentar la creación y desarrollo de MOOC. Se ayudará al desarrollo y puesta en marcha de un número de nuevos MOOC en cada curso académico, seleccionados mediante convocatoria para los profesores de la UMA. Los cursos seleccionados recibirán apoyo y asistencia por parte del Servicio de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos de la Universidad de Málaga para su desarrollo y puesta en marcha.

Esta iniciativa se va a llevar a cabo en la plataforma Miríada X, que cuenta con 58 cursos publicados, 18 universidades participantes, 188.802 usuarios registrados, 305.035 inscripciones en cursos, casi 36.000 alumnos en el curso con mayor número de inscritos, 14.456 seguidores en Twitter, 10.901 seguidores en Facebook, una tasa media de superación de cursos del 13,47% y diversos cursos con más de un 40%, 41.094 alumnos inscritos terminaron los cursos superando todas las pruebas.

Las autoras de este trabajo junto con otros profesores universitarios y profesionales del sector financiero participamos en esta convocatoria con el MOOC “Claves de educación financiera para la ciudadanía” el cual fue seleccionado.

Todos los miembros del equipo docente, con una amplia experiencia en la participación en programas de Educación Financiera, forman parte del equipo de trabajo del proyecto Edufinet, que desde el año 2007 viene realizando un amplio abanico de actividades online y presenciales en el campo de la Educación Financiera para la ciudadanía en general, así como para colectivos específicos (niños y jóvenes, empresarios y emprendedores, empleados...).

La finalidad del Curso es posibilitar la adquisición de un conjunto de habilidades que permitan a un ciudadano (o a una ciudadana) un desenvolvimiento autónomo en el ámbito de las finanzas personales. Mediante una participación activa del alumnado, se pretende aportar las bases fundamentales para que un ciudadano sin formación especializada esté en condiciones de identificar, contextualizar y evaluar situaciones relacionadas con sus finanzas personales y adoptar decisiones financieras con responsabilidad, calibrando los riesgos asumidos y las compensaciones asociadas. La finalidad, en definitiva, es aumentar la capacidad y la autonomía personal para enfrentarse a problemas financieros.

Se trata, en definitiva, de un curso divulgativo sobre Educación Financiera que se centra en la exposición de los contenidos fundamentales con vistas a la adquisición de un conjunto de competencias básicas para poder desenvolverse con cierta autonomía en el terreno financiero. Se incide en el marco general de adopción de decisiones financieras, en la presupuestación familiar, en la oferta de instrumentos para el ahorro y la inversión, y en la utilización del crédito.

Las principales competencias a adquirir por una persona que realice el Curso con aprovechamiento son las siguientes:

- Elaborar un presupuesto familiar y calibrar la incidencia en el mismo de posibles decisiones económicas y financieras.
- Identificar la naturaleza de las distintas necesidades financieras, así como la de los diversos instrumentos financieros existentes para la cobertura de aquéllas.
- Visualizar el ciclo completo de la vida de un producto financiero y las distintas fases que lo integran.
- Concretar las entradas y salidas de dinero previstas a lo largo de la vida de un instrumento financiero, teniendo presente los posibles cambios de valor.

- Manejar las variables clave que permiten caracterizar un instrumento financiero: rentabilidad, coste, plazo, riesgo y liquidez.
- Conocer en sus aspectos básicos el papel, la estructura y el funcionamiento del sistema financiero.
- Comprender las características y la operatoria de las principales categorías de instrumentos financieros.
- Tener capacidad para llevar a cabo una aproximación cuantitativa, en términos de costes y de rendimientos, a las decisiones financieras a adoptar.
- Utilizar los conceptos e indicadores básicos para interpretar la información económica y financiera.

Dado su carácter divulgativo, el Curso va destinado a un ciudadano representativo con una formación general intermedia. De cara a que el Curso pueda tener un alcance trasnacional en cuanto a los participantes, se hace hincapié en los elementos cruciales necesarios para los objetivos didácticos sin que quede anclado a ningún país o territorio concreto. El Curso puede igualmente ser de utilidad para estudiantes universitarios de titulaciones ajenas al campo de las finanzas, que quieran contar con unos conocimientos que le permitan enfrentarse a las decisiones financieras e incluso para alumnos que se dispongan a estudiar dichas titulaciones.

Se considera recomendable que el alumno que realice el Curso esté en posesión de conocimientos previos equivalentes al nivel de la Educación Secundaria Superior. No obstante, dicha recomendación no se entiende como un requisito insalvable, toda vez que, mediante un enfoque gradual que parte de la exposición de los fundamentos, podrían tener cabida alumnos sin ese bagaje educativo en sentido estricto.

El curso comprende, entre otros contenidos, la gestión del presupuesto familiar, los aspectos básicos para la adopción de decisiones financieras: instrumentos financieros, características, variables básicas, marco jurídico y fiscalidad, asimismo la interpretación de la información económico-financiera, los cálculos financieros básicos, el papel y las funciones del sistema financiero, la utilización de los medios de pago, los Depósitos, la Renta fija y variable, las Instituciones de inversión colectiva, los Productos de previsión y, por último, los Préstamos.

Respecto al sistema de evaluación y acreditación, está prevista la obtención de un certificado de participación y, adicionalmente, de un certificado de superación. Para la obtención del certificado de participación será necesario haber cubierto las pruebas de evaluación de todos los módulos, con independencia del resultado obtenido. Para la obtención del certificado de superación será necesario superar las pruebas de evaluación de los módulos, así como la prueba de evaluación final.

El módulo introductorio contiene una evaluación previa de los conocimientos de los participantes, que permitirá al equipo docente del Curso conocer el nivel inicial de los estudiantes inscritos. Esta evaluación con carácter de diagnóstico del nivel de conocimientos de partida no computará a efectos de calificación final del MOOC.

Las evaluaciones se basarán en una batería de preguntas tipo test multirrespuesta con cuatro opciones posibles y solo una válida en cada caso. Para superar la evaluación se exigirá obtener como mínimo un 50% de la puntuación máxima alcanzable.

La metodología didáctica del Curso responde al siguiente enfoque:

- Trata de inculcar un enfoque integral para la evaluación de las distintas elecciones financieras que se puedan presentar.
- Pretende involucrar al alumno en el proceso de aprendizaje.
- Se comienza ofreciendo una visión de conjunto (Módulo Introductorio), con un breve video descriptivo de los objetivos del curso, de los contenidos que se van a tratar, la metodología que se va a seguir, así como el sistema de evaluación previsto (criterios de evaluación, tipo y número de pruebas y los criterios de calificación).
- En cada módulo se da, inicialmente, una visión general de su contenido, a fin de identificar el objeto de estudio y las grandes cuestiones que se suscitan. Asimismo, se indican algunos problemas relevantes que guarden relación con el contenido del módulo respectivo. En definitiva: qué se va a tratar y qué relevancia tiene.
- A continuación se procede a la exposición de los contenidos básicos, combinando los aspectos teóricos con ejemplos e ilustraciones prácticas. Aunque sea imprescindible la transmisión de los fundamentos teóricos, la idea es primar el conocimiento de conceptos con vistas a explicar las situaciones reales, dentro de un esquema de razonamiento.
- Posteriormente, se plantean interrogantes o cuestiones prácticas a analizar con base en los contenidos expuestos.
- Después de inducir una contextualización de los problemas planteados, se pasa a identificar los conceptos necesarios para poder responderlos.
- Posteriormente, se proporciona una respuesta detallada y razonada a dichos problemas.
- Cada módulo estará basado en una serie de vídeos con una duración total de unos 60 minutos y una media estimada de 5 minutos.
- Cada uno de los vídeos irá acompañado de referencias específicas seleccionadas dentro de las referencias incluidas en el apartado de lecturas recomendadas.
- Con carácter complementario, dentro de cada módulo se incluyen cuestiones de análisis y razonamiento, así como una batería de preguntas tipo test multirrespuesta.
- Para el conjunto de cada módulo, se incluirán actividades y tareas a realizar.
- Aun cuando el curso esté estructurado por módulos, se considera fundamental que se siga una línea de interrelación de conocimientos.

De cara a materializar cada uno de los cursos MOOC de la UMA en MiríadaX, el procedimiento que hemos seguido ha sido el siguiente:

- Creación de los contenidos
- Subida a una sala de preparación de cada MOOC por parte de los profesores en Campus Virtual antes de presentarlo a MiríadaX
- Aprobación de la comisión de la UMA
- Adaptación del curso a la plataforma MiríadaX
- Aprobación del curso por parte de MiríadaX e inclusión en Catálogo

Para la grabación de los contenidos, se ha utilizado el Aula de Docencia Avanzada en el aulario López Peñalver en el campus de Teatinos.

El Curso está estructurado en 6 módulos:

- Módulo 1: El presupuesto familiar y la interpretación de la información económica
- Módulo 2: La adopción de decisiones financieras
- Módulo 3: El dinero, los medios de pago y los depósitos
- Módulo 4: La renta fija y la renta variable
- Módulo 5: Fondos de inversión y productos de previsión
- Módulo 6: Préstamos

Además de éstos, cuenta con un módulo de carácter introductorio, donde se da la bienvenida a los alumnos y se presenta al equipo docente, se explican los objetivos y competencias a adquirir, el índice de contenidos del Curso, la audiencia a la que va destinado y los conocimientos previos recomendados. También se indica la duración del Curso y carga de trabajo por semana, las lecturas recomendadas, fuentes de consulta directa y elementos de apoyo. Se explican las distintas fórmulas de participación e interacción, la metodología didáctica, así como las acreditaciones que se ofrecen y el sistema de evaluación. Por último se realiza un test de conocimientos previos.

5. CONCLUSIONES

Se hace patente una carencia en conceptos financieros por parte de la sociedad, siendo un área de conocimiento de gran relevancia en la actualidad, como se desprende de la gran cantidad de iniciativas de organismos internacionales para la promoción de la Educación Financiera. La reciente inclusión de este campo en las pruebas de PISA (OCDE) no viene sino a corroborar la importancia de dichos conocimientos en la sociedad actual.

Por tanto tomamos la iniciativa de desarrollar un MOOC “Claves de educación financiera para la ciudadanía", para conseguir llegar al mayor número de personas posibles.

Para que un MOOC funcione es importante preguntarse antes ¿de lo que sabemos, qué le puede interesar a una gran audiencia? Puesto que lo que nosotros enseñamos puede que no le interese a demasiada gente, debemos pensar en los destinatarios del MOOC, no sólo en nosotros. Piensa que el curso ha de ser "masivo", interesando al mayor número posible de personas. Hay que identificar muy bien a la audiencia "potencial" y sus intereses. En este sentido, hemos detectado previamente una carencia en formación financiera a nivel global, por tanto, tenemos una audiencia potencial elevada.

Respecto al desarrollo del MOOC, hay que tener en cuenta, que debe ser flexible y abierto, pero no improvisado, por ello hay que gestionar previamente de forma muy minuciosa todos los detalles y estructurar con precisión los contenidos. Debemos desarrollar una descripción clara y detallada de la programación, evaluación y contenidos del curso; una estructura sistematizada de módulos y actividades (obligatorias y voluntarias). Debemos ser exhaustivos y repetitivos en la descripción de las tareas.

Debemos incluir un cronograma con la secuenciación de los contenidos, teniendo en cuenta que es importante intentar no comenzar los módulos un lunes, porque esto implica que el módulo anterior finaliza un domingo y si surgen problemas es más complicado solucionarlos.

Hay que tener en cuenta que no es aconsejable utilizar herramientas con las que no hayamos trabajado antes, puesto que ante tantos alumnos puede ser complicado.

Respecto a la duración de los vídeos es aconsejable que no sea superior a cinco minutos, y los recursos complementarios deben estar muy seleccionados, no ofreciendo una gran cantidad, sino material de calidad.

Este curso pretendemos que sea de utilidad a cualquier ciudadano que desee acceder a los servicios financieros con objeto de satisfacer sus necesidades de materializar un ahorro, obtener financiación, realizar operaciones de pago, cubrir determinados riesgos o simplemente interpretar la información de carácter financiero.

REFERENCIAS

BANCO DE ESPAÑA (2013): Plan de Educación Financiera 2013-2017, Unidad de Servicios Auxiliares, Banco de España.

BANCO DE ESPAÑA y CNMV (1997): Plan de Educación Financiera 1998-2012.

COLMAN, D. 2013, MOOC Interrupted: Top 10 Reasons Our Readers Didn't Finish a Massive Open Online Course. Dan Colman: Open Culture.

COMISIÓN EUROPEA (2007): "Comunicación sobre la Educación Financiera".

CORMIER, D.; SIEMENS, G. (2010): Through the open door: open courses as research, learning, and engagement. Educause Review, 45(4), 30-9.

DOMÍNGUEZ, J.M. (2011): "Educación Financiera para el Empresariado". eXtoikos, 2, 109-110

FOJ, J.F. (2011): “Iniciar a los escolares en Economía no es una opción”. eXtoikos, 3, 103-105.

González, A.A. (2011): “La enseñanza de la Economía como respuesta a una necesidad social”. eXtoikos,1, 94-98.

http://communityfef.org/

http://www.aulaeducacionfinanciera.es/index.html

http://www.bflonline.org/

http://www.cnmv.es/portalinversor/

http://www.cvm.gov.br/ingl/inter/cosra/over-e.asp

http://www.dolceta.eu

http://www.educacionfinanciera.es

http://www.edufinet.com/

http://www.efpa.es

http://www.febf.org

http://www.financial-education.org

http://www.helpmycash.com/calculador/

http://www.iosco.org/

http://www.laescueladeinversion.com/

http://www.rededucacionfinanciera.es/

http://www.valnaloneduca.com/

LUQUE, E.J.; GARCÍA, F.M. (2012): Educación económico-financiera en tiempos de crisis, Cuadernos de CC.EE. y EE, 63, 11-31.

MARCO, M.; MOLINA, J.A. (2011): «La enseñanza de Economía en Secundaria obligatoria y Bachillerato: un factor estratégico pendiente de desarrollo». Revista de Economía, 5, 15-26.

Mazoue,J. (2013): Five Myths about MOOCs, EDUCAUSE Review.

OCDE (2005): “Improving Financial Literacy. Analysis of Issues and Policies”.

OCDE (2005): “Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness”.

CRECIMIENTO EMPRESARIAL EN EL SECTOR INDUSTRIAL BRASILEÑO

JULIO DAZA IZQUIERDO
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales/ Departamento Economía Financiera/
Universidad de Extremadura
Av. / Elvas s/n, Badajoz, Extremadura

e-mail: juliodaza@unex.es

Resumen

Los países emergentes en los últimos años están obteniendo tasas de crecimiento muy superiores a la de los países desarrollados, ocupando los primeros puestos a nivel mundial. Estos países, y en particular Brasil, están presentando grandes oportunidades de negocio, ofreciendo altas tasas de rentabilidad y crecimiento empresarial que los países desarrollados no ofrecen. En este contexto, el objetivo del presente estudio consiste en analizar la interrelación crecimiento-rentabilidad de las empresas del sector industrial en Brasil durante el periodo 2002-2012. Para ello se proponen un conjunto de modelos lineales y no lineales de datos de panel estimados mediante los métodos más adecuados en cada caso para obtener estimadores eficientes y robustos. Además, se analiza el comportamiento de la persistencia del crecimiento y de la rentabilidad y se contrasta la independencia del crecimiento respecto al tamaño empresarial. Los resultados del trabajo muestran resultados concluyentes en la relación crecimiento-rentabilidad, encontrando el control extranjero y los subperiodos analizados como factores condicionantes de los resultados.

Palabras clave: Crecimiento y Rentabilidad empresarial, Mercados Emergentes, Datos de panel, sector industrial.
Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

In recent years, emerging countries' growth rates are beating those from developed ones, being at the top positions worldwide. These countries, and especially Brazil, are showing great business opportunities, offering high profit and growth rates that developed countries do not offer. In this context, the aim of this study is to analyze the profitability-growth relationship for the industrial sector in Brazil during the period 2002-2012. To the end, we consider a set of linear and no-linear panel data models which are estimated employing the most relevant approaches in each case to obtain efficient and robust estimators. Furthermore, we analyze profitability and growth persistence as well as the relationships between firm size and growth. Our results show a complex profit-growth relationship differing for various sub-samples and whether firms have local or foreign control.

Key Words: Growth and Profitability firm, emerging markets, Panel data, manufacturing sector.
Thematic Area: Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las consecuencias del actual contexto económico está siendo la pérdida de crecimiento y rentabilidad en los países más desarrollados. Esta situación está provocando que tanto empresarios como inversores busquen mantener la rentabilidad de sus negocios e inversiones aprovechando las oportunidades que ofrecen otros países. Estos países son los emergentes, que tienen tasas de crecimiento y producción muy superiores a la de los países más desarrollados. Entre los países emergentes destaca Brasil por su riqueza en recursos naturales, su elevado número de habitantes y el reciente incremento de la demanda interna del país, debido a la aparición de una incipiente clase media.

El objetivo del presente estudio consiste en conocer el comportamiento del crecimiento empresarial y analizar la interrelación crecimiento-rentabilidad en Brasil en los años 2002 a 2012 y sus factores explicativos usando una base de datos de 450 empresas industriales. Debido a la implantación de empresas extranjeras en Brasil las empresas son clasificadas según sea su control, brasileño o extranjero, destacando de este modo la influencia en los resultados.

Existen diferentes teorías acerca del crecimiento empresarial[1], pero en este trabajo se aborda el estudio del crecimiento empresarial de forma empírica, basándonos en la Ley del Efecto proporcional. Esta ley enuncia que el crecimiento es el resultado de un proceso aleatorio, que es independiente de cualquier magnitud como el tamaño empresarial, el crecimiento del periodo anterior o la rentabilidad. Además del estudio del crecimiento también se analiza la persistencia del crecimiento y de la rentabilidad resultando factores explicativos del comportamiento empresarial en Brasil.

Este trabajo usa una metodología de datos de panel porque posee buenas propiedades para especificar y testar los modelos que se proponen aportando una mayor cantidad de información. Además, dicha metodología nos permite tener en cuenta la heterogeneidad inobservable y el problema de endogeneidad, ayudando a ajustar mejor los modelos económicos. Las metodologías utilizadas para estimar regresiones estáticas y dinámicas de datos de panel son Mínimos Cuadrado Ordinario con efectos fijos o aleatorios y el Método Generalizado de los Momentos (GMM) respectivamente.

La mayoría de los trabajos previos realizados sobre la Ley del Efecto proporcional se centraban en países desarrollados y en épocas de expansión, que analizaban el comportamiento empresarial y su relación con el tamaño, usando éste como criterio de dinamización empresarial y creación de empleo (Wagner, 1992). No ha sido hasta la última década cuando se han realizado trabajos en los que se estudia la interacción conjunta del crecimiento y la rentabilidad, siendo predominante el estudio en países desarrollados (Lee, 2014).

El trabajo se estructura de la siguiente manera. En segundo apartado se presenta la revisión de la literatura previa que analiza la relación crecimiento-rentabilidad. En el tercer apartado se presenta la metodología utilizada y los métodos de estimación utilizados. En el cuarto apartado se describe la base de datos empleada. En el quinto aparatado se presentan los resultados empíricos obtenidos. Por último, se presenta un sexto apartado que contiene las conclusiones derivadas del conjunto del trabajo.

[1] Teorías Clásicas, Behavioristas, Gerenciales y Evolucionistas o del Aprendizaje.

2. LITERATURA PREVIA

Las teorías clásicas defienden como principal objetivo empresarial la maximización del beneficio, así como la persecución de un crecimiento empresarial que permita a las empresas beneficiarse de las ventajas competitivas propias de empresas de gran tamaño. Las teorías clásicas y los objetivos empresariales preestablecidos han sido cuestionados por las teorías gerenciales, ya que los directivos tienen la difícil misión de compatibilizar los objetivos de crecimiento, con los objetivos de rentabilidad exigidos por los accionistas.

Además, la consecución de los objetivos de rentabilidad y crecimiento puede verse alterada en su ejecución por los directivos, debido al conflicto entre sus propios intereses y los de la empresa. De este modo, debe existir un equilibrio entre ambos objetivos, de manera que puede producirse tanto una relación positiva como negativa entre la rentabilidad y el crecimiento, aunque en función del contexto empresarial predomine un objetivo sobre otro.

Las teorías económicas clásicas defienden la influencia positiva del crecimiento sobre la rentabilidad. El hecho de que las empresas crezcan les puede proporcionar ventajas competitivas propias de las empresas de mayor tamaño, como el aprovechamiento de las economías de escala, los efectos positivos de la curva de experiencia, el poder de negociación con proveedores y clientes o externalización de actividades lo que permite a las empresas incrementar sus tasas de rentabilidad.

Del mismo modo, las teorías evolutivas del crecimiento empresarial, encabezadas por Alchian (1950), defienden la influencia positiva de la rentabilidad sobre el crecimiento. Estas teorías proponen que las empresas más rentables son las que más crecen. Myers y Majluf (1984) defienden que las empresas prefieren la financiación interna a la externa debido a la existencia de asimetría de información entre la empresa y los inversores externos. Por ello, es necesario un aumento de los beneficios retenidos para poder acometer proyectos de inversión que permitan a la empresa crecer. Aunque esta dependencia es menor en las empresas de mayor tamaño debido a facilidades de acceso a la financiación respecto a las de menor tamaño.

Por el contrario, las teorías gerenciales defienden la relación negativa entre crecimiento y rentabilidad y puede deberse a dos posibilidades: que la rentabilidad afecte negativamente al crecimiento o que el crecimiento afecte negativamente a la rentabilidad. Atendiendo a la primera de ellas, puede deberse a que la inversión activa es necesaria para el crecimiento de las empresas pero, el efecto positivo de la rentabilidad sobre el crecimiento solo se produce en un contexto que sea propicio para la inversión y el crecimiento. Según Lee (2014) en países donde no existe un fuerte marco institucional para la protección de los inversores, la relación entre la rentabilidad y el crecimiento puede ser débil.

La segunda posibilidad implica que un crecimiento acelerado de las empresas puede disminuir la rentabilidad. Un incremento excesivo del tamaño provoca la complejidad de la empresa y esto puede crear dificultades en la organización y en la gestión, provocando que las empresas sean menos rentables. Según Steffens *et al.* (2009) las empresas primero acometen los proyectos más rentables y luego continúan su expansión con proyectos menos rentables, disminuyendo de este modo la rentabilidad debido al crecimiento.

Empíricamente, el estudio del comportamiento del crecimiento empresarial ha venido ligado a la teoría estocástica del crecimiento enunciada por Gibrat (1931) y más conocida como ley del Efecto proporcional. Dicha ley considera que el crecimiento es un proceso aleatorio, defendiendo la independencia del crecimiento respecto la rentabilidad. La literatura empírica previa, tradicionalmente, ha contrastado la ley del Efecto proporcional en empresas de países industrializados y pertenecientes al sector industrial y de servicios y en torno a tres aspectos identificados por Tschoegl (1983); en primer lugar, la tasa de crecimiento es independiente del tamaño de la empresa; en segundo lugar, el crecimiento alcanzado no persiste en periodos posteriores; y tercero, la variación del crecimiento es independiente del tamaño empresarial.

En cuanto a los resultados obtenidos por los estudios previos, no se han encontrado resultados concluyentes a la relación entre tamaño y crecimiento empresarial, enfocado principalmente en empresas o plantas industriales de Estados Unidos y Europa. Los primeros trabajos como los de Hart y Prais (1956), Singh y Whittington (1968) y Samuels y Chesler (1972), enmarcados dentro de las teorías clásicas del crecimiento, encontraban una relación positiva o ausencia de relación entre el tamaño y el crecimiento. Por otro lado, estudios posteriores, como los realizados por Wagner (1992), Dunne y Hughes (1994) y Hart y Oulton (1996), orientados hacia las teorías gerenciales, encontraban una relación negativa, de forma que las empresas más pequeñas obtienen tasas de crecimiento superiores a las empresas de mayor tamaño.

En cuanto a las investigaciones empíricas, la investigación empírica estática respecto a la rentabilidad empresarial se basa en una relación del conjunto de determinantes sobre el beneficio que es una alternativa al paradigma estático de Estructura-Conducta-Desempeño (*Structure-Conduct-Performance*, SCP). De acuerdo con Brozen (1971), la microteoría relevante identifica relaciones de SCP aplicables cuando los mercados están en equilibrio, pero no hay evidencias de que la rentabilidad observada se presente como un valor en equilibrio en cualquier momento del tiempo.

Por otro lado, el análisis dinámico de rentabilidad está relacionado estrechamente con la teoría de persistencia de la rentabilidad (*persistence of profitability*, POP). En mercados eficientes, las rentabilidades anormales tenderán a normalizarse debido a la competencia de mercado (Mueller, 1977). La competencia puede tener dos consecuencias en las empresas actualmente rentables, en primer lugar, destaca que las empresas rentables obtendrán rentabilidades futuras debido a las ventajas competitivas específicas de cada empresa al evitar la imitación y dificultar la entrada de empresas nuevas. Y en segundo lugar, las empresas que en la actualidad son rentables pueden tener efectos adversos debido a basar sus rentabilidades en comprar o imitar a potenciales competidores.

Por último, hay que destacar que a pesar de existir evidencia empírica previa que estudia el crecimiento y la rentabilidad, no se examina su interrelación conjunta hasta la aparición de trabajos en la última década como son los realizados por Cowling (2004), Goddard *et a*l. (2004), Coad (2007, 2010), Coad *et al*. (2011), Jang y Park (2011) y Lee (2014). En la Tabla 1 se muestra un resumen de estos trabajos, detallando los aspectos principales de cada estudio.

Tabla 1. Estudios recientes de la relación Crecimiento-Rentabilidad

Autores	Muestra			Variables		Método	Resultados	
	País	Periodo	Sector	Crecimiento	Rentabilidad		RentCrec	CrecRent
Cowling (2004)	Reino Unido	1991-1993	Educación	Ventas	Beneficio	MCO MCO 2 etapas	+	+
Goddard *et al*. (2004)	Europa	1992-1998	Banca	Activos	ROE	MCO GMM	+	0
Coad (2007)	Francia	1996-2004	Manufacturas	Ventas Trabajadores	Valor añadido Excedente de explotación	MCO GMM	0	+
Coad (2010)	Francia	1996-2004	Manufacturas	Ventas Trabajadores	Excedente de explotación	LAD	0	+
Coad *et al*. (2011)	Italia	1989-1997	Manufacturas	Ventas Trabajadores	Valor añadido Excedente de explotación	LAD	0	+
Jang y Park (2011)	EEUU	1978-2007	Restaurantes	Ventas	Excedente de explotación	GMM	+	-
Lee (2014)	Corea del Sur	1999-2008	Manufacturas	Ventas Trabajadores	Rentabilidad por ventas	GMM LAD	-	+

La Tabla resume los trabajos empíricos previos de interrelación entre crecimiento y rentabilidad. Rent, se refiere a la rentabilidad y Crec, al crecimiento. +, -, 0, se refiere a la relación positiva, negativa o nula respectivamente. Mínimos Cuadrados Ordinario (MCO), Método Generalizado de los Momentos (GMM), Mínimas Desviaciones Absolutas (LAD), Rentabilidad de los recursos propios.

Como se indica pormenorizadamente en la Tabla 1, el trabajo de Cowling (2004) emplea las ventas y los beneficios empresariales como variables de crecimiento y rentabilidad respectivamente, que las utiliza para estimar las regresiones mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y MCO dos etapas, obteniendo una interrelación positiva entre crecimiento y rentabilidad. Goddard *et al*. (2004) recoge una muestra de bancos europeos de los que utiliza el incremento de los activos totales y la rentabilidad de los recursos propios como medida de crecimiento y rentabilidad respectivamente, proponiendo modelos estáticos estimados mediante MCO y modelos dinámicos por el Método Generalizado de los Momentos (GMM). Como resultado del trabajo concluyó que existía una relación positiva de la rentabilidad sobre el crecimiento, no obteniendo influencia significativa del crecimiento sobre la rentabilidad. Jang y Park (2011) utilizan igual metodología pero analizan una muestra de restaurantes estadounidenses, obteniendo también una relación positiva de la rentabilidad sobre el crecimiento, pero negativa en sentido contrario.

Un par de trabajos realizados por Coad (2007, 2010) utilizan datos similares pertenecientes a empresas francesas del sector industrial. La metodología utilizada en ambos estudios es diferente, en el primero de ellos utiliza MCO y GMM coincidiendo con Goddard *et al.* (2004) y en el segundo utiliza la metodología de Mínimas Desviaciones Absolutas (*Least Absolute Desviations*, LAD) basada en una distribución del tamaño no-normal, adecuada para muestras fuertemente asimétricas. En ambos trabajos se obtienen resultados similares, encontrando una relación positiva del crecimiento sobre la rentabilidad. Esta relación también es encontrada por Coad *et al.* (2011) para las empresas italianas y por Lee (2014) para empresas en Corea del Sur. Los trabajos realizados por Coad (2007, 2010) y Coad *et al*. (2011) no evidencian influencia significativa de la rentabilidad sobre el crecimiento.

Los resultados encontrados en los trabajos empíricos previos son mixtos. Los estudios realizados sobre países europeos y para el sector de las manufacturas muestran evidencia de una relación positiva y significativa del crecimiento sobre la rentabilidad. La razón de obtener resultados mixtos puede deberse a un posible efecto industria, efecto país o al uso de diferentes métodos de estimación utilizados. Con el objetivo de tener en cuenta estas circunstancias, se hace uso de diversas técnicas econométricas.

3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

El análisis de la relación entre crecimiento y rentabilidad es llevado a cabo mediante la metodología de datos de panel. Esta metodología permite modelizar la heterogeneidad inobservable que existe entre las distintas empresas mediante la descomposición del término de error en tres componentes[2], permitiendo además aumentar el número de observaciones, los grados de libertad de los modelos y por tanto la consistencia de los resultados (García-Ramos y García-Olalla, 2011). En este trabajo se realiza un análisis lineal y no lineal de la relación crecimiento-rentabilidad.

3.1. ANÁLISIS LINEAL DE LA RELACIÓN CRECIMIENTO-RENTABILIDAD

[2] $u_k = \eta_t + \lambda_t + v_k$ donde η_t es la parte del error específica del individuo (heterogeneidad inobservable) y que recoge aquellos efectos no observables que afectan solo a la empresa *t*, λ_t representa aquellos shocks que ocurren en el momento *t* y afectan a todos los individuos por igual y v es una perturbación aleatoria.

El análisis principal es examinar la relación lineal de la relación crecimiento-rentabilidad usando modelos estáticos y dinámicos sobre datos de panel tanto para el crecimiento como para la rentabilidad empresarial. En primer lugar, los modelos estáticos propuestos se muestran a continuación.

$$Crec_{i,t} = \alpha + \beta_1 \operatorname{Re} nt_{i,t-1} + \beta_2 Tam_{i,t-1} + \beta_3 End_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$\operatorname{Re} nt_{i,t} = \alpha + \beta_1 Crec_{i,t-1} + \beta_2 Tam_{i,t-1} + \beta_3 End_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

donde $Crec_{i,t}$ y $\operatorname{Re} nt_{i,t}$ representa al crecimiento y rentabilidad empresarial de la empresa *i* en el año *t*, respectivamente, y se añaden como variables explicativas retardadas un periodo. $Tam_{i,t-1}$ y $End_{i,t-1}$ son las variables de control consideradas: el tamaño empresarial y el endeudamiento a largo plazo retardada un periodo de la empresa *i* en el año *t-1*. Por último, *α* y *β* representan los parámetros a estimar por los modelos y ε el término de error.

Según la literatura previa se asume que existe causalidad entre el crecimiento y la rentabilidad, por tanto puede surgir un posible problema de endogeneidad que debe ser abordado. En los modelos propuestos enunciados anteriormente, las variables explicativas son introducidas retardadas para mitigar el problema de endogeneidad. La selección de los retardos se ha realizado usando el criterio de Schwarz, siendo uno el número de retardos seleccionados, ya que un mayor número de retardos no proporciona más información al modelo.

La medida del crecimiento empresarial ha sido calculada tomando la diferencia de logaritmos del tamaño empresarial entre dos periodos consecutivos, siguiendo a Coad *et al.* (2011). El tamaño empresarial es medido como el logaritmo natural de la cifra de ventas. La medida de rentabilidad utilizada es la rentabilidad de los recursos propios como en el trabajo de Goddard *et al.* (2004).

La ley del Efecto proporcional mantiene que todas las empresas crecen en proporción a su tamaño, creciendo más aquellas que poseen un mayor tamaño. Esto provoca que las empresas que superan la media del tamaño del sector obtendrán tasas de crecimiento superiores a la media, por el contrario aquellas de tamaño inferior a la media crecerán en menor medida, disminuyendo poco a poco su cuota de mercado en el sector. En esta dirección aparece el principio del comportamiento del crecimiento (Coad, 2007), considerando que las altas tasas de crecimiento de las empresas se debe a un comportamiento empresarial superior a la mediana del sector en periodos anteriores.

Teniendo en cuenta los argumentos anteriores, el trabajo utiliza las medidas de crecimiento y rentabilidad ajustadas al sector, calculando para ello el nivel de crecimiento y rentabilidad respecto a la mediana del sector para cada empresa en cada año. Por lo tanto, las variables consideradas son normalizadas respecto a la mediana anual del sector, las variables de crecimiento y rentabilidad utilizadas son el resultado de la diferencia respecto las medianas.

El endeudamiento se ha incorporado como variable de control, siguiendo los trabajos presentados por Oliveira y Fortunato (2006) y Jang y Park (2011). Siguiendo a Jang y Park (2011) el endeudamiento a largo plazo se calcula por la relación entre las deudas a largo plazo y el total de activos. Billett *et al.* (2007) empíricamente evidenció una relación negativa entre la tasa de crecimiento y aquellas empresas más

endeudadas, por ello, se defiende que la influencia del apalancamiento en el crecimiento puede ser negativa.

La estimación de los modelos estáticos de datos de panel debe realizarse mediante el método de MCO de efectos fijos, con el objetivo de controlar el problema de heterogeneidad inobservable de las empresas. De esta forma se precisa si existen cambios en la variable dependiente como causa de los cambios producidos por las propias empresas con el paso de los años, o por el contrario, se debe a efectos aleatorios. La estimación del modelo se realiza por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios contrastando la existencia de efectos fijos o efectos aleatorios mediante el test de Hausman.

En segundo lugar, y siguiendo con el análisis lineal, se presentan los modelos dinámicos para examinar la relación crecimiento-rentabilidad, expresados del siguiente modo:

$$Crec_{i,t} = \alpha + \beta_0\, Crec_{i,t-1} + \beta_1 Rent_{i,t-1} + \beta_2\, Tam_{i,t-1} + \beta_3\, End_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$Rent_{i,t} = \alpha + \beta_0 Rent_{i,t-1} + \beta_1\, Crec_{i,t-1} + \beta_2\, Tam_{i,t-1} + \beta_3\, End_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Las regresiones dinámicas propuestas están basadas en los modelos estáticos incorporando las variables dependientes retardadas. En el caso de los modelos dinámicos la estimación mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios tanto con efectos fijos como aleatorios proporcionan resultados sesgados, por lo que se propone la utilización de variables instrumentales. El método elegido para obtener estimaciones robustas y eficientes es el Método Generalizado de los Momentos (GMM) de diferencias (Arellano y Bond, 1991) que se trata de un método particular de variables instrumentales. En el caso de que la variable dependiente sea persistente[3] se utiliza el estimador de sistemas del Método Generalizado de los Momentos (GMM) propuesto por Blundel y Bond (1998).

Los instrumentos utilizados para solucionar el problema de endogeneidad deberán estar correlacionados con el término error, pero deberán tener la capacidad de aportar la información sobre la variable explicativa. Coincidiendo con Coad (2007) y Lee (2014) se ha elegido la variable dependiente retardada solo dos periodos para usarla como instrumentos para la estimación del modelo, debido a que el uso de un mayor número de retardos no proporcionan información económica relevante.

Para comprobar significación global del modelo se realiza el test de la F. Además se realiza el test de Wald para comprobar por separado la significación conjunta de los coeficientes de las variables explicativas y del conjunto de coeficientes de las variables dicotómicas temporales. Para comprobar la validez de los instrumentos se usa el test de Sargan de sobreidentificación de los instrumentos. Se realiza el test estadístico de Arellano y Bond (1991) para comprobar la ausencia de autocorrelación de segundo orden m_2.

3.2. ANÁLISIS NO-LINEAL DE LA RELACIÓN CRECIMIENTO-RENTABILIDAD

[3] Se considera que la variable dependiente es persistente cuando valor del coeficiente de la variable dependiente retardada es próximo a 1.

En este apartado se examina la relación no-lineal entre el crecimiento y rentabilidad proponiendo un modelo de relación cuadrática, un modelo por partes o *piecewise*, y un tercero basado en la no-normalidad de la distribución del tamaño.

La relación del crecimiento y rentabilidad teóricamente existe debido a la comunión de ambas magnitudes como principales objetivos empresariales. En la literatura previa se han encontrado evidencias empíricas de relación positiva y negativa, pudiéndose encontrar ambos casos en una solo muestra en caso de relaciones no lineales, como puede ser el caso de una relación cuadrática. Las teorías gerenciales ya evidenciaban que una posible relación positiva del crecimiento sobre la rentabilidad podría volverse negativa si el crecimiento fuese tan elevado que provocase dificultades en la organización empresarial, invirtiéndose el sentido de la relación.

De acuerdo con los modelos propuestos por Lee (2014) se examina la relación no lineal mediante regresiones cuadráticas expresadas del siguiente modo:

$$Crec_{i,t} = \alpha + \beta_1 Rent_{i,t-1} + \beta_2 Rent^2_{i,t-1} + \beta_3\ V.C._{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$Rent_{i,t} = \alpha + \beta_1\ Crec_{i,t-1} + \beta_2\ Crec^2_{i,t-1} + \beta_3\ V.C._{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

donde $Crec^2$ y $Rent^2$ son las variables cuadráticas de crecimiento y rentabilidad respectivamente y V. C. representa a las variables de control de tamaño, endeudamiento utilizadas anteriormente y se añaden las variables dicotómicas temporales.

El segundo modelo de regresiones no lineales está basado en el análisis de las empresas en función de si se encuentran por encima de la mediana en niveles de crecimiento o rentabilidad, creando una variable dicotómica para cada variable respectivamente, que toma valor 1 en caso de poseer valores superiores a la mediana y 0 en caso contrario. Las regresiones vienen expresadas del siguiente modo:

$$Crec_{i,t} = \alpha + \beta_1 Rent_{i,t-1} + \beta_2 Rent^m_{i,t-1} + \beta_3\ V.C._{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$Rent_{i,t} = \alpha + \beta_1\ Crec_{i,t-1} + \beta_2\ Crec^m_{i,t-1} + \beta_3\ V.C._{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

donde *m* representa el valor de la mediana y por tanto las variables incorporadas al modelo son calculadas del siguiente modo:

$$Rent^m_{i,t-1} = (Rent_{i,t} - m)D \quad D = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \quad \text{siendo D = 0, si } Rent_{i,t} < m$$

$$Crec^m_{i,t-1} = (Crec_{i,t} - m)D \quad D = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} \quad \text{siendo D = 0, si } Crec_{i,t} < m$$

Para determinar la regresión por partes no-lineal final, se realiza un cambio de estimadores, de manera que el coeficiente de la variable explicativa es la suma de los dos coeficientes de dicha variable, resultando que $\beta_1 = \beta_1 + \beta_2$.

Existen algunos trabajos que examinan la relación crecimiento-rentabilidad basando el estudio en la distribución fuertemente asimétrica y no-normal del crecimiento de las ventas utilizando regresiones

estimadas mediante el método de Mínimas Desviaciones Absolutas (*Least Absolute Desviations*, LAD) en lugar de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), como el trabajo de Coad (2010) y Coad *et al.* (2011). En este trabajo se usa el modelo de regresiones LAD de Koenker (2004) para testar la robustez de los resultados obtenidos en el modelo estático del análisis principal.

4. BASE DE DATOS

En este trabajo se analiza la relación crecimiento-rentabilidad de las 450 mayores empresas del sector industrial en Brasil durante el periodo de 2002-2012. La base de datos utilizada para realizar este análisis pertenece a la revista Exame. La literatura previa ha utilizado diferentes indicadores del tamaño empresarial para medir el crecimiento, entre ellos los más utilizados han sido la cifra de ventas, el número de empleados y los activos totales. En este trabajo se ha utilizado como medida del tamaño empresarial el logaritmo natural de la cifra de ventas, siguiendo los trabajos de Cowling (2004), Coad (2007, 2010), Jang y Park (2011) y Lee (2014).

Una vez calculado el tamaño, el crecimiento empresarial es el resultado de la diferencia del tamaño empresarial entre dos periodos consecutivos expresados en porcentaje, de acuerdo con los estudios precedentes de Botazzi *et al.* (2005) y Coad *et al.* (2011). Por otro lado, la medida para medir la rentabilidad empresarial es la rentabilidad de los recursos propios como el trabajo de Goddard *et al*. (2004). Siguiendo la metodología utilizada las variables de crecimiento y rentabilidad de cada empresas son el resultado de la diferencia respecto a la mediana, resultando con crecimiento y rentabilidad positiva aquellas empresas que obtienen tasas superiores a la mitad de las empresas en cada año, de acuerdo con Coad *et al.* (2011) y Lee (2014).

El conjunto de variables de control que se utilizan en los modelos propuestos son el tamaño empresarial y el endeudamiento, además de las variables dicotómicas temporales. El endeudamiento se mide por el resultado de la relación entre las deudas a largo plazo y el total de activos, de acuerdo con el trabajo de Jang y Park (2011). La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos y la matriz de correlaciones. Los estadísticos descriptivos que se muestran son la media, mediana, máximos y mínimos, desviación típica, así como los test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y Philips Perron (PP) para comprobar la estacionariedad de las variables.

En el Panel A de la Tabla 2 se observa que la media del crecimiento para el conjunto de las empresas en el periodo 2002-2012 es de -16,72% y la rentabilidad media de -1,74% siendo el endeudamiento medio de las empresas del 21,94%. De otro modo, también se observa como todas las variables son estacionarias según los test ADF y PP. La matriz de correlaciones se presenta en el Panel B de la Tabla 2 se muestra la matriz de correlaciones.

Además, en el Panel C de la Tabla 3 se presenta una descripción de la muestra en función de los subsectores que forman el conjunto de la muestra expresándose el número de empresas de cada subsector, el peso relativo respecto la muestra total y el tamaño medio de las mismas. Se observan 11 subsectores, siendo la industria Agropecuaria la que mayor número de empresas aporta, 105, con un peso relativo sobre la muestra del 23,33%. Esta industria junto con la industria Química y Petroquímica posee un

tamaño medio por empresa inferior al resto de subsectores. Siendo la industria del automóvil el subsector que posee un tamaño medio más elevado.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y matriz de correlaciones

Panel A: Estadísticos Descriptivos				
	Crecimiento	Rentabilidad	Tamaño	Endeudamiento
Media	-16,72	-1,74	6,52	21,94
Mediana	-0,10	0,00	6,45	19,20
Máximo	692,90	87,55	10,50	93,30
Mínimo	-696,72	-240,30	4,15	0,00
Desv. Típica	209,12	24,42	1,13	16,74
ADF	1259,84***	1075,53***	868,67***	831,40***
PP	1492,57***	1187,35***	983,42***	1013,24***
Panel B. Matriz de correlaciones				
	Crecimiento	Rentabilidad	Tamaño	Endeudamiento
Crecimiento	**1,00**			
Rentabilidad	0,15	**1,00**		
Tamaño	0,19	0,02	**1,00**	
Endeudamiento	0,01	-0,07	0,18	**1,00**

La Tabla presenta los estadísticos descriptivos y la matriz de correlaciones de las variables crecimiento, rentabilidad, tamaño según cifra de ventas y endeudamiento. En el contraste aumentado de Dickey-Fuller el número de retardos óptimo está determinado siguiendo el criterio de Akaike mientras que para los contrastes PP se sigue el procedimiento de Newey y West. En todos los casos los contrastes responden a la utilización de una ecuación auto regresiva que solo incluye el término constante.

En el Panel D de la Tabla 3 se describe el comportamiento de la muestra a lo largo de los años de estudio, mostrando la evolución del tamaño, crecimiento y rentabilidad empresarial. En el tamaño empresarial se observa que existe una evolución alcista de 2003 a 2007, invirtiéndose la tendencia a partir de 2008, siendo en este año cuando se produce un descenso del tamaño medio importante que provoca que el tamaño medio en 2008 se sitúe por debajo de la cifra de 2003. A partir de este año se alternan periodos de crecimiento y decrecimiento, siendo el tamaño medio de 2012 inferior al de 2008. Es también en 2008 cuando la tasa rentabilidad media de las empresas sufre fuerte descenso situándose en el -8,83%.

Tabla 3. Características de la muestra

Panel C: Descripción de la muestra por Sector				**Panel D: Descripción de la muestra por años**			
Subsectores	Número de empresas	Porcentaje	Tamaño	Años	Tamaño	Crecimiento	Rentabilidad
Ind. Automovilística	60	13,33	7,23	2003	7,11	4,60	4,31
Ind. Química y Petroquímica	73	6,00	5,27	2004	7,20	110,91	6,77
Ind. Electro-electrónica	33	7,33	6,70	2005	7,25	-1,94	0,64
Ind. Farmacéutica	21	4,67	6,49	2006	7,28	11,01	1,34
Ind. Digital	31	6,89	6,46	2007	7,32	98,45	3,37
Ind. Minería	19	4,22	6,89	2008	6,34	19,29	-8,83
Ind. del Papel y la Celulosa	26	5,78	6,23	2009	6,23	-111,45	0,72
Ind. Agropecuaria	105	23,33	5,78	2010	6,12	72,75	-0,91
Ind. Siderurgia y Metalurgia	55	16,22	6,60	2011	6,15	-159,58	-1,75
Otras	27	12,22	6,85	2012	6,18	-11,64	-4,48
Total	450	100,00	6,52	Total	6,52	-16,72	-1,74

La tabla recoge en el Panel C la descripción de las muestra total desglosada por subsectores, indicando el número de empresas, peso relativo de cada subsector en la muestra total y el tamaño medio de las empresas de cada sector. En el Panel D se recoge la evolución del tamaño, crecimiento y rentabilidad media para cada año.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la estimación de los modelos estáticos y dinámicos se muestran en la Tabla 4. Los resultados de los modelos estimados presentan significación conjunta de los coeficientes de las variables contrastado mediante el test de Wald, tanto en los modelos estáticos como dinámicos. En los modelos dinámicos se muestra la buena especificación de modelo, mediante el test F, la no existencia de autocorrelación de segundo orden, m_2, y la bondad de los instrumentos mediante el test de Sargan.

El modelo estático del crecimiento ha sido estimado mediante efectos fijos, mientras la estimación del modelo de rentabilidad no presenta efectos fijos, por lo que se ha estimado mediante efectos aleatorios ya es la estimación más adecuada siguiendo el test de Hausman. Los resultados de los modelos estáticos muestran que existe una relación bidireccional positiva entre crecimiento y rentabilidad. Además se encuentra que las empresas más pequeñas son las que más crecen, debido a la existencia de una influencia negativa y significativa del tamaño sobre el crecimiento.

La estimación de los modelos dinámicos de crecimiento y rentabilidad han sido estimados por el Método Generalizado de los Momentos (GMM). Los resultados obtenidos muestra la relación positiva y significativa entre el crecimiento de dos periodos consecutivos, así como de la rentabilidad.

Los resultados de las regresiones cuadráticas sobre el total de la muestra, recogidos en la Tabla 5, corrobora la relación lineal positiva y significativa del crecimiento sobre la rentabilidad recogida en el modelo estático, añadiendo la existencia de una relación cuadrática negativa y significativa. Por consiguiente, hay evidencias de una relación cuadrática entre crecimiento y rentabilidad en forma de U invertida. De este modo, un exceso de crecimiento provoca que disminuya la rentabilidad, ya el proceso de selección de proyectos es selectivo en función de la rentabilidad, acometiendo primero los proyectos más rentables y después lo menos rentables, reduciéndose la media de la tasa de rentabilidad obtenida.

La regresión cuadrática resultante de la estimación del crecimiento es la siguiente:

$$Rent_{i,t} = 0.008\,Crec_{i,t-1} - 0.0000206\,Crec^{2}_{i,t-1}$$

Los resultados de la regresión cuadrática del crecimiento, recogidos en la Tabla 5, muestran que la rentabilidad del periodo anterior es positiva pero no significativa, aunque la variable cuadrática si muestra influencia significativa y negativa. En cuanto a los resultados de la estimación de las ecuaciones por partes o *piecewise* del crecimiento si aparecen que los coeficientes de la variable rentabilidad son significativos positivo en la variable retardada y negativa con la variable de referencia respecto a la media. De este modo, las ecuaciones resultantes son:

$$Crec_{i,t} = 0.372\,Rent_{i,t-1} - 0.005\,Rent^{2}_{i,t-1}$$

$$Crec_{i,t} = 0.813\,Rent_{i,t-1} - 23.169\,Rent^{m}_{i,t-1}$$

Los resultados obtenidos en el modelo LAD, recogidos en la Tabla 6, muestran evidencias de relación bidireccional positiva entre el crecimiento y la rentabilidad. Estos resultados aportan robustez al modelo estático del análisis principal estimado por MCO.

Tabla 4. Análisis Lineal de la relación Crecimiento-Rentabilidad

Modelo Estático/Efectos Fijos				Modelo Dinámico/GMM			
	Crecimiento		Rentabilidad		Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	0,638**	Crec (-1)	0,007***	Crec (-1)	0,144**	Rent (-1)	0,206**
	(2,56)		(2,66)		(3,28)		(2,26)
Tam (-1)	-403,43***	Tam (-1)	-0,544	Rent (-1)	1,390	Crec (-1)	0,006
	(-18,01)		(-0,66)		(1,41)		(1,03)
End (-1)	1,075*	End (-1)	0,002	Tam (-1)	-1244,387***	Tam (-1)	-25,120*
	(1,89)		(0,05)		(-12,06)		(-1,71)
				End (-1)	2,392	End (-1)	0,229
					(1,21)		(1,35)
R^2	0,3646	R^2	0,0443	F	83,47***	F	3,75***
Wald test	2,13***	Wald test	40,68***	m_2	-0,23	m_2	-1,11
Test Hausman	345,74***	Test Hausman	14,31	Sargan	133,01***	Sargan	112,44***

En la tabla se recogen los resultados de la estimación de los modelos estáticos y dinámicos de crecimiento y rentabilidad estimados mediante Efecto Fijos o Aleatorios y GMM respectivamente. Crec (-1) Crecimiento, Rent (-1) Rentabilidad, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en R^2 , la significación conjunta de los coeficientes es expresada mediante el test de Wald, y se muestra el test de Hausman para testar la existencia o no de Efectos Fijos. En los modelos estimados mediante GMM se incorpora las variables dependientes retardadas, y los test de buen ajuste del modelo mediante el test F, el test de Arellano y Bond (1991) de no existencia de autocorrelación de segundo orden, expresado en m_2 , y el test de validez de los instrumentos mediante el test de Sargan. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

Tabla 5. Análisis No-Lineal de la relación Crecimiento-Rentabilidad

Modelo Cuadrático				Modelos por partes o Piecewise			
	Crecimiento		Rentabilidad		Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	0,372	Crec (-1)	0,008***	Rent (-1)	0,813***	Crec (-1)	0,002
	(1,32)		(2,98)		(2,94)		(0,55)
Rent 2	-0,005**	Crec 2	-0,000**	Rent M (-1)	-23,169*	Crec M (-1)	0,495
	(-2,26)		(-2,33)		(-1,72)		(0,24)
Tam (-1)	-407,091***	Tam (-1)	-0,384	Tam (-1)	-369,027***	Tam (-1)	5,150
	(-17,29)		(-0,47)		(-16,34)		(1,51)
End (-1)	0,952	End (-1)	0,019	End (-1)	1,150**	End (-1)	0,152**
	(1,58)		(0,42)		(2,05)		(2,16)
R^2	0,3656	R^2	0,0450	R^2	0,3899	R^2	0,0551
Wald test	2,09***	Wald test	45,27***	Wald test	57,26***	Wald test	4,03***
Test Hausman	308,06***	Test Hausman	8,19	Test Hausman	198,65***	Test Hausman	34,39***

En la tabla se recogen los resultados de la estimación de los modelos cuadráticos y *piecewise* de crecimiento y rentabilidad estimados mediante Efecto Fijos. Crec (-1) Crecimiento, Crec2 el crecimiento al cuadrado, CrecM (-1) variable dicotómica de crecimiento superior a la mediana Rent (-1) Rentabilidad, Rent2 es la rentabilidad al cuadrado, RentM (-1) variable dicotómica de rentabilidad superior a la mediana, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en R^2 , la significación conjunta de los coeficientes es expresada mediante el test de Wald, y se muestra el test de Hausman para testar la existencia o no de Efectos Fijos. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

Tabla 6. Análisis respecto la mediana de la relación Crecimiento-Rentabilidad

Modelo no-normal/LAD			
	Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	0.666***	Crec (-1)	0.006***
	(3.19)		(3.29)
Tam (-1)	-3.655	Tam (-1)	0.657*
	(-0.72)		(1.90)
End (-1)	-0.253	End (-1)	-0.033
	(-0.63)		(-1.17)
Pseudo-R^2	0.005	Pseudo-R^2	0.008
n	1548	n	1238

En la tabla se recogen los resultados de la estimación basada en la no-normalidad de la distribución de tamaño empresarial, debido a su fuerte asimetría. mediante Efecto Fijos. Crec (-1) Crecimiento, Rent (-1) Rentabilidad, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en Pseudo-R^2 y el número de observaciones. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

5.1. AMPLIACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA RELACIÓN CRECIMIENTO-RENTABILIDAD

En este apartado se amplia el análisis realizado presentando como factores condicionantes del comportamiento empresarial el control extranjero y los factores macroeconómicos reflejado en el periodo de análisis. Debido a la presencia de empresas extranjeras en Brasil, se propone desglosar la muestra en función de si el control de las empresas es brasileño o extranjero examinando el comportamiento de cada una de ellas. Además se examina la relación crecimiento-rentabilidad dividiendo la muestra en subperiodos tomando como referencia el inicio de la crisis financiera mundial.

De este modo, se realiza a cada una de las muestras un análisis lineal teniendo en cuenta tanto el modelo estático como dinámico para cada una de las variables y un análisis no lineal mediante el modelo cuadrático presentado anteriormente. De este modo, se utilizan las ecuaciones 1 y 2 para el modelo estático y las ecuaciones 3 y 4 para el modelo dinámico y las ecuaciones 5 y 6 para el modelo cuadrático.

En primer lugar y atendiendo al control de las empresas se encuentran diferencias significativas entre el comportamiento empresarial en función de si el control es brasileño o extranjero. Los resultados obtenidos para las empresas bajo control brasileño, Tabla 7, muestran que existe influencia significativa y positiva del crecimiento sobre la rentabilidad, tanto en el modelo estático como en el dinámico. Además se ha encontrando significatividad en la relación cuadrática pero no es concluyente debido al bajo valor de los coeficientes. De otro modo, se encuentran evidencias de relación negativa y significativa entre el tamaño y el crecimiento empresarial, siendo también significativa y en este caso positiva la influencia del crecimiento entre dos periodos consecutivos.

Los resultados obtenidos para las empresas que están bajo control extranjero, recogidos en la Tabla 8, mantienen una influencia positiva y significativa de la rentabilidad sobre el crecimiento en el modelo estático y en el dinámico, encontrando también influencia positiva entre la rentabilidad de dos periodos consecutivos.

Se mantiene la influencia negativa y significativa del tamaño sobre el crecimiento y la relación positiva del crecimiento entre dos periodos consecutivos.

De este modo, se puede concluir que en función del control de las empresas se deben adoptar diferentes estrategias. De este modo las empresas brasileñas deben adoptar estrategias de crecimiento y las extranjeras deben fomentar la rentabilidad, ya esto se traduce en sendos casos en crecimiento y rentabilidad para el periodo posterior.

En segundo lugar, se presenta la influencia de los datos macroeconómicos ya que el principal análisis presentado analiza la relación crecimiento-rentabilidad para el periodo 2002-2012, donde se han incluido las variables dicotómicas temporales resultando significativas en los test de Wald realizados. Por esta razón, y con motivo de la crisis financiera internacional, desglosamos la muestra total en dos subperiodos tomando como referencia el inicio de la crisis, comprendido el primero de ellos de 2002-2007 y el segundo subperíodo de 2008-2012[4]. En las muestras resultantes se analiza la relación crecimiento-rentabilidad usando la metodología de datos de panel, estimando los modelos lineales estáticos y dinámicos propuestos para cada variable.

La submuestras de 2002-2007 se caracteriza por ser un periodo en el cual Brasil experimentaba tasas de crecimiento positivas y el tamaño medio de las empresas estaba en crecimiento. Teniendo en cuenta estas circunstancias, los resultados recogidos en la Tabla 9 muestran que el crecimiento durante este periodo se traduce en un impulso positivo y significativo en la rentabilidad empresarial en el periodo siguiente. De otro modo, la rentabilidad influyó negativa y significativamente en el crecimiento del periodo siguiente, encontrándose influencia positiva entre la rentabilidad de dos periodos consecutivos. Además se observa en los resultados que las empresas más pequeñas son las que más crecían durante este periodo.

La submuestras de 2008-2012 se caracteriza por haber experimentado un descenso del tamaño medio de las empresas en 2008 respecto a 2007 y un posterior estancamiento de la media del tamaño empresarial. Durante este periodo las tasas de crecimiento han descendido excepto en el año 2010 y las tasas de rentabilidad media por empresas también han descendido excepto en 2009, que aumentaron respecto el año anterior.

Los resultados recogidos en la Tabla 10 muestran que durante el subperíodo 2008-2012 se mantiene que las empresas más pequeñas son las que más crecen encontrándose evidencias de influencia negativa y significativa del tamaño sobre el crecimiento empresarial. Además durante este periodo se observan evidencias de relación significativa y positiva entre el crecimiento de dos periodos consecutivos, no siendo concluyente la influencia del crecimiento sobre la rentabilidad.

[4] El criterio utilizado para dividir la muestra la crisis financiera internacional tiene su origen en septiembre de 2007 y se aprecian las consecuencias en forma de descensos en los términos medios de rentabilidad y tamaño empresarial en el año 2008, como se ha comentado en la descripción de la muestra.

Tabla 7. Análisis Lineal de la relación Crecimiento-Rentabilidad. Control Brasileño

Modelo Estático/Efectos Fijos				Modelo Dinámico/GMM			
	Crecimiento		Rentabilidad		Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	0,291	Crec (-1)	0,009**	Crec (-1)	0,156***	Rent (-1)	-0,105
	(0,80)		(3,02)		(2,99)		(-0,66)
Tam (-1)	-481,875***	Tam (-1)	-1,175	Rent (-1)	0,861	Crec (-1)	0,016***
	(-16,31)		(-1,29)		(1,21)		(3,06)
End (-1)	1,404*	End (-1)	0,027	Tam (-1)	-1287,777***	Tam (-1)	-28,477*
	(1,85)		(0,51)		(-9,35)		(-1,94)
				End (-1)	1,590	End (-1)	0,348
c					(0,83)		(1,16)
R^2	0,4010	R^2	0,0765	F	45,35***	F	2,54***
Wald test	45,82***	Wald test	46,93***	m_2	-0,68	m_2	-0,39
Test Hausman	311,90***	Test Hausman	12,11	Sargan	144,42***	Sargan	138,75***

En la tabla se recogen los resultados de la estimación de los modelos estáticos y dinámicos de crecimiento y rentabilidad estimados mediante Efecto Fijos o Aleatorios y GMM respectivamente. Crec (-1) Crecimiento, Rent (-1) Rentabilidad, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en R^2 , la significación conjunta de los coeficientes es expresada mediante el test de Wald, y se muestra el test de Hausman para testar la existencia o no de Efectos Fijos. En los modelos estimados mediante GMM se incorpora las variables dependientes retardadas, y los test de buen ajuste del modelo mediante el test F, el test de Arellano y Bond (1991) de no existencia de autocorrelación de segundo orden, expresado en m_2 , y el test de validez de los instrumentos mediante el test de Sargan. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

Tabla 8. Análisis Lineal de la relación Crecimiento-Rentabilidad. Control Extranjero

Modelo Estático/Efectos Fijos				Modelo Dinámico/GMM			
	Crecimiento		Rentabilidad		Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	0,930***	Crec (-1)	-0,003	Crec (-1)	0,105	Rent (-1)	0,198***
	(2,69)		(-0,56)		(1,45)		(2,46)
Tam (-1)	-328,850***	Tam (-1)	16,808***	Rent (-1)	1,812**	Crec (-1)	-0,009
	(-9,55)		(2,75)		(2,53)		(-0,55)
End (-1)	0,123	End (-1)	0,207*	Tam (-1)	-881,240***	Tam (-1)	-7,889
	(0,14)		(1,66)		(-7,18)		(-0,36)
				End (-1)	4,654	End (-1)	0,338
		c			(1,36)		(1,37)
R^2	0,3550	R^2	0,0668	F	36,53***	F	7,31***
Wald test	20,16***	Wald test	2,11**	m_2	0,51	m_2	-1,38
Test Hausman	295,50	Test Hausman		Sargan	66,04	Sargan	90,02***

En la tabla se recogen los resultados de la estimación de los modelos estáticos y dinámicos de crecimiento y rentabilidad estimados mediante Efecto Fijos o Aleatorios y GMM respectivamente. Crec (-1) Crecimiento, Rent (-1) Rentabilidad, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en R^2 , la significación conjunta de los coeficientes es expresada mediante el test de Wald, y se muestra el test de Hausman para testar la existencia o no de Efectos Fijos. En los modelos estimados mediante GMM se incorpora las variables dependientes retardadas, y los test de buen ajuste del modelo mediante el test F, el test de Arellano y Bond (1991) de no existencia de autocorrelación de segundo orden, expresado en m_2 , y el test de validez de los instrumentos mediante el test de Sargan. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

Tabla 9. Análisis Lineal de la relación Crecimiento-Rentabilidad. 2002-2007

Modelo Estático/Efectos Fijos				Modelo Dinámico/GMM			
	Crecimiento		Rentabilidad		Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	-0,687***	Crec (-1)	0,018**	Crec (-1)	0,078	Rent (-1)	0,014**
	(-2,00)		(3,17)		(1,15)		(2,50)
Tam (-1)	-36,348***	Tam (-1)	1,322	Rent (-1)	-2,292**	Crec (-1)	0,402***
	(-2,66)		(0,48)		(-2,48)		(3,03)
End (-1)	-0,050	End (-1)	-0,045	Tam (-1)	47,146	Tam (-1)	-27,430***
	(-0,08)		(-0,49)		(0,74)		(-1,18)
				End (-1)	0,071	End (-1)	0,062
		c			(-0,06)		(0,28)
R^2	0,2143	R^2	0,0742	F	12,75***	F	2,73**
Wald test	74,78***	Wald test	24,80***	m_2	1,72	m_2	0,28
Test Hausman		Test Hausman		Sargan	88,87***	Sargan	31,35*

En la tabla se recogen los resultados de la estimación de los modelos estáticos y dinámicos de crecimiento y rentabilidad estimados mediante Efecto Fijos o Aleatorios y GMM respectivamente. Crec (-1) Crecimiento, Rent (-1) Rentabilidad, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en R^2 , la significación conjunta de los coeficientes es expresada mediante el test de Wald, y se muestra el test de Hausman para testar la existencia o no de Efectos Fijos. En los modelos estimados mediante GMM se incorpora las variables dependientes retardadas, y los test de buen ajuste del modelo mediante el test F, el test de Arellano y Bond (1991) de no existencia de autocorrelación de segundo orden, expresado en m_2 , y el test de validez de los instrumentos mediante el test de Sargan. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

Tabla 10. Análisis Lineal de la relación Crecimiento-Rentabilidad. 2008-2012

Modelo Estático/Efectos Fijos				Modelo Dinámico/GMM			
	Crecimiento		Rentabilidad		Crecimiento		Rentabilidad
Rent (-1)	0,068	Crec (-1)	0,015***	Crec (-1)	0,218***	Rent (-1)	0,094
	(0,14)		(2,91)		(2,72)		(1,07)
Tam (-1)	-548,722***	Tam (-1)	-0,434	Rent (-1)	0,556	Crec (-1)	-2,625**
	(-11,57)		(-0,169		(0,49)		(-2,64)
End (-1)	0,139	End (-1)	0,025	Tam (-1)	-1126,329***	Tam (-1)	19,233
	(0,14)		(0,28)		(-6,57)		(0,28)
				End (-1)	0,767	End (-1)	-0,415
		c			(0,22)		(-0,31)
R^2	0,3203	R^2	0,0229	F	36,10***	F	12,51***
Wald test	48,39***	Wald test	8,85**	m_2	-0,52	m_2	-1,62
Test Hausman	140,55***	Test Hausman	4,27	Sargan	15,25	Sargan	74,92**

En la tabla se recogen los resultados de la estimación de los modelos estáticos y dinámicos de crecimiento y rentabilidad estimados mediante Efecto Fijos o Aleatorios y GMM respectivamente. Crec (-1) Crecimiento, Rent (-1) Rentabilidad, Tam (-1) Tamaño, End (-1) Endeudamiento, todos ellos del periodo t-1. La estimación de Efectos Fijos o Aleatorios se incorpora la bondad del ajuste expresado en R^2 , la significación conjunta de los coeficientes es expresada mediante el test de Wald, y se muestra el test de Hausman para testar la existencia o no de Efectos Fijos. En los modelos estimados mediante GMM se incorpora las variables dependientes retardadas, y los test de buen ajuste del modelo mediante el test F, el test de Arellano y Bond (1991) de no existencia de autocorrelación de segundo orden, expresado en m_2 , y el test de validez de los instrumentos mediante el test de Sargan. *** ** y * supone el rechazo de la hipótesis nula al 1%, 5% y 10% respectivamente del nivel de significatividad.

6. CONCLUSIONES

Los resultados del conjunto del trabajo muestran evidencias de una relación crecimiento-rentabilidad, tal y como se defiende en la literatura previa, aportando evidencias de bidireccionalidad en Brasil para el periodo 2002-2012. Debido al potencial de crecimiento característico de los países emergentes y del periodo de estudio, la relación crecimiento y rentabilidad está condicionada por el control brasileño o extranjero ejercido sobre las empresas y por los periodos anterior y posterior al origen de la crisis.

El objetivo principal del trabajo es el análisis de la relación crecimiento-rentabilidad, para lo cual se han examinado las relaciones lineales y no lineales usando la metodología de datos de panel. Dentro de las relaciones lineales se han propuesto un modelo estático estimado mediante efectos fijos y un modelo dinámico estimado por GMM examinando de este modo la persistencia del crecimiento y de la rentabilidad. De esta forma se aporta más consistencia a los resultados obtenidos, teniendo en cuenta la heterogeneidad inobservable y controlando la endogeneidad. Los análisis no lineales se han llevado a cabo examinando las relaciones cuadráticas entre las principales variables y un análisis por partes o *piecewise*. Además se ha ampliado el análisis incluyendo un modelo estático no-normal estimado mediante LAD y analizando la relación crecimiento-rentabilidad bajo los factores condicionantes de control y crisis.

El conjunto de empresas analizadas muestran evidencias de una interrelación positiva entre el crecimiento y la rentabilidad. Esta relación positiva se mantiene tanto en el análisis lineal como en el no-lineal. Esta interrelación positiva se desglosa en función del control, manteniéndose la relación positiva del crecimiento sobre la rentabilidad para las empresas bajo control brasileño, y para las empresas extranjeras la influencia positiva de la rentabilidad sobre el crecimiento. Para el periodo 2002-2007 se observa una relación significativa entre crecimiento y rentabilidad pero de distinto signo, siendo positiva la influencia del crecimiento sobre la rentabilidad pero negativa en sentido contrario.

Respecto a los modelos no lineales hay evidencias de relación cuadrática significativas entre crecimiento y rentabilidad, aunque no son consideradas debido a que el valor de los coeficientes es prácticamente nulo. De este modo, no podemos afirmar que se produzca un descenso de rentabilidad cuando se acometen muchos proyectos, ya que se da prioridad a los proyectos más rentables y justificando el exceso del crecimiento con proyectos menos rentables.

Además del análisis crecimiento-rentabilidad, también se contrasta la ley del Efecto proporcional examinando la relación tamaño-crecimiento y la existencia de persistencia del crecimiento y de la rentabilidad. De este modo, se puede rechazar dicha ley ya que las empresas de menor tamaño son las que crecen en mayor proporción, independientemente de los factores condicionantes de control y subperiodos analizados. De otro modo, encontramos relación positiva del crecimiento de un periodo a otro para el conjunto de la muestra, correspondiendo esta relación a las empresas de control brasileño y al periodo 2008-2012. Por el contrario, la persistencia de rentabilidad encontrada en el conjunto de la muestra responde a las empresas de control extranjero y en el periodo de pre-crisis.

Estos resultados muestran la diferenciación estratégica en función del tipo de control empresarial, mostrando las empresas brasileñas la persecución del crecimiento que persiste a pesar de la crisis y en las empresas extranjeras el objetivo de rentabilidad que persiste en el periodo de pre-crisis.

Este trabajo evidencias empíricas claras sobre la relación crecimiento-rentabilidad empresarial en un país emergente, pudiendo adaptarse el estudio a otros países que, al igual que Brasil, también son objeto de la implantación de empresas extranjeras y afectadas por la crisis financiera mundial.

7. BIBLIOGRAFIA

AGOSTINO, M., LEONIDA, L., TRIVIERI, F., (2005). "Profits persistence and ownership: evidence from the Italian banking sector". *Applied Economics* Vol. 37, pp. 1615–1621

ALCHIAN A. (1950). "Uncertainty, evolution, and economics theory." *Journal of Political Economy* Vol. 58, (3), pp. 211-221.

ARELLANO M. Y BOND, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations". *The Review of Economic Studies* Vol. 58 (2), pp. 277–297.

ARELLANO M. Y BOVER, O. (1995). "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models". *Journal of Econometrics* Vol. 68, pp. 29–51.

BAUMOL, W. J. **(**1958**)**. "On the theory of oligopoly". *Economica* Vol. 25 (99), pp. 187–198.

BAUMOL W. J. (1959). Business Behavior, Value and Growth. MacMillan, NewYork.

BILLETT, M., KING, T. Y MAUER, D. (2007): "Growth opportunities and the choice of leverage, debt maturity, and covenants". *The Journal of Finance* Vol. 62, pp. 533-575.

BLUNDELL, R. Y BOND, S. (1998). "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models". *Journal of Econometrics* Vol. 87, pp. 115–143.

BOTTAZZI, G., COAD, A., JACOBY, N. Y SECCHI, A. (2005). "Corporate Growth and Industrial Dynamics: Evidence from French Manufacturing". Pisa, Sant'Anna School of Advanced Studies, LEM Working Paper Series 2005/21.

BROZEN, Y. (1971). "Bain's Concentration and Rates of Return Revisited." *Journal of Law and Economics* Vol. 13, pp. 279-292.

COAD, A. (2007). "Testing the principle of 'growth of the fitter': the relationship between profits and firm growth". *Structural Change and Economic Dynamics* Vol. 18 (3), pp. 370–386.

COAD, A. (2010). "Exploring the processes of firm growth: evidence from a vector autoregression". *Industrial and Corporate Change* Vol. 19 (6), pp. 1677–1703.

COAD A., RAO, R. Y TAMAGNI, F. (2011). "Growth processes of Italian manufacturing firms". *Structural Change and Economic Dynamics* Vol. 22 (1), pp. 54–70.

COWLING, M., (2004). "The growth-profit Nexus". *Small Business Economics* Vol. 22(1), pp. 1–9.

DUNNE, P. Y HUGHES, A. (1994). "Age, size growth and survival: UK Companies in the 1980s". *Journal of Industrial Economics* Vol. 42, pp. 115–140.

GARCÍA-RAMOS Y GARCÍA-OLALLA (2011). "Estructura del consejo de administración en la empresa familiar vs no familiar: evidencia empírica en España". Revista Española de Financiación y Contabilidad Vol. 149, pp. 35-64.

GIBRAT, R. (1931). Les Inegalities Economiques. Paris: Sirey.

GODDARD, J., MOLYNEUX, P., WILSON, J.O.S. (2004). "Dynamics of growth and profitability in banking". *Journal of Money, Credit & Banking* Vol. 36 (6), pp. 1069–1090.

HART, P.E. Y OULTON, N. (1996). “The size and growth of firms”. *Economic Journal* Vol. 106, pp. 1242–1252.

HART, P.E. Y PRAIS, S.J. (1956). “The analysis of business concentration: A statistical approach”. *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A Vol. 119, pp. 150–191.

JANG, S., PARK, K. (2011). “Inter-relationship between firm growth and profitability”. *International Journal of Hospitality Management* Vol. 30 (4), pp. 1027–1035.

KOENKER R. (2004). “Quantile regression for longitudinal data”. *Journal of Multivariate Analysis* Vol. 91 (1), pp. 74–89.

LEE S. (2014). “The relationship between growth and profit: evidence from firm-level panel data”. *Structural Change and Economic Dynamics* Vol. 28, pp. 1-11.

MARRIS, R., (1964). *The Economic Theory of Managerial Capitalism*. MacMillan, London, UK.

MUELLER, D.C. (1977). “The persistence of profits above the norm”. *Economica* Vol. 44 (176), pp. 369–380.

MYERS S. C. Y MAJLUF N. S. (1984). “Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have”. *Journal of Financial Economics* Vol. 13 (2), pp. 187–221.

OLIVEIRA, B. Y FORTUNATO, A., (2006): “Testing Gibrat’s Law: empirical evidence from a panel of Portuguese manufacturing firms*”. International Journal of the Economics of Business* Vol. 13 (1), pp. 65-81.

PENROSE, E.T. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford University Press, New York.

SINGH, A. Y WHITTINGTON, G. (1968). *Growth, Profitability and Valuat*ion. Cambridge University Press, Cambridge.

SAMUELS, J.M., CHESHER, A.D. (1972). *Growth, survival and size of companies, 1960–1969*. In: Cowling, K. (Ed.), Market Structure and Corporate Behaviour. Gray-Mills, London.

STEFFENS, P., DAVIDSSON, P. Y FITZSIMMONS, J. (2009). “Performance configurations over time: implications for growth- and profit-oriented strategies”. *Entrepreneurship Theory and Practice* Vol. 33 (1), pp. 125–148.

TSCHOEGL, A.E., (1983). “Size, growth and transnationality among the world’s largest Banks”. *Journal of Business* Vol. 56, pp. 187–201.

WAGNER, J., (1992). “Firm size, growth and the persistence of chance”. *Small Business Economics* Vol. 4, pp. 125–131.

POSIBILIDADES REALES DE LA INMUNIZACIÓN PARA OFRECER UN INTERÉS MÁS ELEVADO EN EL SEGURO DE VIDA BAJO LA NORMATIVA ESPAÑOLA

ASIER GARAYETA BAJO

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU
Avda. Lehendakari Agirre, 83 . 48.015 – BILBAO. SPAIN

IVÁN ITURRICASTILLO PLAZAOLA

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU
Avda. Lehendakari Agirre, 83 . 48.015 – BILBAO. SPAIN

J. IÑAKI DE LA PEÑA ESTEBAN

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU
Avda. Lehendakari Agirre, 83 . 48.015 – BILBAO. SPAIN

e-mail: asier.garayeta@ehu.es
Teléfono: 94.601.3876

Resumen

La reciente normativa para el cálculo de la provisión matemática en los seguros de vida, permite la utilización de tipos de interés más elevados incluso que el máximo permitido a priori por la propia normativa (Real Decreto 239/2007), exigiéndose para ello la aplicación de bien una congruencia absoluta entre los cobros y los pagos o bien una estrategia inmunizadora, todo ello con los límites establecidos por la propia normativa. La utilización de esos tipos de interés más elevados por parte de las compañías de seguros de vida significa ofrecer unos tipos de interés más elevados a los clientes, esto es, el ofrecer unos mayores capitales garantizados a cambio de unas primas iniciales iguales o, visto del modo inverso, el exigir unas primas inferiores para los mismos capitales garantizados.
En el presente trabajo se expondrá primeramente las ventajas e inconvenientes que podría tener la aplicación de un modelo inmunizador de cara al cliente y a la propia industria del seguro, para luego mostrar sintéticamente dicha normativa, con sus virtudes y debilidades. Por último, se señalará la existencia de un modelo inmunizador alternativo completo que, de ser el que se aplicase, incluso, eliminaría la necesidad del continuo y, por tanto, costoso rebalanceo al que la literatura inmunizadora más conocida condena a las carteras inmunizadas.

Palabras clave: Inmunización, Cash Flow Matching, Legislación inmunizadora española.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

The recent rules for calculating mathematical reserves in life insurance, allows the use of interest rates even higher than the maximum rate allowed a priori by that legislation itself (Royal Decree 239/2007), requiring the application of an absolute congruence between charges and payments or an immunizing strategy, all with the limits set by the legislation itself. The use of these higher interest rates by the life insurance companies permit to pro-

vide higher rates of interest to customers, that is, to offer a greater guaranteed capital in exchange for equal initial premiums or, seen from conversely, demanding a lower premium for the same guaranteed capital.
In this paper is first exposed the advantages and disadvantages that might have the implementation of an immunizing model for the customer and the insurance industry itself, and then is synthetically shown that legislation, their strengths and weaknesses. Finally, is shown the existence of a full immunizing alternative model, which will even eliminate the need for continuous and therefore costly rebalancing required for the immunized portfolios by most famous immunizing portfolios literature.

Key Words: Immunization, Cash Flow Matching, Spanish Immunizing Regulation.

Thematic Area: Economics and Business. Financial and Monetary Economics.

1. INTRODUCCION

España se ha convertido en pionera en los seguros de vida al permitirse la utilización de tipos de interés más elevados incluso que el máximo permitido a priori por la propia normativa (Real Decreto 239/2007), siempre que se garantice la aplicación de bien una congruencia absoluta entre los cobros y los pagos, habitualmente conocida como Cash Flow Matching, o bien de una estrategia inmunizadora, todo ello con los límites establecidos por la propia normativa.

La utilización de esos tipos de interés más elevados por parte de las compañías de seguros de vida permite ofrecer una rentabilidad mucho más elevada a los clientes, esto es, capitales garantizados mayores a cambio de las mismas primas iniciales o, alternativamente, el exigir primas inferiores para iguales capitales garantizados.

Esta cuestión no ha sido puesta suficientemente en valor, probablemente por el hecho de que en los círculos académico-financieros se ha dado por muerta a la inmunización hace mucho tiempo: por un lado por el hecho de que sólo se podía supuestamente inmunizar para el mismo momento en el que se realizaba el rebalanceo y, así, presuntamente, el mero paso del tiempo deshacía dichas condiciones, y, por el otro lado, por la preponderante visión cortoplacista de las finanzas.

Pero, resulta que cualquier compañía de seguros de vida que siga este modelo podrá ofrecer unas condiciones mucho más ventajosas a sus clientes, por lo que, la que no lo siga se quedará en una clara desventaja competitiva y podría verse abocada al cierre por falta de negocio.

Por ese motivo, en el siguiente apartado se expondrá primeramente las ventajas e inconvenientes que podría tener la aplicación de un modelo inmunizador de cara al cliente y a la propia industria del seguro. A continuación, se mostrará sintéticamente la normativa aludida, con sus virtudes y debilidades. Y, por último, se señalará la existencia de un modelo inmunizador alternativo completo que, de ser el que se aplicase, incluso, eliminaría la necesidad del continuo y, por tanto, costoso rebalanceo al que la literatura inmunizadora más conocida condena a las carteras inmunizadas.

Este modelo ha sido propuesto no sólo al objeto de que las entidades financieras y de seguros lo adopten sino como alternativa a un modelo regulador basado en la inmunización pero no lo suficientemente preciso, dado el nuevo conocimiento en la materia que se ha generado.

2. POSIBILIDADES REALES DE LA INMUNIZACIÓN EN EL SEGURO DE VIDA

Una compañía de seguros de vida que siga un modelo inmunizador podrá ofrecer un tipo de interés garantizado mucho más elevado. Este tipo más elevado comporta una mayor rentabilidad de las aportaciones que en base a dicho contrato realice el cliente, por lo que hará mucho más interesante para el cliente el firmar dicho contrato. De este modo, los clientes tendrán mayor propensión a invertir en un producto dirigido a proteger su futuro lejano y, además, obtendrán una rentabilidad mínima muy superior. Esto hará que, presumiblemente, los clientes inviertan más en estos productos y vayan a obtener más por lo invertido. De este modo, se aliviará, parcialmente y para quién pueda permitírselo, el hecho de que, con toda seguridad, las pensiones públicas futuras no vayan a ser todo lo elevadas que se desearía; hecho que, desgraciadamente, era evidente incluso en la época en la que la crisis actual no se había desatado, dado que el sistema público de pensiones tenía ya en 2004 una deuda implícita de 1,7 billones de euros (Devesa, 2007).

Por todo ello y por una parte, adoptar esta estrategia por la compañía haría que sus clientes tuvieran una oferta de mejores condiciones en sus seguros de vida, lo que, básicamente redundaría en asegurarse una jubilación en mejores condiciones.

Por otra parte, para las aseguradoras por el contrario les traerá un mayor negocio, en general, y muy en particular a las que se adapten a este modelo, en el cual podrán ofrecer mejores condiciones a sus clientes, mientras mantienen una remuneración adecuada a su propio trabajo y una solvencia reforzada por los propios criterios seguidos en la inversión.

Ese mayor negocio vendrá por un lado del hecho de que serán relativamente más competitivos los seguros que otros productos alternativos para estos ahorros, siendo además las rentabilidades asegurables y, por otro lado por el hecho de que se quedarán no sólo el negocio de otros sectores sino el de los competidores del ramo de los seguros de vida que no se adapten al nuevo modelo de negocio y sigan ofreciendo unos tipos garantizados comparativamente muy escasos.

Como inconvenientes, está claro que el poder ofrecer al cliente una mayor rentabilidad, por mucho que esté garantizada por este sistema de inversión, hará que las compañías de seguro de vida tengan que subir las rentabilidades ofrecidas, si quieren ser competitivas, por lo que no dispondrán de un margen que antes de que se aprobase esta normativa podían atesorar al no deber competir en precio, siendo los tipos garantizados máximos suficientemente bajos para que todos los pudieran adoptar. Esto hace que, en cierto modo, si se produce algún quebranto muy importante, el beneficio que se ha podido ir generando en las carteras no sea tan elevado como podría serlo bajo el antiguo modelo, y, por ello, podría parecer que se perjudica a la solvencia. Pero eso no es del todo correcto,

pues, la solvencia no se debiera garantizar por el beneficio futuro implícito en las pólizas suscritas, sino por la capacidad de los recursos propios para hacer frente a los riesgos asumidos. Y este sistema, de hecho, reduce el riesgo de interés a la mínima expresión. Eso sí, no se puede ofrecer por completo la rentabilidad que la inversión ofrece, pues la aseguradora necesitará cobrar por sus servicios, tener un beneficio y atender a otros riesgos, como el de crédito, que debiera minimizar en lo posible. Por ese motivo, la competencia será muy dura al ser el mercado en el que pueden invertir las aseguradoras el mismo, por lo que las rentabilidades brutas iniciales serían similares, mientras deben establecer un margen suficiente para otros usos a la par que no excesivo al objeto de no perder clientes.

En conclusión, el gran riesgo es que la competencia hará que las compañías no se vayan a ver capitalizadas injustamente al quedarse con unos beneficios que debieran ser para los clientes, lo cual las hará atesorar menos recursos excedentarios y, por tanto, las obligará a realizar una gestión de su negocio adecuada si no quieren desaparecer bien por no conseguir nuevo negocio o bien por obtenerlo a un precio que no pueden afrontar al no cubrirse todos los costes.

3. TIPO DE INTERÉS PROMETIBLE LEGALMENTE, EN ESPAÑA, EN LOS SEGUROS DE VIDA

La normativa española relativa a los seguros de vida posibilita -sujeto a que se cumplan ciertos requisitos- garantizar y por tanto ofrecer, un tipo de interés ligado a los tipos de interés de mercado superándose así los tipos máximos establecidos para otro caso. En términos generales, para que las inversiones puedan considerarse adecuadas para ligarse con las operaciones de seguro de vida, deben adecuarse a la operación de seguro en cuanto a seguridad, liquidez y predeterminación del rendimiento, y, además, deben resultar adecuadas atendiendo a uno de los siguientes criterios (De la Peña y otros, 2009):

1. que exista coincidencia suficiente, en tiempo y cuantía, de los flujos de cobro para atender al cumplimiento de las obligaciones derivadas de la póliza o un grupo homogéneo de pólizas (Congruencia Absoluta o Cash Flow Matching); o
2. que exista una adecuada relación, dentro de unos márgenes establecidos, entre los valores actuales de las inversiones y de las obligaciones derivadas de las operaciones de seguro a las que aquéllas están asignadas, y el correcto tratamiento de los riesgos inherentes a la operación (Inmunización o Congruencia de Duraciones).

La Orden EHA/339/2007 y sus posteriores modificaciones desarrollan las condiciones para que se considere que se cumplen tanto uno como otro criterio. Mientras que el primero es un criterio de larga tradición en su utilización por las entidades aseguradoras y en su control por la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, motivo por el cual Iturricastillo y otros (2013) sólo propusieron un cambio en su redacción para adecuarlo más fielmente al objetivo pretendido, el segundo es novedoso en nuestra normativa, y pionero internacionalmente, y encuentra su base en las ya clásicas técnicas de

inmunización de carteras que se aplican en un buen número de entidades financieras.

Bajo una estrategia de Cash Flow Matching perfectamente establecida, el riesgo de interés es nulo por lo que todo el riesgo que se puede encontrar una compañía bajo el primer criterio se debe a la diferencia que su estrategia marque respecto a los criterios de la congruencia absoluta (flujos igualados en cuantía y tiempo); de este modo, no es preciso realizar ningún análisis en mayor profundidad sobre el primer criterio, salvo aconsejar seguir la estrategia original de Haynes y Kirton (1952) lo más fielmente posible.

Las condiciones relativas a este segundo criterio las detalla la Orden EHA/3598/2008 (Iturricastillo y otros, 2013), si bien cabe señalar que, previamente a la consideración de estos criterios, la entidad puede optar también por cubrir con renta variable los compromisos que en su inicio sean a más de 10 años vista:

1. valor actual de las inversiones sea igual o superior al de las obligaciones,
2. duraciones financieras corregidas a tipos de mercado no difieran entre sí en más de un 20%, y
3. sensibilidad ante variaciones en los tipos de interés sea equivalente.

De un modo evidente, los dos primeros criterios están marcando un sistema de inmunización no perfectamente ajustado que posibilitaría que la entidad aseguradora tomara una cartera con un riesgo de interés no despreciable a pesar de que se esté utilizando el tipo garantizado en dicha <<inmunización>> para establecer la provisión técnica que debe tener la aseguradora. Es relevante señalar que el permitir un sistema de inmunización desajustado puede suponer un grave problema porque salvo que se haya establecido un desequilibrio entre los cobros y los pagos previstos en los periodos iniciales que compense dicho desajuste, el mismo crecerá por el mero paso del tiempo (Iturricastillo y De la Peña, 2003). Esa diferencia entre las duraciones de activos y pasivos provoca que puedan generarse pérdidas patrimoniales importantes incluso cuando los tipos de interés se desplacen del modo paralelo supuesto, lo cual desmonta la garantía de los asegurados. Por el contrario, si se cumplen los criterios de la inmunización, cuando se cumplen los supuestos, los saltos paralelos en los tipos de interés no generarían pérdidas, sino ganancias (limitadas). De hecho la condición relativa a las convexidades modificadas que la normativa ignora es la que, unida a la igualdad de duraciones, garantiza tan feliz resultado bajo los supuestos habituales.

De todos modos, el tercer criterio busca eliminar gran parte de la posibilidad de error que permitan los dos primeros criterios, al estar centrado en el riesgo de inmunización, esto es, en el riesgo de interés que permanece a pesar de estar presuntamente inmunizada la cartera, y, si lo consiguiera realmente, compensaría las deficiencias de los dos criterios anteriores.

En conclusión, la verdadera validez de la garantía del sistema inmunizador propuesto por el regulador se concentra en este tercer criterio de equivalencia de sensibilidades, por lo que el mismo será el que debiera analizarse en detalle.

Según el artículo 3 de la Orden EHA 339/2007 modificado por la Orden EHA 3598/2008 "*a estos efectos deberán analizarse las variaciones que se produzcan*

en los valores actuales de activos y pasivos ante perturbaciones, de magnitud de cien puntos básicos, en los tipos de interés de la curva utilizada correspondientes a los plazos que se consideren más representativos, debiendo efectuarse el análisis para los plazos correspondientes al primero y último de los flujos previstos y para, al menos, dos puntos intermedios más de la citada curva, de forma que exista entre cada uno de los puntos analizados una distancia temporal de no menos de dos años." "Cuando el plazo residual de la operación sea inferior a seis años, deberá efectuarse el análisis en los extremos de la curva de tipos de interés y en, al menos, un punto intermedio; cuando dicho plazo sea igual o inferior a cuatro años bastará con efectuarlo con referencia a los extremos del citado plazo residual." "En estos cálculos se utilizarán los tipos de interés de mercado."

En resumen, se establecen diferentes <<escenarios>>, dos por cada plazo a considerar, con cambios de un 1% al alza y a la baja en los tipos a esos plazos concretos, debiendo utilizarse al menos los tipos de cuatro plazos, el del primer flujo, el del último y el de, al menos, los dos plazos intermedios que se consideren más representativos (con 2 años entre cada uno como mínimo).

La sensibilidad se medirá por cómo evoluciona el valor de activo y pasivo ante estas perturbaciones aplicadas exclusivamente por tramos, por lo que se limita el número de plazos, al exigirse que al menos haya dos años intermedios de una perturbación a otra, para evitar que una excesiva partición haga poco relevantes los cambios sea cual fuera la magnitud de las perturbaciones y la descompensación de los flujos en la cartera. Tan es así, que si el plazo total es tan limitado como para hacer imposible el cumplimiento del plazo intermedio exigido manteniendo la exigencia de estudiar la perturbación en al menos cuatro plazos (tres periodos), es el número de plazos el que se reduce llegándose incluso a estudiarse las perturbaciones para un único periodo, entre el momento del flujo inicial y el del final, si el plazo global es inferior a cuatro años.

Este es requisito necesario porque si se permitiera tomar tantos plazos como se quisiera, se podría llegar a dividir tanto como para que ninguna perturbación en los tipos llegara a cambiar significativamente los valores actuales dado que afectarían a una parte ínfima de la cartera. Por el contrario, el hecho de que el regulador permita, en el caso de que el plazo del seguro de vida sea superior a los 6 años, un cierto margen a la hora de establecer qué plazos son los relevantes posibilita el aventurar que la elección habitual consistirá en realizar el máximo posible de divisiones dado que cuantas más divisiones más flexibilidad tendrá el asegurador, -y menos garantía el asegurado-.

Dicho artículo señala así mismo que "*se considerará que las mencionadas perturbaciones, introducidas en un solo punto concreto de la curva, se transmiten, atenuadas proporcionalmente, a todos los puntos que se encuentren entre el considerado y el anterior y posterior*", lo que significa que en cada <<escenario>> no sólo se modifica, al alza o a la baja, el tipo de un plazo concreto, sino que toda la curva se modifica desde los dos plazos que le rodeen, manteniéndose constante el resto de los tipos.

Esto es, los tipos de los plazos cercanos al de la perturbación también cambiarán en función de su mayor o menor cercanía al plazo objeto de consideración. Así, aquél tipo que esté casi a la altura del anterior o el siguiente plazo a analizar no

cambiará prácticamente, mientras el que esté casi a la altura del plazo de la perturbación cambiará prácticamente en el 1%, como se observa en la figura 1:

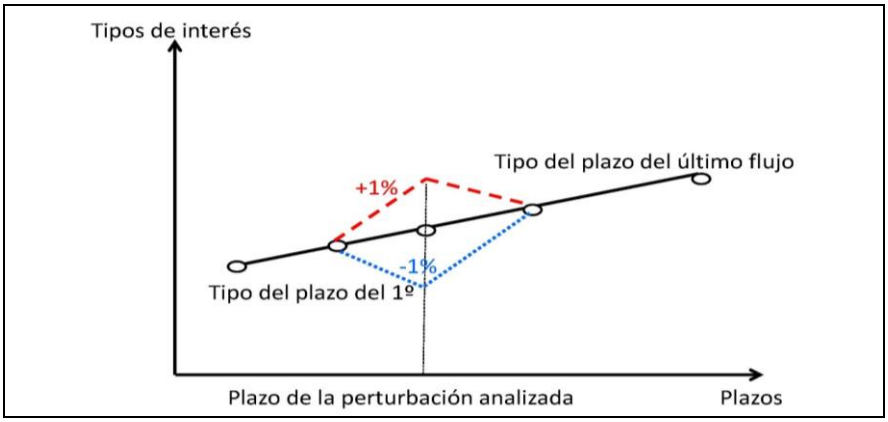


Figura 1. Tipos de interés a considerar en cada perturbación. (Iturricastillo y otros, 2013)

Una vez establecidos cuántos y qué <<escenarios>> se analizarán, el mencionado artículo señala que "*se considerarán sensibilidades equivalentes aquellas en las que el cociente de las variaciones relativas de los valores actuales de los activos entre las variaciones relativas de los valores actuales de los pasivos, oscile entre 0,8 y 1,2. La expresión mediante la que se verificará el cumplimiento de las condiciones de equivalencia, en cuanto a la sensibilidad, para cada uno de los puntos considerados párrafo c), será:*"

$$0{,}8 \leq \frac{\dfrac{A(_h i_0) - A(_h i_0 + e)}{A(_h i_0)}}{\dfrac{L(_h i_0) - L(_h i_0 + e)}{L(_h i_0)}} \leq 1{,}2$$

Siendo:

$A(_h i_0)$ = Valor Actual del activo antes de la perturbación

$A(_h i_0 + \varepsilon)$ = Valor Actual del activo tras la perturbación

$L(_h i_0)$ = Valor Actual del pasivo antes de la perturbación

$L(_h i_0 + \varepsilon)$ = Valor Actual del pasivo tras la perturbación

"*No obstante lo anterior, también se considerará que las sensibilidades son equivalentes si se verifica que:*"

$$\left| \frac{A(_h i_0) - A(_h i_0 + \varepsilon)}{A(_h i_0)} - \frac{L(_h i_0) - L(_h i_0 + \varepsilon)}{L(_h i_0)} \right| < \begin{cases} 0{,}0010 & \text{para 5 ó más años} \\ 0{,}0008 & \text{para 4 años} \\ 0{,}0003 & \text{para 3 años} \\ 0{,}0001 & \text{para 2 o menos años} \end{cases}$$

Esa escala para el valor del parámetro depende "*del número de años afectados por la perturbación de la curva del tipo de interés y para un número de años intermedio entre los niveles anteriores, el valor del parámetro se obtendrá por interpolación lineal.*"
En definitiva, se observará o bien un ratio entre las sensibilidades de activo y de pasivo o bien una diferencia entre esos mismos valores ante unas perturbaciones muy concretas, obviando cualquier otro cambio posible en los tipos de interés, lo que hace que, en la práctica, se pueda llegar a tener un riesgo de inmunización considerable no detectado por este sistema. Por el contrario, la medida del riesgo de inmunización que se recoge dentro del modelo inmunizador expuesto en el próximo apartado, el RIA o Riesgo de Inmunización Absoluto, carece de esta debilidad, al no centrarse en qué tipo de cambio en los tipos se pueda llegar a dar sino observar cómo de lejos están los flujos de la cartera respecto a los que tendría la cartera sin riesgo.
Como conclusión, dado que se ha establecido un modelo inmunizador deficiente, se debe controlar el riesgo de inmunización, y se realiza limitando la sensibilidad ante una serie de perturbaciones <<predeterminadas>> en los tipos de interés que afectan a la operación. El sistema no puede considerarse erróneo, pero no aprovecha los conocimientos actuales sobre la inmunización dinámica.

4. MODELO INMUNIZADOR ALTERNATIVO

4.1. INTRODUCCIÓN

Cabe señalar que la mayor desventaja que históricamente se le ha achacado a la inmunización, ya desde sus inicios (Redington, 1952), ha sido su supuesta necesidad de rebalanceo continuo, puesto que sólo sería válida para el momento mismo en el que las condiciones son establecidas, haciendo el mero paso del tiempo que se dejasen de cumplir dichas condiciones.

Así, Khang (1983), teniendo en cuenta que el cambio en los tipos de interés puede ocurrir en cualquier momento y que puede ocurrir en varias ocasiones durante el periodo de planificación de la inversión, estudió la cuestión y estableció que la única vía para hacer posible una inmunización dinámica era rebalancear continuamente, afirmando que en caso contrario sólo se podría asegurar la cartera dinámicamente con el Cash Flow Matching (o congruencia absoluta).

Si realmente fuera imposible la inmunización salvo con continuos rebalanceos, la inmunización sería una estrategia muy costosa en términos de costes de transacción, por lo que, de hecho, sería mucho más interesante, desde todos los puntos de vista, el Cash Flow Matching. Pero, ese inconveniente, mortal de necesidad para la inmunización, ha sido superado gracias a la estrategia mostrada inicialmente por Iturricastillo y De la Peña (2003), mejorada en Iturricastillo y De la Peña (2008) y desembocando en una estrategia dinámica, completa y general (Iturricastillo y otros, 2011):

- Dinámica porque sus condiciones no se mantienen sólo en el momento inicial, sino que permanecen en el tiempo por sí mismas sin necesidad de un continuo re-establecimiento de las condiciones de equilibrio estáticas.

- Completa porque no sólo se puede inmunizar una cartera sin un excedente, sino que se puede incluso aplicar a la inmunización del excedente o del ratio excedente /activo, alternativamente, al establecer las condiciones que deben cumplir los gaps de duración en una inmunización estática (Bierwag y Kaufman,1985) debiéndose elegir qué inmunizar.
- Y general, por un lado, porque la inmunización clásica (de la cartera sin excedente) es una generalización de la propuesta de Redington (1952) y, por otro, porque las dos inmunizaciones señaladas en el apartado anterior son una generalización de la inmunización clásica que se propone en nuestro modelo, por lo que, incluso el modelo más complejo expuesto puede ser convertido en el modelo de Redington supuestos tipos de interés planos y excedente nulo.

4.2. LA INMUNIZACIÓN DINÁMICA, COMPLETA Y GENERAL

El único supuesto de todo el modelo (Iturricastillo y otros, 2014-I) es que la curva de tipos de interés siga la Hipótesis de Expectativas Racionales (HER) excepto cuando se dé un desplazamiento paralelo, esto es, las curvas de tipos futuras serán las curvas implícitas (o forwards) implícitas en la curva spot actual o una curva paralela a las mismas. Además, bajo la HER, no importa en qué momento se dé el desplazamiento paralelo (Iturricastillo, 2007), debido a que se trasladará al futuro de un modo <<casi>> paralelo con lo que la estrategia permanece por sí misma perfecta, incluso si hay un movimiento dentro de los periodos, mientras los tipos de interés sigan dicho supuesto.

Este supuesto ha sido justificado en diversos trabajos, observando que se cumple razonablemente en la gran mayoría de los casos. Así mismo, Rubinstein (1994) señala que "*una de las ideas centrales del pensamiento económico es que en los mercados que funcionan correctamente, los precios contienen información valiosa que puede ser utilizada para tomar una amplia variedad de decisiones económicas.*"

Y añade, "*en economía financiera, por ejemplo, se ha solido argumentar que los tipos de interés spot futuros, las predicciones sobre la inflación, o incluso la anticipación de los cambios en el ciclo económico, pueden ser inferidas de los precios actuales de los bonos. […] De hecho, dado el modelo correcto, un método de implementación rápido y de bajo coste, una especificación correcta de los inputs y la eficiencia del mercado, no será posible generalmente obtener una estimación mejor de la variable en cuestión por ningún otro método.*"

Aunque se puedan inmunizar diversas cuestiones, y se pueda encontrar su desarrollo en los trabajos citados, a continuación se expondrá la inmunización concreta que se propone aplicar no sólo en el ramo del seguro de vida sino en cualquier otro campo, la inmunización del ratio excedente sobre activo.

Las condiciones para la inmunización del ratio entre el excedente y el activo son las siguientes:

1. El ratio excedente/activo a inmunizar ha de existir en la cartera inicial.
2. Diferencia entre las duraciones modificadas de activo y pasivo nula.

3. Diferencia positiva entre la Convexidad Modificada de los activos y los pasivos.
4. Flujo de caja Neto de activos y pasivos en proporción a sus valores actuales iniciales al menos durante el periodo en el que la compañía quiere no tener por qué realizar un rebalanceo (también denominado periodo sin rebalanceo).

Con esas cuatro condiciones se habría generado una cartera que inmuniza el ratio excedente sobre activo dinámicamente, pero un gestor inteligente no debe obviar el hecho de que dicha cartera sólo lo inmunizará perfectamente si se cumplen los supuestos, por lo que estará preocupado por el riesgo de inmunización, esto es, el riesgo de interés que tiene la cartera presuntamente inmunizada.

Dicho riesgo se ha medido fundamentalmente históricamente por medio de la M2 de Fong y Vasicek (1983), pero, como muchos autores reflejan la misma no es del todo correcta para un caso con más de un pasivo, caso para el cuál no se creó, por lo que es preciso encontrar una medida más adecuada. De este modo, el RIA o Riesgo de Inmunización Absoluto (Iturricastillo, 2007) es una medida del riesgo de inmunización que la supera en todos los sentidos:

1. posibilita ordenar adecuadamente las estrategias inversoras en función de su verdadero riesgo de inmunización.
2. el resultado que ofrece tiene un sentido financiero y tiene relación directa con el riesgo soportado.

El RIA mide el tiempo medio entre los pagos y los cobros que compensan a aquellos. Esta medida propuesta es congruente con su objetivo, esto es, con el riesgo de inmunización, ya que muestra cuán cerca o lejos está una inversión de la estrategia sin riesgo de interés, siendo ésta el Cash Flow Matching o Congruencia Absoluta (coincidencia en cuantía y tiempo de los cobros y los pagos). La expresión para el RIA inicial de una cartera (Iturricastillo, 2007) sería:

$$RIA = \frac{\sum_{h=0}^{n} \left| \sum_{j=1}^{h} \left(F_j - L_j \right) \cdot \left(1 + {}_j i_0 \right)^{-j} \right|}{\sum_{h=1}^{n} F_h \cdot \left(1 + {}_t i_0 \right)^{-h}} \cdot \frac{1}{k}$$

Siendo:

${}_j i_0$: Tipo de Interés (Spot) para el período (0,0+j).

F_j: Cobros en el momento j.

L_j: Pagos en el momento j.

k : Períodos Considerados dentro de cada año (si se realizan todas las divisiones necesarias el resultado será exacto, en otro caso será aproximado).

Cabe notar que el riesgo de interés crece conforme crece la distancia temporal entre cobros y pagos, al menos, por un doble motivo (Iturricastillo y De la Peña, 2010):

1. porque el tiempo en el que se aplican los intereses es distinto.
2. porque la evolución de los tipos de interés es más previsible que sea distinta si el plazo es más distinto.

Y debe recordarse que el riesgo de inmunización no es sino el riesgo de interés que permanece en una cartera a pesar de haberse inmunizado. Es por ese motivo, que tiene todo el sentido medir la distancia temporal con la cartera totalmente libre de riesgo de interés.

En el caso concreto de la inmunización del ratio excedente sobre activo la cartera perfectamente casada tendría todos sus activos y pasivos en la proporción de los valores actuales de los activos y los pasivos (Iturricastillo et. al., 2011). Por tanto, si las condiciones establecidas para la inmunización se cumplen, el RIA evolucionará como en el caso de la inmunización clásica, porque sólo se eliminan flujos de caja <<perfectamente casados>>.

La fórmula para el cálculo del RIA de la cartera en un momento x (RIAx) dentro del periodo de no rebalanceo es la siguiente:

$$RIA_x = \frac{RIA_0}{PFF_x}$$

RIA_0 = RIA en el momento inicial.

PFF_x = (Peso de los Flujos “Futuros”) Peso proporcional en el valor actual inicial de los flujos posteriores a x.

Dado que PFF_0 es igual a 1 y que va decreciendo a medida que x crece, por los flujos de caja casados que van eliminándose, que se reflejan en la evolución conocida desde el inicio del valor de PFFx, el valor de RIAx es un valor que crece de un modo conocido. De ese modo, se podría añadir una quinta condición a las cuatro anteriores:

5. El valor inicial del RIA, adaptado no puede superar la proporción PFFx del valor máximo del RIA establecido previamente por la dirección, siendo x el momento final del periodo sin rebalanceo (Iturricastillo y De la Peña, 2010).

$$RIA_0 = PFF_x \cdot RIA_x \ \leq PFF_x \cdot Maximum\ RIA$$

4.3. CHEQUEO DE LA INMUNIZACIÓN DINÁMICA, COMPLETA Y GENERAL

La estrategia propuesta ha sido chequeada a un muy largo plazo en un entorno en el cuál no podría esperarse un desenvolvimiento razonable a ninguna estrategia de cobertura, ni siquiera a las basadas en la adaptación constante a los nuevos datos; entorno hostil como sería la inversión en renta fija española desde 2004 hasta 2013, en plena crisis y en uno de los países cuya renta fija ha sido más castigada, y, aún así, ha mostrado un funcionamiento muy satisfactorio sin ni tan siquiera tener que realizar un mero rebalanceo (Iturricastillo y otros, 2014-II). Y eso, a pesar de que, como se muestra en dicho trabajo, los tipos de interés que

realmente se han dado han estado muy lejos de los previstos por la curva de tipos de 2004. Evidentemente, un gestor inteligente puede, o más bien debe, ofrecer un tipo de interés mínimamente inferior al garantizado por su cartera para los gastos de su gestión (que no serán excesivos bajo este marco) y para generar un colchón para posibles imprevistos, así como para representar un beneficio si no se dan dichos imprevistos. Por ese motivo, es recomendable seguir la estrategia de inmunización del ratio excedente sobre activo (Iturricastillo y otros, 2013).

Así mismo, a pesar de que la teoría no lo exija, dicho gestor podrá realizar rebalanceos durante el periodo en el que no está obligado a hacerlos siempre que consiga realizar un beneficio extra, que se añadirá al colchón. En dichos rebalanceos escogidos en el momento en que le interesa a la compañía, el gestor deberá mantener las mismas condiciones y, si es inteligente, ampliar el plazo en el que no es obligatorio realizar rebalanceos.

Por último, un último consejo a tener en cuenta si se sigue esta estrategia es que un gestor inteligente dejará siempre un plazo de Cash Flow Matching adicional al periodo de no rebalanceo para poder evitar tener que rebalancear en medio de una tormenta financiera. Dicho periodo extra debiera ser de un mínimo de dos años, pero podría ser superior en función de lo que prevea el conocimiento experto del gestor.

En las siguientes figuras se ilustra cómo los tipos observados (spots) no son ni tan siquiera mínimamente paralelos a los previstos (forwards) en 2004 para cada uno de los momentos posteriores, en los cuales se realiza el chequeo, escogiéndose para ello los momentos en los que los tipos son más claramente menos paralelos (Iturricastillo y otros, 2014-II).

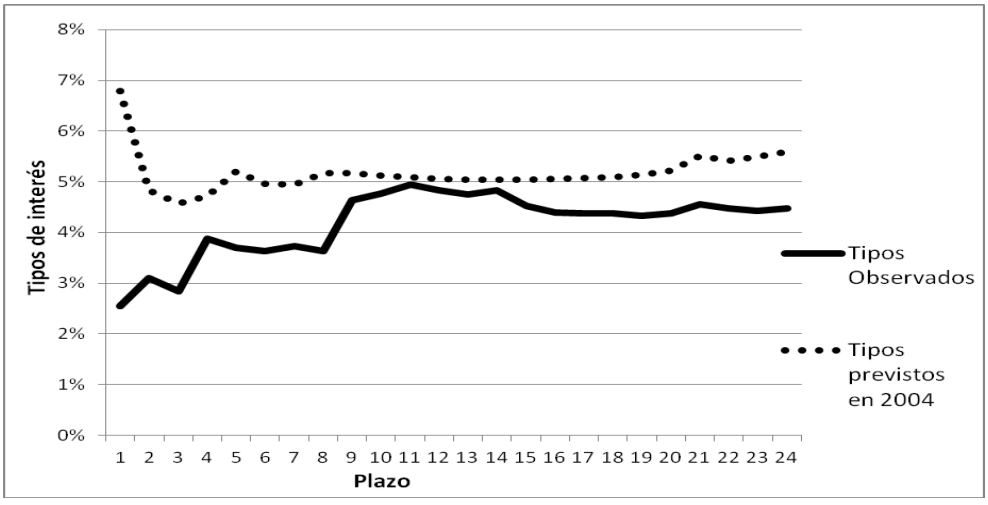


Figura 2. Curvas de tipos de interés en 2009: Spots (observados) vs Forwards (previstos)

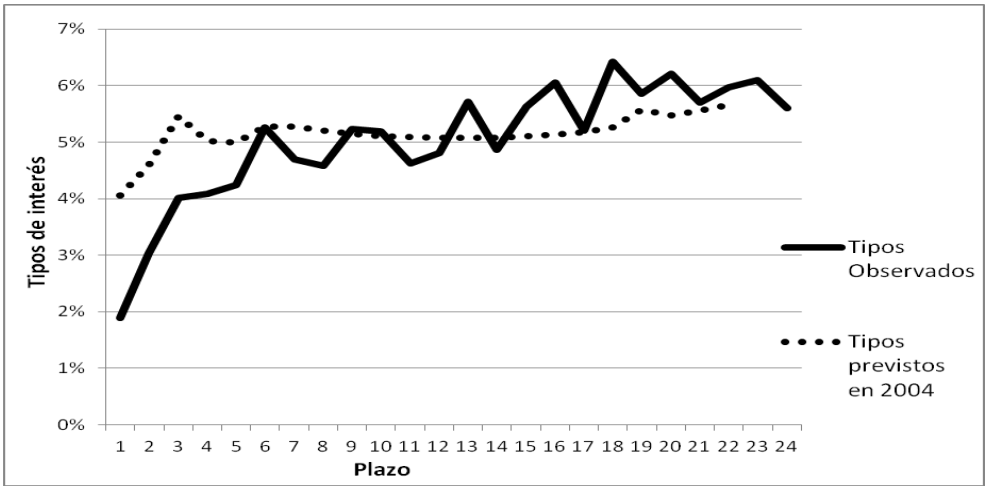


Figura 3. Curvas de tipos de interés en 2011: Spots (observados) vs Forwards (previstos)

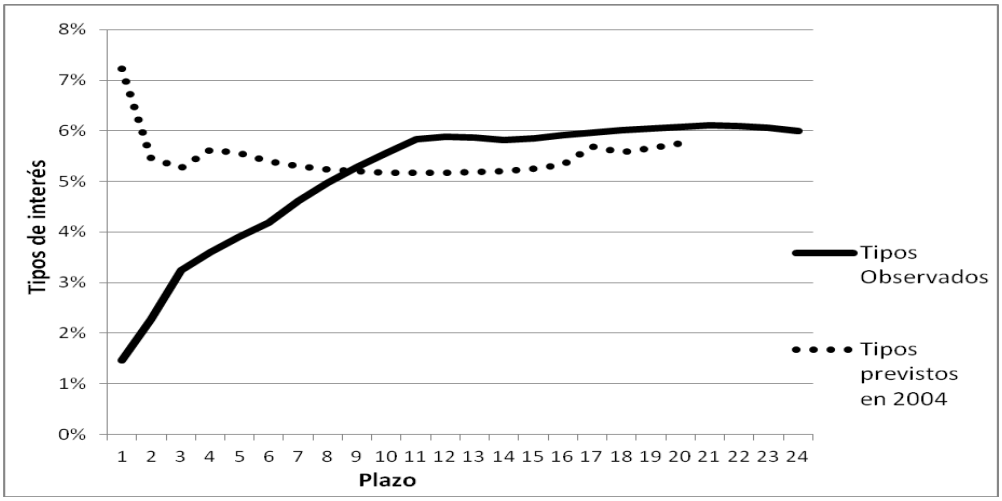


Figura 4. Curvas de tipos de interés en 2013: Spots (observados) vs Forwards (previstos)

A pesar de esa inobservancia de los supuestos, Iturricastillo y otros, (2014-II) encontraron que las carteras que se analizaban tenían una muy buena evolución.

Todas las carteras analizadas cumplen las cuatro condiciones de la inmunización dinámica del excedente y se diferencian básicamente en el límite escogido para el RIA inicial (aunque cabe recordar que debiera limitarse el RIA final del periodo y luego calcularse el inicial, el cálculo es directo y no tiene excesiva importancia en un caso académico).

Así, las 5 primeras carteras tienen un RIA inicial de 0.25, 0.5, 0.75, 1 y 1.5; mientras que la sexta maximiza la diferencia positiva entre la convexidad modificada de activo y la de pasivo, resultando tener un RIA de 1.8, lo cual concuerda con el hecho de que la maximización de la diferencia de convexidades,

que generará un mayor beneficio en caso de desplazamiento paralelo de los tipos de interés, lleva a unas grandes distancias entre cobros y pagos, esto es, tenderá claramente a elevar el RIA, por lo que generará un mayor riesgo de inmunización; y, por último, la séptima cartera restringe el valor de cada uno de los cobros, no dándose ni buscándose una congruencia absoluta pero aproximando los cobros a los pagos al estar estos también distribuidos entre los diversos periodos; resultando una cartera con un RIA de 0.18, con lo que se espera un riesgo de inmunización muy limitado.

En el siguiente cuadro se resume el resultado obtenido en dicho estudio y, como se observa en el mismo el ratio excedente sobre activo cae respecto al inicial en mínimamente y en muy pocos casos, sólo en dos para el último periodo, habiéndose tenido en ambos casos en los años precedentes la ocasión de acumular un ratio más favorable por medio de un rebalanceo estratégico, lo cuál hubiera hecho más improbable aún el que el ratio cayera por debajo del inicial:

Tabla 1. Excedente patrimonial (S) porcentual real sobre activos (A) de las diversas carteras al inicio y tras 5, 7 y 9 años sin rebalanceo alguno

	Cartera	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
2004	**Excedente: S/A**	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%
Excedente teórico	**MDA-MDL**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,90%	**MCXA-MCXL**	0,44	4,47	7,86	9,55	14,98	17,83	0,00
PFF_{04}	**RIA**	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	1,80	0,18
100,00%	**RIA Teórico**	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50	1,80	0,18
2009	**Excedente: S/A**	2,92%	3,87%	4,47%	4,65%	6,00%	6,60%	2,88%
Excedente teórico	**MDA-MDL**	0,00	0,09	0,21	0,28	0,40	0,47	0,01
2,90%	**MCXA-MCXL**	0,54	8,69	17,78	22,50	33,20	39,25	0,25
PFF_{09}	**RIA**	0,35	0,71	1,15	1,54	2,24	2,67	0,26
70,92%	**RIA Teórico**	0,35	0,70	1,06	1,41	2,11	2,54	0,26
2011	**Excedente: S/A**	3,44%	2,81%	3,38%	3,92%	3,72%	3,83%	2,67%
Excedente teórico	**MDA-MDL**	0,01	-0,08	-0,05	-0,03	-0,10	-0,12	-0,03
2,90%	**MCXA-MCXL**	0,85	5,83	11,90	14,89	22,63	26,89	-0,84
PFF_{11}	**RIA**	0,47	0,87	1,31	1,74	2,60	3,12	0,33
57,43%	**RIA Teórico**	0,43	0,87	1,31	1,74	2,61	3,14	0,32
2013	**Excedente: S/A**	2,34%	2,69%	3,39%	4,30%	4,27%	4,62%	3,34%
Excedente teórico	**MDA-MDL**	0,00	-0,05	-0,05	-0,05	-0,11	-0,13	-0,01
2,90%	**MCXA-MCXL**	1,06	7,76	13,89	16,70	25,91	30,64	-0,32
PFF_{13}	**RIA**	0,56	1,02	1,47	1,99	2,93	3,52	0,41
51,00%	**RIA Teórico**	0,49	0,98	1,47	1,96	2,94	3,53	0,36

4.4. PROPUESTA DE SUSTITUCIÓN DE LOS REQUISITOS DEL SEGUNDO CRITERIO

Vistas las deficiencias expuestas para la regulación de la inmunización en la normativa, Iturricastillo y otros (2013) proponen su sustitución por los criterios de la inmunización general dinámica para el caso del ratio excedente sobre activo, exigiéndose un ratio mínimo para poder atender a la cobertura de los diversos riesgos, los gastos de gestión y similares, y estableciéndose un RIA máximo.

Esta es la opción elegida porque, es la inmunización que más sentido porque:

1. Si el excedente mínimo exigido no es muy elevado y el plazo de la operación es medianamente elevado, la rentabilidad ofrecida no se reducirá notablemente, lo cual permitirá ofrecer una rentabilidad mayor en las operaciones de seguro de vida por esta vía (lo cual es el objetivo de esta normativa).

2. La cartera está inmunizada permanentemente, con lo que ante el rescate por parte del asegurado no existe riesgo alguno para la entidad.

3. Las aseguradoras tienen que cobrar por sus servicios durante todo el periodo de la operación, por lo que el que de la operación se vaya obteniendo un cobro excedentario proporcional a los pagos durante la misma es una forma de ligar los ingresos y los servicios de la aseguradora.

4. La existencia de ese ratio es un margen de seguridad que permite cubrir la cartera ante el riesgo de inmunización u otros riesgos, total o parcialmente. Entre estos destaca el riesgo de crédito, aunque, cabe señalar que si el riesgo de crédito se manifiesta en la mera variación de los valores de mercado de los títulos, esto es, en las rentabilidades que ofrecen, sin llegarse al impago, el sistema inmunizador no se vería afectado mientras las curvas de tipos se desplacen de un modo razonablemente similar o paralelo al previsto –siempre que se pudiera reinvertir en títulos similares-. Por ese motivo, la cartera inmunizada no tendría por qué sufrir pérdidas por la subida en las rentabilidades originadas por un presunto mayor riesgo de crédito, salvo que, en el momento en el que definitivamente se tuviera que realizar un rebalanceo, el regulador no le permitiese volver a invertir en títulos de rentabilidades, y por tanto de riesgos, similares a los que tiene en la cartera. En el caso español, esto ha sido posibilitado por el regulador que, con la Orden ECC/2150/2012, acepta la reinversión en títulos de renta fija española, salvando los límites que pudiera haber por la ahora mucho peor calificación por las agencias de Rating, esto elimina el riesgo regulatorio pero supone permitir el no considerar siquiera el riesgo de que el Estado español no pague.

5. Aunque las operaciones a muy corto plazo conllevan siempre un mayor riesgo de inmunización porque en los plazos cortos los tipos de interés sufren unos desplazamientos más alejados de los supuestos, en la propuesta esto es eliminado al exigirse un plazo de congruencia absoluta.

Cabe señalar que en las operaciones a muy largo plazo la inmunización puede no resultar suficientemente satisfactoria para el cliente, al no estar indexada con el IPC, por ejemplo, aunque técnicamente se podría realizar si se dispone títulos adecuados. Como alternativa podrían, por ejemplo, establecerse operaciones con reparto de beneficios. En cambio, es en las operaciones a medio y largo (pero no demasiado largo) plazo donde más indicada estaría la inmunización.

Por último, también podría considerarse el que la normativa contemplase la inmunización contingente, la cual consiste en que al inicio no se invierte de un modo perfectamente inmunizado, si bien con la condición de que si las inversiones no son correctas una vez se llega al límite en el que la cartera sólo cubre lo necesario para llevar adelante la inmunización con el tipo de interés mínimo garantizado predeterminado en el contrato, sea obligatorio el practicar dicha inmunización siguiéndose al pie de la letra las condiciones señaladas en la normativa para cualquier otro caso (las de esta propuesta). Esta opción posibilitaría, si así se recogiera en el contrato, el ofrecer más beneficio en caso de acierto en las inversiones mientras no se pierden por completo los beneficios de la inmunización, sino que simplemente se garantiza un tipo algo más bajo que el que inicialmente podría ofrecerse, a cambio de ese beneficio extra que podría llegar a obtenerse.

5. CONCLUSIONES

1. La normativa actual permite ofrecer en los seguros de vida tipos de interés ligados al mercado bien por medio bien de la congruencia absoluta, estrategia que elimina todo riesgo de interés si se aplica en su puridad, bien por medio de una especie de inmunización, estrategia que ofrece una mayor flexibilidad y, en la mayoría de los casos, podría mejorar la rentabilidad que ofrece la primera, aunque a cambio soporta un riesgo de interés.
2. La regulación de la inmunización normativa dista mucho de ser correcta teóricamente y el margen de flexibilidad que se ofrece es tanto excesivo como, posiblemente, mayor del realmente deseado por el regulador.
3. Se propone que se establezca una nueva regulación para la inmunización que siga las condiciones de la inmunización general y dinámica del ratio excedente sobre activo, señalándose que se debiera establecer un RIA máximo por el regulador y que se debiera obligar asimismo a que se deba mantener un ratio mínimo de excedente sobre activo al objeto de atender a los costes de la propia aseguradora y a los demás posibles riesgos.

REFERENCIAS

BIERWAG, G.O.; KAUFMAN, G. G. (1985): Duration Gap for Financial Institutions. *Financial Analyst's Journal*, March-April, 41(2), 68-71.

DEVESA, M.M. (2007): *El desequilibrio financiero-actuarial del sistema contributivo de pensiones de la seguridad social española*. Universitat de Valencia. Servei de Publicacions.

DE LA PEÑA, J. I.; ITURRICASTILLO, I.; MORENO, R.; TRIGO, E. (2009): Provisión Matemática a tipos de interés de mercado. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 15 (3ª época), 101-140.

FONG, H. G.; VASICEK, O. (1983): The Tradeoff Between return and Risk in Immunized Portfolios. *Financial Analyst's Journal*, 39(5), 73-78.

HAYNES, A.T.; KIRTON, R.J. (1952): The Financial Structure of a Life Office. *The Journal of The Institute of Actuaries*, 18, 141-197.

ITURRICASTILLO, I. (2007): *Medición y gestión de riesgos en las entidades financieras a través de la inmunización del riesgo de interés.* Servicio de Publicaciones de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Bilbao.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I. (2003): The Rebalancing Issue In The Immunized Portfolios By The Horizon Matching. En DIPARTAMENTO DI MATEMÁTICA APPLICATA ALLE SCIENZE ECONOMICHE, STATISTICHE E ATTUARIALE BRUNO DE FINETTI (ed) *Proceedings of the 6 Spanish-Italian Meeting on Financial Mathematics*, Trieste, Italia.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I. (2008): El problema del rebalanceo en las estrategias inmunizadoras. *Análisis Financiero*, 108(3). 66-77.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I. (2010): Riesgo de Inmunización Absoluto como medida general del riesgo de inmunización. *Análisis Financiero*, 114(3), 42-59.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I.; MORENO, R.; TRIGO, E. (2011): A Complete Model of General Dynamic Immunization. En *AFIR-ASTIN Colloquim*, Madrid.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I.; MORENO, R.; TRIGO, E. (2013): Una revisión del Modelo Inmunizador Español para los Seguros de Vida. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 19 (3ª época), 31-62.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I.; MORENO, R.; TRIGO, E. (2014-I): General and Dynamic Immunization with Replicating Portfolios. En *30th International Congress of Actuaries*, Washington D. C.

ITURRICASTILLO, I.; DE LA PEÑA, J. I.; GARAYETA, A. (2014-II): A new paradigm that really works in the long term, even inside the Spanish debt market crisis: the dynamic, complete and general immunization model. En *11th International Conference Developments in Economic Theory and Policy*, Bilbao.

KHANG, C. (1983): A Dynamic Global Portfolio Immunization Strategy in the World of Multiple Interest Rate Changes: A Dynamic Immunization and Minimax Theorem. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 18(3), 355-363.

Orden ECC/2150/2012, de 28 de septiembre, por la que se modifica la Orden EHA/339/2007, de 16 de febrero, por la que se desarrollan determinados preceptos de la normativa reguladora de los seguros privados.

Orden ECC/335/2012, de 22 de febrero, por la que se modifica la Orden EHA/339/2007, de 16 de febrero, por la que se desarrollan determinados preceptos de la normativa reguladora de los seguros privados.

Orden EHA/339/2007, de 16 de febrero, por la que se desarrollan determinados preceptos de la normativa reguladora de los seguros privados.

Orden EHA/3598/2008, de 18 de noviembre, por la que se modifica la Orden EHA/339/2007, de 16 de febrero, por la que se desarrollan determinados preceptos de la normativa reguladora de los seguros privados.

Real Decreto 239/2007, de 16 de febrero, por el que se modifica el Reglamento de ordenación y supervisión de los seguros privados, aprobado por el Real Decreto 2486/1998, de 20 de noviembre, y el Reglamento de mutualidades de previsión social, aprobado por el Real Decreto 1430/2002, de 27 de diciembre.

Real Decreto 2486/1998, de 20 de noviembre Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados.

REDINGTON, F. M. (1952): Review of The Principles of Life-Office Valuations. *The Journal of The Institute of Actuaries*, 78, 286-340.

RUBINSTEIN, M. (1994): Implied Binomial Trees. *Journal of Finance*, 69, 771-818.

GLOBAL CRISIS AND ITS REFLECTIONS ON THE TURKISH BANKING SECTOR – COMPARISON WITH THE SPANISH AND PORTUGUESE BANKING PERFORMANCES

JOSÉ R. PIRES MANSO[1]
University of Beira Interior/NECE
Estrada do Sineiro s/n 6200-209 Covilhã Portugal
MEHMET ULUG
Akdeniz University, Turkey
JOÃO D. MONTEIRO
University of Beira Interior
JAIME DE PABLO VALENCIANO
Universidad de Almeria
pmanso@ubi.pt

Resumen

El principal objetivo de este estudio es apreciar los determinantes internos y externos de la rentabilidad y el desempeño de riesgo en los bancos que operan en Turquía durante el período de 2006 – 2011. En términos metodológicos el estudio utiliza un enfoque de datos de panel - sea de efetos aleatorios o fijos - y utiliza la prueba de Hausman para seleccionar cuál es el mejor modelo explicativo para enfrentar este problema. Los principales objetivos de este estudio es apreciar los determinantes internos y externos de la rentabilidad y el desempeño de riesgo en los bancos que operan en Turquía durante el período de 2006 - 2011 En términos metodológicos el estudio utiliza un enfoque de datos de panel - efectos ya sea aleatorios o fijos - y utiliza la prueba de Hausman para seleccionar cuál es el mejor modelo explicativo para enfrentar este problema. El estudio muestra que el tamaño de los bancos y adecuación de capital impactan positivamente en sus rentabilidades, mientras que los gastos de funcionamiento y el racio de depósitos tienen un impacto negativo sobre las mismas. Las crises financiera y global de los años 2008 y 2009 también afectan al sector bancario turco. El riesgo financiero y la inestabilidad de los países desarrollados y emergentes se incrementaron, debido al efecto global de la crisis financiera ", ya que influyó negativamente el sector bancario de casi todos los países. Este estudio también há descubierto alguna evidencia empírica de la influencia negativa en la rentabilidad del sector bancario Turco, de acuerdo con las descubiertas de otros autores, que esta influencia financiera ha sido más débil en este caso, ya que el sector bancario turco ya se hizo más fuerte antes. Nuestros resultados están de acuerdo con la teoría y otros investigadores internacionales aplicadas a muchos otros países desarrollados y subdesarrollados. El documento termina con una breve comparación de los comportamientos de riesgo y rentabilidades de los sistemas bancarios turco, español y portugues interconectados con las crisis globales internacionales.

Palabras clave: Crisis Global, riesgo financiero, factores explicativos, ROA y NIM, modelos de datos de panel.

Area temática: 8. Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetária

Abstract

The main objective of this study is to appreciate the internal and external determinants of profitability and risk performance in the banks operating in Turkey during the period of 2006 – 2011. In methodological terms the study uses a panel data approach – either random or fixed effects - and uses the Hausman test to select which one is the best explicative model to face this problem. The study shows that banks' size and capital adequacy impact positively on their profitabilities, while deposit ratio and operation expenses impact negatively on it. The years 2008 and 2009 of global financial crisis' also impact the Turkish banking sector. The financial risk and instability of developed and emerging countries were increased, because of global financial crisis' effect as it negatively influenced almost every country's banking sector. This study even finding some empirical evidence of negative influence on the Turkish banking sectors' profitability showed, in accordance with other authors' findings, that this financial influence was weaker in this case since the Turkish banking sector also became stronger than before. Our findings are in accordance with theory and other international researchers applied to many other developed and underdeveloped countries. The paper ends with a brief comparison of the Turkish, Spanish and Portuguese banking systems' risk and profitabilities performances interconnected with the international global crises.

Key Words: Global Crisis, financial risk, explicative factors, ROA and NIM, Panel Data Models.

Thematic area: Economics and Firm; financial and monetary Economics

1. INTRODUCTION

Unexpected negative conditions like the recent international financial crises can seriously damage an open economy. Several factors can affect the economic system of a country, either internal or external. It is important to understand the relationship type that ties these factors and the economy. An economy has at least two important factors, people and firms. They are the most important elements of the economy but in order to do business and improve the people's quality of life people they need the banking sector. Thus the banking sector is also one of the most important things in factor markets.

In this study firstly we work on factor markets, especially on banking sector's function (profitability). Banks are a crucial for economics and credit markets. Banks aim to maximize profitability performance and minimize the risk but need to pay attention to many bank specific factors that influence their performance namely capital deposit, loans, losses, risk management, bank size, innovation and to external specific macroeconomic factors like GDP growth rate, interest and inflation rates, globalization and international financial crises, among others. Global economic and financial crisis are important issues/aspects of this study since they change the world's economic balances and the countries' gross domestic products (GDP). The current international financial crisis began in 2008 and didn't end till now in most of the occidental world. The USA, the EU and Japan, and other developed countries are still facing the consequences of these crises, imposing their people severe austerity measures in order to spur economic growth again. The crisis affects Portugal, Spain and Turkey, as other countries, including emerging countries like Brazil, India and China. Thus, we need to study the impacts of these important and international crisis on the countries' banking sectors in order to see their industries strengths against unexpected troubles that occurred in worldwide economies, namely after 2008.

In our research we analyze the Turkish banking sector profitability performance (BP), the global crisis reflexes on it and identify the significant factors that affect BP taking the period 2006-2011 for empirical analysis. Some of the factors are internal (like bank size, deposit ratio, liquidity adequacy, loans), others macroeconomic (like per capita GDP, interest and inflation rates) and innovation proxied by its trend. To take in account the crisis influence we also introduced three dummy variables (2008, 2009 and 2010). Our analysis ends comparing these results (applied to Turkey) with the ones obtained for two other Mediterranean countries of Europe and the EU that face currently high level economic crises: Portugal and Spain.

2. LITERATURE REVIEW

Banking behavior and bank risk topics are abundantly studied worldwide. Some of these concern only one country others cover several. Barajas, Steiner and Salazar (1999), Jiang, Tang, Law and Sze (2003) and Naceur (2003) are examples of one country's banking sector's profitability analysis. Molyneux and Thornton (1992), Demirguc-Kunt and Hurzinga (1999), Saunders and Schumaocher (2000), Hassan and Bashir (2000), Abreu and Mendes (2002) and Athanasoğlu, Delis and Staikouras are examples of studies that cover more than one countries analyzes. On his turn, Atasoy (2007), Ianatta, Nocera and Sironi (2006), Celik and Karatepe (2007), Yuliya Demyanyk (2009), Kumer and Ravi (2007), Fethi and Posiouras (2009), Sufian and Hang (2008) emphasize the methods used by these researchers to analyze the explicative factors of the behavior of the global crisis on BP and riskBPof the countries chosen. Ho and Saunder (1981), Mcshane and Sharp (1985) and Allan (1988) used model based approaches to analyze banks' profitability taking net interest margin (NIM) interest rate risk as explained variables. International literature shows that usually bank size – proxied by the sum of total assets – and bank profitability are positively correlated. Smirlock (1985) found evidence of this relationship with a sample of more than 2700 banks, and the same was documented by Short (1979), Boyd and Runkle (1993), Akhavein (1997), and Bikker and Hu (2002) and Molyneux and Wilson (2004).Manso et al. (2009), found evidence that bank size is positively related to BP. Other authors found contradictory results. For instance, Goddard and Molyeneux's (2004) and Manso et al. (2013a, 2013b) found empirical evidence of negative relationships between these variables using their panel data model approach. Molyneux and Thornton (1992), in a research applied to 18 European countries between 1986 and 1989 studied bank profitability found empirical evidence that Government ownership is positively related to several factors: return on capital, nominal interest rate and staff expenses. Concentration and government ownership are also positively related to ROA, but are negatively related to liquidity (Molyneux and Thorton's, 1992). Demirguc-Kunt and Huizingia (1999) explained BP using a data from 1998 to 1995 for 80 countries and found documented that foreign ownership is correlated with higher interest margins (NIM) and bank profitability

especially in developing countries (DC), BP_that inflation rate is associated with higher interest margins and profitability and, additionally, that GDP and capital ownership are also positively correlated with –bank profitability and BP. Saunders and Schumacher (2000) examined the determinants of bank NIM (NIM) using a sample of 614 banks from six European countries and the US during the period 1988-1995 and found evidence that interest rate volatility and bank capital assets ratio impact on NIM. Moreover bank capital assets ratio is positively correlated to NIM, meaning that high regulatory and/or endogenously determined capital ratio (like protection against credit risk) tends to reduce bank profitability. (Saunders and Schumacher, 2000). Kaya (2000), in a study with some similarities to Ho and Saunders (1981), studied the Turkish BP behavior for the period 1992-2000 using a 'panel data' methodology and aided that liquidity, staff expenses, deposits and market share are significant internal explicative factors, while inflation and deficit spending, are statistically significant external (or macroeconomic) factors. Hassan and Bashir (2000), that analyzed BP factors for more than 60 Islamic countries for the period 1994-2001, found empirical evidence that capital is correlated with BP performance, that when credit risk, deposits, non-interest earning assets and bank size are negatively impact on BP, that GDP, a macroeconomic factor, is positively correlated to BP, and bank size is negatively correlated to it, contradicting other authors but in accordance with Manso et al. (2013a, 2013b). Kosmidou, Tonna and Pasiouras (2002), that analyzed a sample of commercial banks' profitability from UK during the period 1995-2002 using ROA and NIM as dependent variables and a 'panel data' approach, found empirical results that capital strength of these banks impacts positively and dominantly on their profitability, that other significant factors are efficiency in expenses management and bank size and that, moreover, macroeconomic and financial market measures of bank performance are positively correlated with bank profitability. Abreu and Mendes (2002) analyzed the factors determining the banks' interest margins and profitabilities for some European countries and reported that well-capitalized banks have lower expected bankruptcy costs and better profitabilities. Naceur (2003), that analyzed Tunisia's BP for the 1980-2000 period, reported that high NIM and BP tend to be associated for banks that hold a relatively high amount of capital and large overheads, and, in addition, that loans are positively related to NIM while macroeconomic indicators such as inflation and growth rates have no impact neither on bank's NIM nor on BP. Athanasoglou, Delis and Staikouras (2006), that analyzed SE Eastern European BP data for the period 1998-2002 using a panel data approach, found evidence, in accordance with similar up referred studies that capital and bank size are positively related to BP while operating expenses are negatively related to it, that private foreign ownership of banks is associated to higher profitability performance when compared to public banks, that concentration and profitability are positively correlated, and that additionally, that inflation has a strong and positive effect on bank profitability. Tunay and Silpar (2006) analyzed profitability of the Turkish banking sector in the period of 1988-2004 and found that the ratios of equity and non-interest expenditures to total assets, national income and concentration ratio have positive impacts on ROE, and that deposits ratio to stock market capitalization has negative impact on both ROE and ROA. Similarly Atasoy (2007) using data from the period of 1990-2005, found evidence that ROA tend to be associated with equity, non-interest earning assets, loan loss provisions, overhead costs, bank size, inflation, bank concentration ratio, importance of bank finance relative to GNP - gross national product and that NIM tend to be associated with equity, non-interest earning assets, loan loss provisions, deposits, bank size, inflation, growth, bank concentration ratio, and the importance of stock market finance relative to GDP. On his turn Sayilgan and Yildirim (2009) analyzed the relationship between the ROA and the ROE ratios for a sample of Turkish banks in the period of 2002-2007 and documented that BP increased along with declining inflation rate, consistently increasing industrial production index and improving budget balance and that BP is positively impacted by capital adequacy and negatively by growing off-balance sheet assets. Davydenko (2010), that analyzed the determinants of BP in Ukraine for the period 2005-2009, found evidence that Ukrainian banks suffer from low quality of loans, do not extract considerable profits from the growing volume of deposits, and that, despite low profits from the core banking activities, the Ukrainian banks manage benefits from exchange rate depreciation. Ugur and Erkus (2010) have examined the determinants of the NIM either of domestic and foreign banks in Turkey, and found that banking market share and management quality are negatively correlated, that operating costs, risk aversion and bank size are positively correlated with NIM And that inflation rate is a significant macroeconomic factor that impacts on pure bank spreads. Alper and Anbar (2011), that also examined the bank-specific and macroeconomic determinants of the BP in Turkey for the period 2002-2010, found evidence that asset size and non-interest income, have positive and significant effects on BP and that real interest rate positively impacts on bank performance. Demirhan (2013), that studied the impact of the recent financial crisis on bank profitability and its determinants in Turkey found that the Turkish BP were not significantly affected by the recent financial crisis, but that this crisis impacted on the determinants of BP. On their turn Manso, Monteiro and Ferreira (2013) that

examined the bank-specific and macroeconomic determinants of the bank profitability in Portugal during the period of 2005-2009 using ROA as dependent variable and a 'panel data' approach, found evidence that capital, loans, profit and taxes are positively related with BP, that, moreover, bank size negatively impacts on BP and that BP and risk were affected by the international financial crisis at least during 2008. With similarities to the last study referred, Manso et al. (2013b) examined the determinant of BP of Spain in the period 2004-2011, and found evidence that capital, provisions, productivity, deposits, interest rate and trend have negative impacts on BP and that the critical years 2007, 2008 and 2009 also impacted on BP in this country.

Table 1 presents a synthesis or summary of the different international empirical banking studies referred in the literature review, the variables used and impact signs got in their applications.

Table 1. International Empirical Banking Studies, Variables and Impact Signs

Authors	Year	Content	Method	Dependent Variables	Independent Variables	Profitability Impact
Molyneux and Thorton	1992	International	Ordinary Least	ROA	Government ownership	Positive
Molyneux and Thorton			Squares (OLS)	Return on Equity	Concentration	Positive
					Nominal interest rate	Positive
					Liquidity	Negative
Demirguc-Kunt	1999	International	Panel Data	Net Interest Margin	Capital	Positive
and			Method	ROA	foreign ownership	Positive
Huizingia					Inflation Rate	Positive
					GDP	Positive
Saunders	2002	International	Panel Data	Net Interest Margin	Capital	Positive
and			Method		Interest rate volatility	Positive
Schumacher						
Kaya	2000	National	Panel Data	Net Interest Margin	Capital, Liquidity, Loans	Positive
		(Turkey)	Method	ROA	Staff Expenses, Deposits	Negative
				ROE	Inflation, Interest Rate	Positive
					Deficit Spending	Positive
Hassan	2000	International	Panel Data	ROA	Credit Risk, Deposits	Negative
and			Method	ROE	Non-Interest Earn	Negative
Bashir					Bank Size	Negative
					Capital	Positive
					GDP	Positive
Kosmidou, Tonna	2002	National (UK)	Panel Data	Net Interest Margin	Capital	Positive
and			ROA		Expenses Management	Negative
Pasiouras					Bank Size	Negative
					GDP, Concentration	Positive
Abreu	2002	International	Panel Data	Net Interest Margin	Capital	Positive
and			Method	ROA	Inflation Rate	Positive/Negative
Mendes					Employment Rate	Negative
Naceur	2003	National	Panel Data	Net Interest Margin	Capital, Loans	Positive
		(Tunisia)	Method	ROA	Overheads	Positive
					Concentration	Negative
Athanasoglou,	2006	International	Panel Data	ROA	Capital, Bank Size	Positive
Delis and			Method		Operating Expenses	Negative
Staikouras					Concentration, Inflation	Positive
Tunay	2006	National	Panel Data	Net Interest Margin	Capital	Positive
and		(Turkey)	Method	ROA	Non-Interest expenditures	Positive
Silpar				ROE	GDP, Concentration	Positive
					Deposits	Negative
					Stock market Capitalization	Negative
Atasoy	2007	National	Panel Data	Net Interest Margin	Capital	Positive
		(Turkey)	Method	ROA	Non-Interest Expenses	Positive/Negative
					Deposits, Bank Size	Negative
					Inflation Rate	Positive
					Growth Rate, Concentration	Negative
					Stock Market Capitalization	Negative
Sayilgan	2009	National	Panel Data	ROA	Capital	Positive
and		(Turkey)	Method	ROE	Inflation Rate, Budget Balance	Positive
Yildirim					Industrial Production index	Positive
					Off-Balance sheet Assets	Negative
Davydenko	2010	National	Panel Data	ROA	Capital, Bank Size	Positive
		(Ukraine)	Method		Provisions, Loans, Deposits	Negative
					Administrative Expenses	Negative
					Inflation, Concentration, GDP	Positive
					Exchange Rate	Positive
					Foreign Ownership	Negative
Ugur	2010	National	Panel Data	NIM	Bank Size, Operating	Positive
and		(Turkey)	Method		Risk Aversion	Positive
Erkus					Market Share, Inflation	Negative
					Inflation Rate	Positive
Alper	2011	National	Panel Data	ROA	Asset Size	Positive
and		(Turkey)	Method	ROE	Non-Interest Income	Positive
Anbar					Interest Rate	Positive
Demirhan	2013	National	Panel Data	ROA	Non-Interest Revenue	Positive
		(Turkey)	Method		GDP	Negative

Manso,	2013	National	Panel Data			
Monteiro		(Spain)	Method	ROA	Capital, Bank Size, Loans	Positive
et al.					Deposits	Negative
					Provisions, Productivity	Positive
					Interest Rate, Trend	Negative
					Crisis Dummies	Negative
Manso, Monteiro	2013	National	Panel Data	ROA	Capital, Productivity	Positive
and		(Portugal)	Method		Bank Size	Negative
Ferreira					Taxes	Positive
					Crisis Dummies	Negative

3. SAMPLE PANEL DATA

The dataset, referred to the Turkish banking sector, is a yearly publication of 'The Banks Association of Turkey'. There are other external variables, macroeconomics variables that are taken from The Central Bank of the Republic of Turkey webpage. The dataset is referred to 38 banks that were in operation in Turkey during the period 2006 – 2011 (see table 1). From these 11 banks are domestic private commercial banks, 12 banks are foreign banks, 12 banks are development and investment bank and 3 banks are state banks. Table A1 in the annex shows the list of all the banks taken in account in our analysis.

We use two measures of bank profitabilities: the ROA and NIM. The ROA indicator, that indicates how efficiently the bank uses its assets, is the most common measure of BP used in the related literature and shows the profit earned per 1 monetary unit (for instance the Turkish Lira) of banks' assets (Demirhan, 2013). The NIM indicator is the difference between interest revenue and interest expenses in relation to the earning assets.

Bank specific determinants as internal factors are determined by bank's management decisions and policy objectives, such as asset size, capital adequacy, risk management, operation expenses, liquidity and deposits' ratio. We consider six bank specific characteristics as internal determinants of bank profitability: (i) Bank size (SIZE), we expect a positive effect relationship between bank size and BP; bank size is represented a proxy, the natural logarithm of total asset (lnSize) as pointed by Naceur (2003). (ii) Capital adequacy (CAP), defined as the ratio Equities/Total Assets (CAP); it measures the weight of equities' shares on total assets shares (Manso et al., 2013). (iii) Risk Management (RISK), that takes in account the credit risk, defined as the ratio of loan loss reserves to total loans; it is important for banks to monitor the credits they have granted and also to be able to collect them back without any problem (Demirhan, 2012). (iv) Operations' Expenses (OPEX), the banks operating costs measured as bank profits percentage; it is expected that this variable have a negative correlation with profitability. (v) Liquidity (LIQ), measured by the ratio of cash and cash equivalents over total assets; high liquidity may allow a bank to avoid costly borrowing of funds should the need for cash arise (Davydenko, 2010). And (vi) Deposits Ratio (DEP), the main source of banks funding are the lowest cost of funds; it is measured by the ratio of deposits on total funding or Deposits / Total Funding; as loans and deposits have an uncertain impact on profit to the extent that they are positively related costs and negatively with income then it is expected that the deposits have a negative contribution to bank profitability (Manso et al., 2013). The macroeconomic independent factors are: (i) Interest Rate (INT) - findings of previous studies show that there is a positive relationship between interest rates and BP performance. (ii) Inflation Rate (INF) - measuring the overall percentage variation in Consumer Price Index (CPI) for all goods and services; previous studies suggest a positive relationship between inflation rate and BP performance (Bourke, 1989, Molyneux and Thorton, 1992; Hassan and Bashir, 2003; and Kosmidou, 2006). And (iii) per capita Gross Domestic Product (GDP) - we expect that per capita GDP has a significant positive effect on BP. Critical Dummy Variables (D2008, D2009, D2010) - Three dummy variables used to capture the effect of financial crises in Turkey banking industry associated to 2008, 2009 and 2010, some of the more critical years of the current crises development; we expect that at least some of these years impact on BP performance and suspect a decline of profits during the critical years (Davydenko, 2010). Trend - it is frequently used as proxy for measuring technological innovations in the economy and in the banking system. Table 2 presents the list of variables, how they are measured, their notations and expected signs.

Table 2. Table of variables, measures, notations and expected signs

Dependent Variables	Measures	Notations	Expected Effect
ROA Ratio	Before Tax Profits/Total Assets	ROA	…….
NIM Ratio	Net Interest Income/Total Assets	NIM	…….
Independent Variables			
Bank Size	Log(Total Assets)	SIZE	Positive
Capital adequacy	Equity/Total Assets	CAP	Positive
Risk Management	Bank Loans/Total Assets	RISK	?
Operation Expenses	Operating Expenses/Total Assets	OP. EXP.	Negative
Liquidity Ratio	Liquid Assets/Total Assets	LIQ	?
Deposits Ratio	Total Deposit/Total Assets	DEP	?
Control Variables			
Interest Rate	Interest Rate	INT	?
Gross Domestic Product	Annual Per GDP	GDP	?
Inflation rate	Annual Inflation (Turkish price index)	INF	?
Dummy variables	Crisis Dummies	D2008, D2009, D2010	?
Trend variable	Trend (t=1,2,3,4,5,6)	Trend	?

Sample Databank: The data for our application was collected from the Turkish banking web page and from the Turkish central bank. The period chosen is 2006-2011 covering the pre-crisis period (2006-2007) and the period of the subprime, financial and general crises (2008-2011).

Preliminary results: Cross-correlation matrix and descriptive statistics: According to the cross-correlation matrix given in Table A2 in the Annex there are no statistically important relationships between the independent variables that can result in severe multicollinearity problems. Therefore all the independent variables mentioned above can be used in the models without any problem. Before analyzing the determinants of the ROA and NIM, the descriptive statistic of the dependent and independent variables are examined. Table A3 in the annexes shows the descriptive statistics of all the variables. The sample has 228 observations for the time period 2006-2011. The means of ROA and NIM are 1.758772 and 4.64469, respectively. All the variables except size and capital are negatively skewed. The results for the kurtosis analysis show that capital adequacy, interest rate, per capita GDP and inflation rate are less concentrated than the normal distribution (kurtosis<3) while ROA – return on asset, NIM - net interest margin, bank size, risk management, operations' expenses (costs), liquidity and deposits ratios are more concentrated (kurtosis>3) than the Gauss-Laplace or normal curve.

4. METHODS: THE PANEL DATA MODEL FORMULATION

Following Athanasoglou et al. (2008), García-Herrero et al. (2009), Demirhan (2013) and Manso et al. (2013), the determinants of bank profitability are investigated using a linear panel data model. We selected a balanced panel of 38 banks operating in Turkey during the period 2006-2011 for studying the Turkish BP performance. The full model (1) can be written as

$$P_{it} = f(Bank_{it}, Macro_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Taking in account its linearity and the up referred variables the model can be formulated as (2)

$$P_{it} = a_0 + \beta_1 SIZE_{it} + \beta_2 CAP_{it} + \beta_3 RISK_{it} + \beta_4 OPEX_{it} + \beta_5 LIQ_{it} + \beta_6 DEP_{it} + \beta_7 INT_{it} + \beta_8 INF_{it} + \beta_9 GDP_{it} + \beta_{10} D2008_{it} + \beta_{11} D2009_{it} + \beta_{12} D2010_{it} + \beta_{13} trend_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

where, index i identifies the bank, index t the time period and P_{it} is the profitability of bank i at time t. Two proxies, namely ROA and NIM are used for measuring BP performance. According to Rivard, Thomas (1997) and Atasoy (2007), ROA and NIM are the best indicators for measuring these performances. $SIZE_{it}$ is the bank size, CAP_{it} is bank capitalization; $RISK_{it}$ is bank credit risk, $OPEX_{it}$ is operating expenses , LIQ_{it} measures risk liquidity , DEP_{it} is bank deposits , INT_{it} is bank interest rate, GDP_{it} is per capita GDP, INF_{it} is annual inflation, D_{kit} are the dummy variables for international crisis

(2008, 2009 and 2010), β is a vector of parameters to explicative factors, and ε_{it} is the error term that is supposed to have nul average and constant variance and following a normal distributed distribution.

5. RESULTS

In this section we presents the results of the estimation models – coefficients estimates, their statistical significance, global model significances and also the results of Hausman tests for the six model estimations (three for ROA and three for NIM as dependent variables).

The Hausman test and the PD model selection: Panel data (PD) were estimated according to two different performance criteria which are random effect model (RE) and fixed effect model (FE). According to the result of the Hausman tests, fixed effect model estimates is appropriated for explaining ROA and random effects model is appropriated for explaining NIM. The results of Hausman tests are shown in table A5 in the append.

Estimates of the Coefficients of the Models: Six different models were estimated with ROA and NIM as dependent variables reaching a total of 12 regression models estimated. In the first group of models only bank-specific variables were examined (FE and RE models, column 1 and column 2, respectively). In the second group of models bank specific and macroeconomic variables were examined (FE and RE models, column 3 and column 4, respectively). In the third group of models bank specific variables, macroeconomic variables and critical dummy variables related to current crises were examined (FE and RE models, column 5 and column 6, respectively). The results of the unbalanced panel data regression of the ROA and NIM variables are given in Tables A6 and A7, respectively, in the Append.

5. DISCUSSION

The first bank-specific variable considered in our analysis is the bank size variable; the results show that it impacts positively and significantly either on ROA and on NIM. This suggests that larger banks tend to have higher profitabilities as pointed by Yilmaz (2013). The results show that if size increases by 1% then ROA increases by 0,07%, and NIM increases by 0.18% with everything else remaining unchanged (*ceteris paribus* hypothesis), or that the elasticities of bank performances as measured by the ROA and NIM both in relation to size are 0,07% and 0.18%, respectively. Short (1975), Boyd and Runkle (1993), Bikker and Hu (2002), Molyneux and Wilson (2004), Gulhan and Uzunlar (2011) and Yilmaz (2013) found also positive relationships between bank performance and bank size. Another bank-specific variable, capital, has also positive and significant effects on the ROA and NIM. Such results may indicate that the Turkish banks that increase their equities have lower costs of capital and thus are more profitable (Davydenko, 2010). The results show that if capital increases by 1% then ROA and NIM increase by 3.72% (a very high sensitivity of ROA to capital) and 1.65%, respectively , keeping everything else unchanged (*ceteris paribus hypothesis*). Atasoy (2007), Molyneux and Thornton (1992), Demirguc-Kunt and Huizinga (1999), Saunders and Schumacher (2000), Hassan and Bashir (2000), Kaya (2002), Abreu and Mendes (2002), Naceur (2003), Athanasoglou, Delis and Staikouras (2006), Atasoy (2007), Manso et al. (2013ab), and Yılmaz (2013) also found positive relationships between bank performance and capital. Among the bank specific variables, operation expenses, is found to be positively and significantly correlated to NIM but negatively correlated to ROA. When administrative costs are managed properly, an increase in expenses will increase the NIM of a bank and also raise income (Davydenko, 2010). Previous empirical findings attested this result. For instance, Demir-Kunt and Huizingia (1999), Kaya (2002), Abreu and Mendes (2002) and Atasoy (2007) reported positive relationships of operation expenses to NIM and negative on ROA while Athanasoglou, Delis and Staikouras (2006) reported a positive relationship to ROA. The explanation for the positive sign could be that highest expenditures may be used to increase bank productivity which thus carrying high profitability banks (Molyneux and Thornton, 1992). The deposit's share to total assets variable is negatively related and significant in statistical terms for ROA equation but not significant for NIM equation. The correlation between deposits' share and profitability is negative suggesting that a negative correlation of deposits could be an indication of competition in the market with a single bank being unable to lower its rates on deposits to generate income (Davydenko, 2010). Other bank specific variables, namely liquidity and risk management, show no impact on bank profitability. One of the macroeconomic variables, GDP is found to be positively and significantly related to NIM, but is not in the ROA model. If we increase GDP

by 1% then banking performance increases by 0.52% (Model 6 is for NIM) with all the rest kept unchanged (*ceteris paribus hypothesis*). This means that the banking performance-GDP elasticity is 0.52%. As for other macroeconomic variables, namely interest rate and inflation, both variables show no impact on bank profitability. The critical dummy variables (D2008, D2009 and D2010) that we introduced in the models to verify if the international financial crises that began in 2008 impacted on the Turkish banking sector had significant coefficients, in 2008 and 2009, showing empirical evidence of significant relationships between this crises and bank profitability in these two years (2008 and 2009).

As said in the methodology, panel data models are usually estimated using either fixed effects or random effects models. In the fixed effects model, the individual-specific effect is a random variable that is allowed to be correlated with the explanatory variables. The rationale behind random effects model is that, unlike the fixed effects model, the individual-specific effect is a random variable that is uncorrelated with the independent variables included in the model. Also, in order to find which of these models is the most appropriate, the Hausman test can be conducted. According to the result of this test (see Table 5), the null hypothesis could be rejected, so the appropriate model is considered to be the fixed effect one in the ROA case and the random effects one in the NIM case. Tables 6 and 7 show the estimated parameters and t-statistics obtained from the application of fixed effects and random effects model, using ROA and NIM, respectively, as dependent variables. Bank size and capital are highly significant and positively related to ROA and NIM at 1% level of significance. This positive relationship shows that size and capital of the bank have significant positive impact on bank profitability. Operating expenses and deposits are found to be significantly affecting bank profitability if measured by ROA. The results show that the impact of operating expenses and deposits have a negative impact on profit and significant at 5% level of significance. As for the other bank-specific variables, namely liquidity and risk management shows no impact on bank profitability. The macroeconomic variables have no significant impact on banks' ROA.

Moreover, in order to detect multicollinearity problems between the regressors, the variance inflation factors (VIF) are calculated. As a rule of thumb applied to the VIF (see Chatterjee and Hadi, 2006), there is evidence of multicollinearity if the largest VIF is greater than 10 or if the mean of all the VIFs is considerably larger than 1. According to the calculated VIFs, there is no significant evidence of multicollinearity between the regressors what is good for the credibility of the models and analysis. The values of the Durbin-Watson and Baltagi-Wu statistics are 1.82 and 2.24 (in model1, ROA), 1.86 and 2.27 (in model3, ROA), 1.88 and 2.28 (in model5, ROA) respectively, this meaning that there are no autocorrelation among the errors of the fixed effects model. We also employed the Wald test to check for residual heteroskedasticity. As Prob.=0.0000, this value means that we reject the null and conclude that there can be heteroskedasticity among the errors. Further, Friedman (cross-sectional dependence) test is used to test whether the residuals are correlated across entities. As Prob.=1.0000 (model 1), Prob.=1.0000 (model 3) and Prob.=0.9999 (model 5), respectively, these values show that there are no cross-sectional dependence (the null hypothesis is that residuals are not correlated or are random). The results of the estimation of the NIM model show that the value of the Durbin-Watson and Baltagi-Wu statistics are 0.72 and 1.23 (model2, NIM), 0.79 and 1.27 (model4, NIM), 0.79 and 1.26 (model6, NIM) respectively (showing positive autocorrelation among the errors). We also used the Friedman test to see whether the residuals are correlated across entities. Taking in account that Prob.=0.7949 (model2, NIM), Prob.=0.3232 (model4, NIM) and Prob.=9916 (model6, NIM) these values show that there are no dependence across entities. Likewise, for NIM models the null hypothesis is that residual are not correlated or are random. We reject the null and conclude that there is no cross-sectional dependence in this case.

A brief comparison of three similar studies for the Portuguese, Spanish and Turkish banking sectors can be found in table n. 8. The results of the two first cases were published by Manso et al. (2013a, 2013b). As can be shown most of the explicative factors have similar results; that is the case of capital adequacy, deposits, productivity, size, critical years (2008, 2009), the constant or intercept, credit risk, liquidity and inflation.

Table. 3 Profitability's Performances in Turkey, Portugal and Spain.

Variable	Measures	Turkey	Portugal	Spain
Capital	Equity/Total Assest	Positive*	Positive*	Positive*
Credit Risk	Loan loss provision/loans			
Deposits	Total Deposits	Negative***		Negative***
Op. Expenses	Operating Expenses/Total Assets	Negative**		
Loans	Loans/total earnings assets			Positive**
Liquidity	Liquid Assets/Total Assets			
Provisions	Provisions			Positive***
Productivity	Inflation adjusted gross total revenue/personnel		Positive*	Positive**
Size	Log(Total Assets)	Positive**	Negative**	Positive**
Interest Rate	Euribor - 12 months (average)			Negative**
Inflation	Annual Inflation			
GDP	Annual per capita GDP	Positive**		
Taxes	Taxes		Positive**	
Trend	Trend			Negative*
Dummy 2007	Crisis dummy			Negative*
Dummy 2008	Crisis dummy	Positive**	Negative**	Negative**
Dummy 2009	Crisis dummy	Positive**		Negative**
Const.		Positive**	Positive*	Positive**

6. CONCLUSION

Profitability is an important criterion to measure bank performance, especially during international and deep financial crises. This study pretends to determine the internal (micro-) and external (macro-) determinants of profitability performance in the banks operating in Turkey during the period 2006 – 2011.

The analysis found that bank size has a positive and significant effect on profitability as pointed by Athanasoglou, Delis and Staikouras (2006), Davydenko (2010), Ugur and Erkus (2010)). This means that larger banks achieve higher levels of profitability. Another bank-specific variable used is the equity variable (or CAP) described as the equity to assets ratio. We found a positive relationship between bank performance and capital similarly to other authors. This may indicate that well-capitalized banks support lower expected bankruptcy costs for themselves and their cost of capital (Yılmaz, 2013). The operation expenses of the Turkish banks were used to explain profitability. This study found empirical evidence of a negative and significant coefficient in the ROA model and a positive and significant coefficient in the NIM one. Our analysis found that deposits have a negative and significant effect on bank profitability. That is to say, in balance sheet share as deposits increase then profitability is negatively influenced or reduced. This is a surprising result that we can't explain. The results reveal that capitalization, bank size and operating expenses management are important determinants for both Returns on Assets and Net Interest Margins dependent variables. Related to the macroeconomic variables, only per capita GDP is found to have a positive effect on profitability when measured by NIM. This means that when per capita GDP increases then NIM of banks also rises. According to these results, bank performance is mostly affected by bank-specific factors than by macroeconomic factors that do not have statistically significant effects on the Turkish BP. The results show that macroeconomic indicators on bank performance have no significant impact on the ROA except per capita GDP that is significantly related to the NIM of the banks. Both critical years 2008 and 2009 have significant effects on bank profitability. This is not surprising since in developed countries most of the banks were influenced, got damaged millions of loss and bankrupted, during 2008 on crisis. The Turkish banking sector had suffered also the international financial crises mainly in 2008 and 2009, besides the strong Turkish banking infrastructure.

However the global financial crisis did not influence too much the market structure of Turkish banking sector since the number of branches and personnel preserved its increase tendencies despite the 2007 on global economic crisis. Banks in Turkey became more opened to risks particularly in the financial liberalization period after 1980. As a result of various financial risks, financial crises in 1994, 2000 and 2001 occurred and showed how important risk management is to the financial institutions and the businesses in the real sector. After the 2001 crisis, the Rehabilitation Program was launched by Turkish Banking Regulation and Supervisory Agency, either state and private banks were restructured and profitability and stability of Turkish banking system increased helped by this program (Aysan and Ceyhan, 2006). The recent global economic crisis had a considerable impact on the Turkish real economy, in particular, starting from the last quarter of 2008. Nevertheless, the effects of

the global crisis on Turkish Banking Sector remained relatively limited compared to its peers in developed and other emerging and developing countries (Aras, 2010; Yorukoglu and Atasoy, 2010). This happened mainly due to the post-2001-crisis restructuring program, when several structural and fundamental features of the sector itself and the macroeconomic policies of the Central Bank of Turkey were adopted (Yuce, 2009). The profitability of Turkish banks generally increased during the crisis (Alper and Anbar, 2011). Shortly, the significant progress achieved in the rehabilitation and restructuring of the banking sector, had put Turkey's regulatory and supervisory framework among the best practices in the world. The reforms introduced to the Turkish banking sector mitigated the risks posed by the global crisis to Turkey (Çanakcı, 2009:13). The remaining bank specific factors (liquidity and risk management) and macroeconomic factors (interest and inflation rates) have not important effect on bank profitabilities. The results reveal that bank size, capital adequacy, operating expenses management, capitalization and per capita GDP are important determinants for both return on asset and net interest margin.

The results of the comparison of this research with the ones of Manso et al. (2013a and 2013b) show that capital strength, represented by the equity to assets ratio is the main determinant of profitability in each of the three countries. The capital has mostly positive and significant impact on the profitability. Another bank-specific variable, deposits has a negative and significant effect on the Turkey and Spain banking sector. Operating expenses as percent of total assets have a negative impact on the profitability of Turkish banking sector. When observed the loans and provisions in term of the countries, has a positive impact on the profitability performance of Spain banking sector. The same relationship is found insignificant on Portugal and Turkey banking sector. Further, bank productivity has a positive and significant effect on the Portuguese and Spainish banking sectors. The impact of bank size on bank performance is not clear-cut. Specifically, banks size is negatively related to profitability of Portugal banking sector but positively related profitability of Turkey and Spain banking sector. Among the internal (bank specific) determinants, liquidity and credit risk are found to have no impact on the profitability any of the three countries. In term of macroeconomic variables, interest rate is found to having negative effect on the Spanish banking sector. In the Turkish case, on the macroeconomic variables, only per capita GDP is found to having positive effect on profitability, as measured by NIM. The research showed that in Portugal taxes are positively correlated with bank profitability but trend variables are negatively related to profitability. Among the external (macroeconomic) determinants, inflation is found to have no impact on the bank profitability in no one of the three countries. The critical years of 2008 and 2009 are found to be significantly related to profitability performance in the Portuguese, Spanish and Turkish banking sectors. In the case of Spain even 2007 was a critical year. Therefore we can conclude that this study makes a contribution to the literature by exploring the effects of the current financial crisis on Turkish banking sector, and comparing the influence of the global crisis on the Spanish and Portuguese bank sectors, lying 3 Mediterranean countries that felt this crisis differently.

Stress tests are valuable tools to detect potential vulnerabilities in individual financial institutions as well as in the financial sector, which are originated from developments in macro risk factors. Stress tests are also very important risk management tools for the Turkish banking sector as well. Thus, this can be an interesting theme for future researches related to Turkish and other countries' banking sectors.

REFERENCES

[1]. ABREU, M. AND MENDES V. (2002). Commercial Bank Interest Margins And Profitability: Evidence from EU Countries. *Porto Working paper series*.

[2]. AFSAR, M. (2011). The Global Crisis and Reflections at Turkish Banking Sector. *University of Eskisehir*, 2011, 6(2), 143-171.

[3]. ALP, A., BAN, U., DEMIRGUNES, K. AND KILIC, S. (2010). *Determine the internal determinants of profitability in banks operating in Turkey*. Istanbul Stock Market:12 No:46 ISSN 1301-1650.

[4]. AMEUR, I. G. BEN AND MHIRI, S. MOUSSA (2013). Explanatory Factors of Bank Performance in Tunisia: A Panel Model Approach. *Global Journal of Management and Business Research Finance*. Volume 13, Issue 5 Online ISSN: 2249-4588

[5]. ARAS, O. NURI (2010). Effects of the Global Economic Crisis on Turkish Banking Sector. International *Journal of Economics and Finance Studies*. ISSN: 1309-8055.

[6]. ATASOY, H. (2007). *Expenditure-Income Analysis in Turkish Banking Sector and Determinants of Profitability*. Unpublished Dissertations of Senior Specialists, Central Bank of Turkey, Ankara.

[7]. ATHANASOGLOU, P.P., DELIS, M. D. AND STAIKOURAS, C. K. (2006). Determinants of Bank Profitability in the South Eastern European Region. *MPRA Paper* No: 10274.

[8]. ATHANASOGLOU, PANAYIOTIS P., BRISSIMIS, SOPHOCLES N. AND DELIS, MATTHAIOS D. (2008). Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. *Int. Fin. Markets, Inst. and Money* 18 (2008) 121–136.
[9]. AYSAN AND CEYHAN (2006). Why Do Foreign Banks Invest in Turkey?. *Asian and African Journal of Economics and Econometrics*, 7:65-80
[10]. BALTAGI, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. West Sussex: John Wiley and Sons.
[11]. BANKING REGULATION AND SUPERVISION AGENCY (BRSA) (2009b), *Financial Markets Reports*, No: 14, Ankara: BRSA Documentation Center.
[12]. BARAJAS, A., STEINER, R. AND SALAZAR, N. (1999). Interest Spreads in Banking in Colombia. *IMF Staff Papers* 46(2):196-225.
[13]. BARRELL R., DAVIS, E.P., KARIM, D. AND LIADZE, I. (2008). Bank Regulation, Property Prices and Early Warning Systems for Banking Crises In OECD Countries. *NIESR and Brunel University*, 1-20.
[14]. BEN NACEUR, S. (2003). The Determinants of the Tunisian Banking Industry Profitability: Panel Evidence. *Paper Presented at the Proceedings of the Economic Research Forum* (ERF) 10th
[15]. BERGER, A. N. (1995). The Relationship between Capital and Earnings in Banking. *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(2), 432-456.
[16]. BIKKER, J.A. AND HU, H. (2002). Cyclical Patterns in Profits, Provisioning and Lending of Banks and Procyclicality of the New Basel Capital Requirements. *BNL Quarterly Review*. 221, 143-175.
[17]. BOURKE, P. (1989). Concentration and Other Determinants of Bank Profitability in Europe, North America and Australia. *Journal of Banking and Finance,* 13, 65-79.
[18]. ÇANAKCI, İBRAHIM H. (2009), "Global Financial Crisis: Impact on the Prospects for the World Economy and Turkey", *International Economic Issues*, Crisis Special Issue, pp.7-14.
[19]. CENTRAL BANK OF THE REPUBLIC OF TURKEY (2009). Financial Stability Report. Ankara:Central Bank of the Republic of Turkey.
[20]. CENTRAL BANK OF THE REPUBLIC OF TURKEY (2011). Inflation Report 2011. Ankara: Central Bank of the Republic of Turkey.
[21]. CHATTERJEE, S. AND HADI, A. S. (2006), *Regression Analysis by Example (4th Edition)*, New York
[22]. DAVYDENKO, ANTONINA (2011). Determinants of Bank Profitability in Ukraine, *Undergraduate Economic Review*: Vol. 7: Iss. 1, Article 2.
[23]. DEGER, ALPER AND ANBAR, ADEM (2012). Bank Specific and Macroeconomic Determinants of Commercial Bank Profitability: Empirical Evidence from Turkey. *Business and Economics Research Journal*, pp. 139-152 ISSN: 1309-2448.
[24]. DEMIRGUC, ASLI-KUNT, LAEVEN, LUC AND LEVINE, ROSS (2003). The Impact of Bank Regulations, Concentration, and Institutions on Bank Margins. *World Bank Policy Research Working Paper* 3030, April 2003, 1-57.
[25]. DEMIRHAN, DILEK (2013). Effects of the Recent Financial Crisis On The Determinants Of Bank Profitability: Case Of Turkish Banking Industry. *Journal of Yasar University* 2013 8(31) 5203-5228
[26]. DEMYANYK, YULIYA S. (2009). Quick Exits of Subprime Mortgages. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, March/April 2009, 91(2), pp. 79-93.
[27]. GODDARD, J., MOLYNEUX, P. AND J. WILSON (2004). Dynamics of growth and profitability in banking. *Journal of Money, Credit and Banking,* 36, 1069-1090.
[28]. GULHAN, U. AND UZUNLAR, E. (2011). Factors Influencing the Bank Profitability: an Application on Turkish Banking Sector. *University of Ataturk*, 2011, 15 (1): 341-368.
[29]. HASSAN, M. KABIR AND BASHIR, A.H.M (2003). Determinants of Islamic Banking Profitability. *Proceedings of the Economic Research Forum 10th Annual Conference*, Marakesh-Morocco.
[30]. HO, T. AND SAUNDERS (1981). "The Determinants of Bank Interest Margins:Theory and Empirical Evidence." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 16: 581–602.
[31]. JIANG, G., TANG, N., LAW, E. AND SZE A. (2003). The Profitability of the Banking Sector in Hong Kong. *Hong Kong Monetary Authority Quarterly Bulletin.* 1-10.
[32]. JORGENSEN, H. OLE AND APOSTOLOU, APOSTOLOS (2013). Brazil's Bank Spread in International Context from Macro to Micro Drivers. *Policy Research Working Paper* 6611
[33]. JOSÉ R. P. MANSO, J.D. MONTEIRO, J. AND S. FERREIRA (2013a). The Risk and the Banking Activity in Portugal – A Panel Data Approach. *European Journal of Accounting, Finance & Business* (2013), 1-28.
[34]. JOSÉ R. P. MANSO; ALLONSO, REBECA ALLONSO; J D MONTEIRO, J. DE PABLO V., NIAZ BASHIRI B. (2013b). "Los riesgos de la actividad bancária en España", XXVII Congresso da Asepelt Associacion Internacional de Economia Aplicada, Saragoça, Espanha, *Anales de Economia Aplicada*, p396, ISSN 2174-3088 (papel), ISBN 978-84-15581-72-7 (cd).
[35]. KAYA, T.Y. (2002). *Determinants of Profitability in Turkish Banking Sector*. Turkish Banking Regulation and Supervision Agency, No: 2002-1.
[36]. KOSMIDOU, K., TANNA S. AND PASIOURAS F. (2002). Determinants of profitability of domestic UK commercial banks: panel evidence from the period 1995-2002. *Economics, Finance and Accounting Apllied Research Working Paper Series*. 1-27
[37]. MCSHANE, R. W. AND SHARPE, I. G. (1985). "A Time Series/Cross Section Analysis of the Determinants of Australian Trading Bank Loan/Deposit Interest Margins: 1962–1981." *Journal of Banking and Finance* 9:115–136.
[38]. MEHMET ULUĞ (2014). Global Crisis And Its Reflection In The Turkish Banking Sector, Unpublished Report, University of Beira Interior

[39]. MOLYNEUX, P. AND THORNTON, J. (1992). Determinants of European Bank Profitability. *Journal of Banking anf Finance* 16 (1992) 1173-1178.
[40]. SAUNDERS A. AND SCHUMACHER L. (2000). The Determinants of Bank Interest Margins: An International Study. *Journal of International Money and Finance* 19:813–832.
[41]. SAYILGAN, G. & YILDIRIM, O. (2009). Determinants of Profitability in Turkish Banking Sector: 2002-2007. *International Research Journal of Finance and Economics*, 28, 207-213.
[42]. SMIRLOCK, MICHAEL (1985). Evidence of the Relationship between Concentration and Profitability in Banking. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol.17: 69-82.
[43]. TASKIN, F.D (2011). The Factors Affecting the Performance of the Turkish Commercial Banks. *Ege Academic Review*, April, 2011, pp. 289 -298.
[44]. THE BANKS ASSOCIATION OF TURKEY (TBAT) (2009b), *Banks in Turkey 2008*, No: 63, Istanbul: The Banks Association of Turkey.
[45]. TUNAY, K.B. & SILPAR, M.A. (2006). Performance Analysis Based on Profitability in Turkish Banking Sector. Banks Association of Turkey, *Research Papers*, No: 2006-I.
[46]. UGUR, A. AND ERKUS, H. (2010). Determinants of the Net Interest Margins of Banks in Turkey. *Journal of Economic and Social Research* 12 (2) 2010, 101-118.
[47]. YORUKOGLU, M. AND ATASOY, H. (2010). The Effects of the Global Financial Crisis on the Turkish Financial Sector. *BIS Papers*, No.54.
[48]. YUCE, BURCU CIVELEK (2009). Global Financial Crisis and Turkish Banking Sector. *Leaders*, pp.32-34.

ANNEX

Table A1: Turkish Banking List

Private Banks	**Development and Investment Banks**
Ada Bank	Aktif Yatirim Bank
Ak Bank	Bank Pozitif
Alternatif Bank	Diller Yatirim Bank
Anadolu Bank	Gsd Yatirim Bank
Seker Bank	Iller Bank
Tekstil Bank	Istanbul Takas Ve Saklama
Turkish Bank	Merrill Lynuc Yatirim Bank
Turk Ekonomi Bank	Nurol Yatirim Bank
Turkiye Garanti Bank	Taib Yatirim Bank
Turkiye Is Bank	Turk Eximbank
Yapi Ve Kredi Bank	Turkiye Kalkinma Bank
Foreign Banks	Turkiye Sinai Kankinma Bank
Arap Turk Bank	**State Banks**
Bank Mellat	Turkiye Cumhuriyeti Ziraat
Citi Bank	Turkiye Halk Bank
Deniz Bank	Turkiye Vakiflar Bank
Deutsche Bank	
Finansbank	
Habib Bank Limited	
Hsbc Bank	
Ing Bank	
Jp Morgan Chase Bank	
Societe Generate Bank	
Turkland Bank	

Table A2- Cross-correlation matrix of independent variables

	SIZE	CAP	RISK	OEXP	LIQ	DEP	INT	GDP	INF	CONS
SIZE	1.0000									
CAP	0.1152	1.0000								

RISK	-0.3030	-0.1176	1.0000							
OEXP	0.0559	-0.3948	-0.0963	1.0000						
LIQ	-0.2346	-0.2141	0.6568	0.0979	1.0000					
DEP	-0.0828	0.1599	-0.1974	-0.0030	0.0680	1.0000				
INT	-0.4117	-0.0332	0.2209	-0.2605	0.1915	0.0929	1.0000			
GDP	0.4940	-0.0917	-0.2049	0.1080	0.0066	-0.0048	0.1178	1.0000		
INF	-0.1938	0.1515	-0.0307	0.0352	-0.1225	0.0375	-0.2679	-0.3460	1.0000	
CONS	0.0843	-0.0621	-0.4557	0.0419	-0.5929	-0.2261	-0.6001	-0.5164	0.0712	1.0000

Table A3- Descriptive Statistics

	ROA	NIM	SIZE	CAP	RISK	OEX	LIQ	DEP	INT	GDP	INF
MEAN	1.758772	4.64469	5.912821	2.997318	3.693857	1.268861	3.527405	3.842442	2.929005	2.233355	2.130312
MIN	-28.4	-8.6	.0207826	1.360977	-2.302585	-1.203973	.5877866	-.9162907	2.654649	2.654649	1.856298
MAX	17.7	20.7	18.20925	4.530447	4.560173	3.438493	4.603168	4.4762	3.131573	2.346028	2.346602
STD. DEV.	4.410257	4.410257	5.265995	.7644111	.7644111	1.030961	.6796415	.6775914	.7363594	.1907281	.1167851
MEDIAN	1.9	4	4.489337	2.717995	4.042164	1.280934	3.501042	4.10759	2.972871	2.266673	2.196999
SUM	401	1049.7	1348.123	683.3885	768.3223	289.3002	804.2483	804.2483	599.421	667.8132	509.2049
SKEWNESS	-3.238677	1.468323	1.237409	.5914164	-3.136362	.0792807	-.853565	-2.944274	-.2719598	-.6551194	-.3955948
KURTOSİS	23.63311	10.2179	3.229196	2.202226	13.66574	4.55362	5.359128	14.85315	1.365236	2.040592	1.427556
OBSERVATIONS	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228

CROSS-SECTIONS	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Table A5: Results of the Hausman Test for Models with ROA and NIM as dependent variables

Dep Var : ROA	Model (1)	Model (2)	Model (3)
Hausman test statistic	33.07*	30.18*	44.16*
P-Value	0.0000	0.0004	0.0057
Decision	reject H0	reject H0	reject H0
Dep. Var : NIM	Model (1)	Model (2)	Model (3)
Hausman test statistic	3.11	2.25	0.78
P-Value	0.7949	0.9869	0.9999
Decision	don't reject H0	Don't reject H0	Don't reject H0

Note: *, ** and ***indicate significance level of 1%, 5% and 10% respectively.

Table A6: Panel Data Regression Results with ROA as Dependent Variable

	Fixed Effect		Random Effect		Fixed Effect		Random Effect		Fixed Effect		Random Effect	
	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4		Model 5		Model 6	
	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat
Const.	-2.128107	-0.69	-1.32142	-0.50	-5.76638	-1.20	-4.249565	-0.95	-9.437038	-1.27	-7.542458	-0.94
Size	.0625657*	3.02	.0723708*	3.62	.05609**	2.00	.073062*	2.66	.0772467**	1.98	.1037176*	2.74
Capital	3.958373*	7.21	3.280047*	8.61	3.919633*	6.96	3.219652*	8.21	3.720648*	6.41	3.103129*	7.86
Risk Manag.	-.0241135	-1.20	-.0181425	-1.25	-.0167483	-0.73	-.0160644	-1.03	-.015319	-0.67	-.0162457	-1.05
Op. Expenses	-1.065644**	-2.15	-.7673329*	-2.12	-1.21721**	-2.24	-.8308046**	-2.14	-1.094914 **	-1.99	-.7656337**	-1.97
Liquidity	-.634215	-0.97	-.9630189***	-1.84	-.41158	-0.60	-.8278596	-1.52	-.32148	-0.47	-.7439491	-1.37
Deposits	-.5203517**	-2.32	-.1524742	-0.73	-.5189351**	-2.30	-.1457057	-0.69	-.5306022**	-2.30	-.1739018	-0.81
Interest Rate					.8755118	1.12	.6914656	0.91	.8294699	0.61	.4000809	0.29
GDP					.5501097	0.47	.8231772	0.70	1.71725	1.03	2.068541	1.19
Inflation					-.4606331	-0.80	-.6164959	-1.04			-.1183412	-0.16
Dummy 2008									-.0157333	-0.03	.1148848	0.17
Dummy 2009									.62011***	1.58	.7653908***	1.85
Dummy 2010									.0306003	0.09		
Prob(F)	0.0000				0.0000				0.0000			
F-stat.	6.67				5.52				5.31			
R-squared	0.5529				0.5527				0.5681			
Hausman test	0.0000				0.0004				0.0057			
Wald test	0.0000				0.0000				0.0000			
DW stat.	1.8256474				1.8610022				1.8821711			
B-WU stat.	2.244137				2.2703983				2.280074			
Friedman test	1.0000				1.0000				0.9999			
N. Obs.	228				228				228			
N. Banks	38				38				38			

Note: *, ** and ***indicate significance level of 1%, 5% and 10% respectively.

Table A7: Panel Data Regression Results with NIM as Dependent Variable

	Fixed Effect		Random Effect		Fixed Effect		Random Effect		Fixed Effect		Random Effect	
	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4		Model 5		Model 6	
	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat	coefficient	t-stat
Const.	-7.353692	-1.50	-5.725949	-1.38	-14.73599**	-1.95	-12.62139**	-1.85	-9.642732	-1.40	-7.562246	-1.22
Size	.0189302	0.58	.0203998	0.67	.048311	1.09	.0631628***	1.53	.1721655*	2.92	.1898724*	3.45
Capital	2.600178*	2.98	2.255433*	3.71	2.410059*	2.72	2.007416*	3.23	1.719136**	1.96	1.656445*	2.71
Risk Manag.	.0271258	0.85	.0183936	0.80	.0173412	0.48	.0093236	0.38	.0205897	0.59	.0090819	0.38
Op. Expenses	1.082199	1.38	1.296953**	2.24	1.242456	1.46	1.492282**	2.41	1.683161**	2.02	1.715111*	2.83
Liquidity	.2723968	0.26	.1664545	0.20	.4452405	0.41	.2154946	0.25	.7526307	0.72	.48035	0.58
Deposits	.2657834	0.75	.215938	0.67	.2433546	0.69	.1884413	0.59	.0829418	0.24	.019341	0.06
Interest Rate					.616691	0.50	.3338542	0.29	-.1378914	-1.19	-.1629123	-1.48
GDP					3.352794***	1.80	3.835422**	2.17	.5047791***	1.69	.5280164**	1.84
Inflation					-.8728869	-0.97	-1.008151	-1.14	-.0579066	-0.45	-.065854	-0.53
Dummy 2008									1.644399	1.63	1.783356 **	1.83
Dummy 2009									1.663652*	2.64	1.706985*	2.80
Dummy 2010												
Prob(F)	0.0000		0.0000		0.0000				0.0000			
F-stat.	5.36				5.11				5.19			
R-squared	0.3691				0.3899				0.4436			
Hausman test	0.7949				0.9869				1.0000			
Wald Chi2												
DW stat.	0.72670131				0.7908693				0.79443931			
B-WU stat.	1.2391395				1.2791287				1.2648392			
Friedman test	0.7949				0.32323				0.9916			
N. Obs.	228				228				228			
N. Banks	38				38				38			

Note: *, ** and ***indicate significance level of 1%, 5% and 10% respectively.

OS FUNDOS DE PRIVATE EQUITY E SUA IMPORTÂNCIA PARA AS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS NO BRASIL: O CASO DA ANHANGUERA EDUCACIONAL

MARCELO VALENÇA BACELAR
FBV/ Devry
marcelo.bacelar@gmail.com

AMANDA AIRES VIEIRA
FBV / Devry
aieira@fbv.edu.br

ANTONIO PESSOA NETO
FBV / Devry
Aneto6@fbv.edu.br

e-mail Amanda Aires:avieira@fbv.edu.br

Resumen

O sucesso alcançado no fomento ao empreendedorismo e na dinamização do setor empresarial norte-americano pela indústria de *Private Equity/Venture Capital* (PE/VC) encorajou diversos países a importar este modelo vencedor de intermediação financeira. Para verificar os benefícios dessa atividade quando moldada segundo o ambiente, este trabalho visa aprofundar o estudo sobre a experiência com PE/VC no Brasil através de uma análise de trabalhos realizados sobre a indústria de capital de risco. Classificando as organizações segundo seu estágio de maturidade, destaca os principais participantes e suas devidas funções e as condições macroeconômicas favoráveis para o desenvolvimento dessa modalidade de investimento no país. Desta forma, através do estudo de caso da Anhanguera Educacional, foi possível analisar o crescimento sustentado da organização devido ao financiamento e aos métodos de gestão implementados pelos gestores do fundo de *private equity*, tendo rendido ótimos benefícios não apenas em fatores monetários para os seus investidores, mas também para toda a sociedade por oferecer educação superior de qualidade a baixo custo, formação de mão de obra qualificada e preenchendo uma lacuna deixada pela gestão pública no setor de ensino superior.

Palabras clave: Private Equity. Venture Capital. Anhanguera Educacional. Ensino superior.

Área Temática: Economia y Empresa

Abstract

The outstanding success in fostering the U.S. entrepreneurial sector attained by Private Equity and Venture Capital (PE/VC) has encouraged several countries to import it. To demonstrate the benefits of this activity when modeled depending on the environment, this monograph seems to probe the study about the experience with Private Equity and Venture Capital on Brazil by an empirical research of realized works about the industry of risky management capital. Classifying the organizations according to their maturity stage, highlights the main participators and theirs functions and the macroeconomics conditions favorable to the development of this kind of investment in the country. Indeed, with the case study of the Anhanguera Educacional corporate, became possible analyze the organization's sustained growth owing to financing and to management methods implemented by the private equity fund managers, which yielded great benefits not only in monetary ways to the investors, but also to the whole society by offering quality undergraduate programs in a low cost, training of skilled labor and filling a gap left by the government in the higher education.

Key Words: Private Equity. *Venture Capital*. Anhanguera Educacional. Higher education.

.

Thematic Area: Economics and Enterprises

1. INTRODUÇÃO

Com as recentes abordagens de financiamento às empresas, novas opções encontram-se disponíveis não apenas para gerar eficiência aos processos produtivos e de gestão, mas também para o desenho de uma abordagem financeira que possibilite bases ao crescimento sustentável da organização.

Nesse contexto, observa-se uma crescente atuação de sociedades gestoras de fundos denominados *Private Equity*, destinados a compra de participação em empresas, contribuem não só com o aporte de capital a estas companhias que, considerando seu estágio de desenvolvimento, não dispõem ainda de fluxos de caixa e garantias reais expressivas – necessários para a obtenção de empréstimos e financiamentos tradicionais -, mas também acelerando o seu crescimento através de uma participação ativa na administração, mediante a celebração de acordo de acionistas e a ocupação de cargos-chaves para a tomada de decisões nas companhias investidas. Criar negócios e os denominados "times empreendedores" administrá-los estrategicamente, monitorar o processo de criação de valor e garantir rodadas sucessivas de financiamento constituem as funções características dos investimentos de *Private Equity*.

O objetivo deste trabalho é o de estudar como esses fundos apareceram no Brasil, como vêm contribuindo para o crescimento sustentado das empresas e, conseqüentemente, o fortalecimento da economia nacional, investindo em empreendimentos de alto risco com elevadas perspectivas de retorno. A Anhanguera Educacional, fundada em 1994 e até o começo da década de 2000 considerada uma pequena instituição de ensino superior com unidades no interior de São Paulo, é certamente um dos casos de *private equity* mais interessantes do Brasil. Trata-se de um projeto inovador, que teve uma implementação complexa, passou por diferentes fases de desenvolvimento e resultou em um negócio de sucesso, com alto retorno tanto para seus empreendedores quanto para seus investidores. Em razão desse desempenho, este trabalho estuda em detalhes as estratégias financeiras e de gestão utilizadas na organização.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Por diversos fatores principalmente de natureza econômica, empresas brasileiras de pequeno e médio porte têm grande dificuldade na consecução de financiamentos, em especial quando decorrentes da iniciativa privada. A captação por meio da colocação de valores mobiliários junto ao público é quase sempre inviável em virtude dos custos associados à operação. Aliado aos fatores já citados, deve se destacar a elevada taxa de juros no mercado interno que faz com que a larga maioria dos poupadores nacionais seja quase sempre tentada a aplicar suas sobras financeiras em títulos de renda fixa emitidos pelo Governo ou empresas de primeira linha, com baixo risco, ao invés de investirem seus recursos em títulos de renda variável emitidos pelas empresas brasileiras de pequeno e médio porte.

Nesse contexto, os investimentos dos fundos de Private Equity/Venture Capital são, muitas vezes, a única alternativa viável de capitalização. Gestores de PE/VC são agentes melhor adaptados para mitigar o risco associado ao investimento em empresas com pouco ou nenhum histórico financeiro, ou ativos tangíveis que possam constituir-se como garantia real para financiamentos. Ao mesmo tempo, tais empresas possuem projetos com elevada expectativa de risco e retorno. Para poderem financiar projetos com as características mencionadas, os gestores utilizam práticas sofisticadas de seleção, governança, monitoramento e influenciam decisões estratégicas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DOS FUNDOS DE PRIVATE EQUITY

Segundo Giacomet(2009), o desenvolvimento de um mercado organizado em torno das operações de Private Equity remonta ao pós 2ª. Guerra Mundial, mais precisamente ao ano de 1946 nos Estados Unidos. Naquele ano, foi criada a ARD (*American Research and Development*), composta por membros do MIT, *Havard Business School* e o Federal Reserve de Boston, que realizava investimentos de alto risco em companhias em estágio inicial de desenvolvimento, além de oferecer experiência administrativa e consultoria especializada. O mercado americano evoluiu lentamente até o final da década de 70, quando o governo em 1978 permitiu que as empresas e investidores institucionais através do ERISA, colocassem recursos em empresas privadas, o que provocou um aquecimento na economia. Nos EUA, os fundos de pensão são os grandes investidores deste setor e mais de 80% dos investimentos são feitos através de *Limited Partnership*, sociedade comercial onde a responsabilidade financeira de parte dos associados é limitada.

Fica mais fácil o desenvolvimento desse modelo de investimento à medida que as economias apresentem requisitos adequados, com PIBs superiores a US$ 500 bilhões, instituições garantidoras do cumprimento de contratos, mercado de capitais ativo que apresente facilidade para abertura de capital, estabilidade institucional e macroeconômica, governos com atitudes e políticas favoráveis à criação de novas empresas Ribeiro(2005).

No Brasil, segundo o artigo *Creating a Venture Ecosystem in Brazil*, da Havard Business School, publicado em 2012, as primeiras ações realizadas pelo governo para o desenvolvimento da atividade datam

de 1974, por meio de programas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Verifica-se que o primeiro investidor de *Private Equity* surgido no Brasil foi a CRP Companhia de Participações, fundada em 1981, tendo feito 68 investimentos até 2012, saindo de 41 companhias, e continuando com 15 empresas no portfólio. Em 1982 surgiu o BNDESpar, braço do BNDES destinado aos investimentos em capital de risco.

Entre o começo dos anos 80 e a primeira metade dos anos 90, dois fatores determinantes para o desenvolvimento do *Private Equity* ocorreram no Brasil. O primeiro foi a privatização de indústrias estatais, tais como seguros, minério, petróleo e telecomunicações. O segundo veio com a estabilização de um governo democrático e esse influiu diretamente na diminuição das barreiras para investidores estrangeiros onde em 1991 receberam permissão para investir no mercado acionário brasileiro através da Bovespa.

Conforme a Associação Brasileira de Venture Capital e Private Equity – ABVCAP, em julho de 1991 a BNDESPar criou um veículo especialmente para apoiar as pequenas e médias empresas tecnológicas por meio de participações minoritárias, o Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica (CONTEC). Entre 1991 e 1995, o CONTEC, analisou cerca de 300 oportunidades de negócio, tendo investido em 24 delas inclusive a Pernambuco Participações S.A., que foi estruturada como uma *holding* para realizar investimentos de *Private Equity* em Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte. Ela captou US$ 8 milhões de 81 investidores no Nordeste, além da BNDESPar.

O surgimento da GP Investimentos em 1994, fundada por Jorge Paulo Lemann, Carlos Alberto Sicupira e Marcelo Hermann Telles, sócios do banco garantia, atraiu investidores institucionais dos Estados Unidos – predominantemente bancos – dadas suas combinações de técnicas clássicas de compra e presença no mercado local. A GP foi a primeira organização gestora de *Private Equity* a levantar um grande veículo de investimentos dedicado ao Brasil Sonho Grande(2013).

Segundo a ABVCAP, até 1994, as *holdings* eram estruturas jurídicas bastante utilizadas no mercado brasileiro de PE/VC, mesmo apresentando deficiências como sua duração ilimitada, seu tratamento fiscal desfavorável aos ganhos de capital e suas restrições à entrada de recursos estrangeiros. Visando implantar uma estrutura mais adequada para os investimentos nesse mercado, a CVM instituiu os Fundos Mútuos de Investimento em Empresas Emergentes (FMIEE), regulados pela Instrução CVM no. 209/1994. Com essa nova estrutura foram reduzidas as restrições quanto à entrada de recursos internacionais, adotando-se um tratamento fiscal mais adequado, duração limitada ao fundo e previsão para cobrança de taxas de administração e performance. No mesmo ano o controle da inflação por meio do Plano Real, tendo passado de uma média anual de 764% entre 1990 e 1994 para 8,6% entre 1995 e 2000, tornou o ambiente de negócios atrativo para os investidores.

A onda de crises financeiras ao redor do mundo em 1997 e 1998 suspendeu temporariamente a entrada de capital no país. A rápida expansão entre 1999 e 2001 mostrou uma forte correlação com a redução dos preços de ativos Brasileiros em Dólar, assim como o boom da Internet.

O período de 2001 a 2003 foi novamente difícil. Após o declínio das estratégias de negócios de internet, o mundo enfrentou os ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001. Além da crise energética e eleições presidenciais de 2002, trazendo alta volatilidade e grande desvalorização do real. Em 2003 a categoria mais ampla dos fundos de *Private Equity* recebeu regulamentação no país, com a criação da figura jurídica dos Fundos de Investimento em Participações (FIP), regulados pela Instrução CVM no. 391/03. Os FIP se destinam à aquisição de ações ou valores mobiliários "conversíveis ou permutáveis" em ações de emissão de companhias abertas ou fechadas, abrindo caminho para a maior participação dos fundos de pensão como investidores, aumentando suas alocações no país Ribeiro(2005).

Tendo passando sem maiores problemas pela crise financeira mundial em 2008 e com a elevação ao status de *Investment Grade*, o Brasil passou a representar um importante foco de oportunidades para investimentos de longo prazo pelo tamanho de sua população, significativo potencial de consumo das classes de média e baixa renda em ascensão econômica, somando a isso o elevado potencial agrícola e a perspectiva de tornar-se um grande produtor de petróleo.

Segundo os dados do último censo da indústria do Centro de Estudos em Private Equity da Fundação Getúlio Vargas (GVcepe), o crescimento médio da indústria ficou ao redor de 50% ao ano, saindo de R$ 6 bilhões em 2004, para R$ 34 bilhões em 2009. Um montante mais de cinco vezes superior ao de 2004. Assim, a indústria de fundos de participações em empresas saltou de 1% para 2,2% do Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB) em cinco anos.

2.2. DEFINIÇÃO E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS FUNDOS DE PRIVATE EQUITY

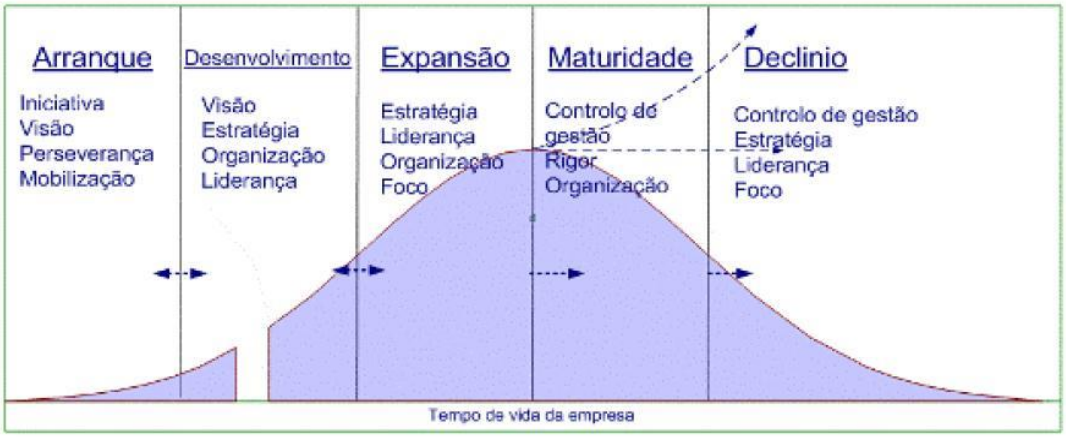
A indústria de Capital de Risco (*Private Equity/Venture Capital*) tem como principal característica a participação em empresas com alto potencial de crescimento e rentabilidade e, como consequência, de alto risco. As organizações que realizam esta atividade são responsáveis pela gestão de veículos de investimento que congregam recursos de um ou mais investidores para investimentos de longo prazo. Em geral, tais recursos são direcionados para empresas não cotadas em bolsa de valores. As participações são assumi-

das na forma de ações (ordinárias ou preferenciais), quotas de participação, debêntures conversíveis, opções, bônus de subscrição ou *warrants*.

O aporte de PE/VC pode ser categorizado segundo o estágio de desenvolvimento da empresa que o recebe, no momento que o recebe. Na literatura, o termo *Venture Capital* (VC) é empregado como sinônimo de investimento em empresa que se encontra em fase inicial de desenvolvimento e de alto potencial de crescimento, e, da mesma forma, *Private Equity* (PE) para empresas em estágios mais maduros. Em mercados mais desenvolvidos os gestores tendem a se especializar segundo o estágio dos investimentos, permitindo que se façam estudos incluindo apenas um dos segmentos.

A seguir, veremos como é feito cada tipo de investimento e como eles se encaixam com o ciclo de vida das empresas (Figura 1), segundo o 2º Censo Brasileiro sobre A Indústria de Private Equity e Venture Capital (2010).

Figura 1



Fonte: ABDI 2010

Estágio Inicial:

Seed: Também chamado de capital semente, esse tipo de investimento é um pequeno aporte feito em fase pré-operacional para desenvolvimento de uma idéia, de um projeto ou ainda para testes iniciais de mercado ou registro de patentes;

Startup: Aporte de capital p ara empresas em fase inicial de estruturação, geralmente no primeiro ou segundo ano de seu funcionamento, quando ainda não comercializa seus produtos e serviços. Nesta fase a empresa já iniciou a contratação de profissionais e já efetuou todos os estudos necessários para se colocar em prática o plano de negócios. O principal objetivo do aporte é destinado ao desenvolvimento de produto e marketing inicial.

Desenvolvimento / Venture Capital:

Early Stage: Esta é a fase em que as empresas já apresentaram produtos ou serviços testados no mercado. Possuem até quatro anos de operação e faturamento inferior a R$ 8 milhões.

Later Stage: A empresa já atingiu a fase de comercialização plena do produto e a sua rápida expansão requer mais recursos do que podem ser criados pela geração interna de caixa, necessitando de veículos de investimento para ampliar a comercialização, melhoria de produto, aumento da capacidade produtiva, distribuição, etc.

Expansão:

Private Equity – Growth: Esse aporte tem como objetivo o crescimento de um negócio já consolidado no mercado, servindo para a empresa expandir sua planta e/ou sua rede de distribuição e ainda para capital de giro.

Maturidade:

Private Equity – Later Stage: Nesse estágio as seguintes características são apresentadas: taxa de crescimento alta e estável, fluxo de caixa expressivo, marca consolidada e pode ser caracterizada como plataforma de expansão e aquisição de empresas do mesmo setor.

Distressed: Investimentos feitos com o objetivo de reestruturar empresas já consolidadas no mercado, porém a caminho ou que já se encontram no estado de dificuldade financeira. Um investimento desse tipo aconteceu recentemente no Brasil na incorporadora PDG Realty, após ter um prejuízo líquido no 2º trimestre de 2012 de US$222,6 milhões, a gestora de recursos Vinci Partners propôs um aumento de capital

através da emissão de novas ações e debêntures no valor total de R$799,98 milhões e uma injeção no caixa da companhia estimado em R$436 milhões[1].

Greenfield:

Investimentos feitos em uma nova planta que geralmente possui pouca ou nenhuma estrutura física. Investimentos deste tipo geralmente são feitos nos seguintes empreendimentos:

a) Infra-Estrutura: Investimentos em atividades públicas como construção de pontes, túneis, rodovias, aeroportos, etc. Além disso, aportes em empreendimentos voltados para a produção ou venda de energia, incluindo extração, manufatura, refinaria, distribuição e transmissão.
b) Imobiliário: Investimentos em shoppings centers, loteamentos residenciais, imóveis comerciais e industriais.
c) Florestal: Investimentos utilizados para explorar de forma sustentável, mudar a estrutura de propriedade, desenvolver o manejo e ampliar florestas para uso industrial e comercial.

Além dessas, ainda há mais duas formas de investimentos que também podem ser consideradas como *Private Equity*, são elas:

Mezanino: Feitos através da compra de debêntures conversíveis em ações ou de outras modalidades e direitos de subscrição de empresas que possuem um alto potencial de geração de caixa (2º Censo de Private Equity 2010).

PIPE (Private Investiment in Public Equity): Modalidade na qual um fundo de *Private Equity* adquire uma expressiva participação em uma companhia que já é de capital aberto, mas tem baixa liquidez/volume de negócios na bolsa, com o objetivo de implantar melhores práticas de governança e interferir nas definições estratégicas da empresa por meio de seu conselho de administração (Pasin, Martelanc, Pereira, 2010).

A indústria de *Private Equity/Venture Capital* é composta por basicamente quatro participantes: organizações gestoras, veículos de investimentos, investidores e empresas investidas. Os investidores fazem aporte financeiro nos veículos de investimento, chamados fundos de *Private Equity*, onde podem ser constituídos tanto por uma empresa *holding* como por um fundo de investimentos propriamente dito e que serve para reunir o capital dos investidores e administrar sua aplicação na aquisição das empresas selecionadas. É comum que o dinheiro dos investidores entre na empresa como um aumento de capital (subscrição de novas quotas/ações). Nessa modalidade os recursos vão para o caixa da empresa, diluindo a participação dos sócios originais com o objetivo de mantê-los como sócios e consequentemente comprometidos com a valorização futura da empresa.

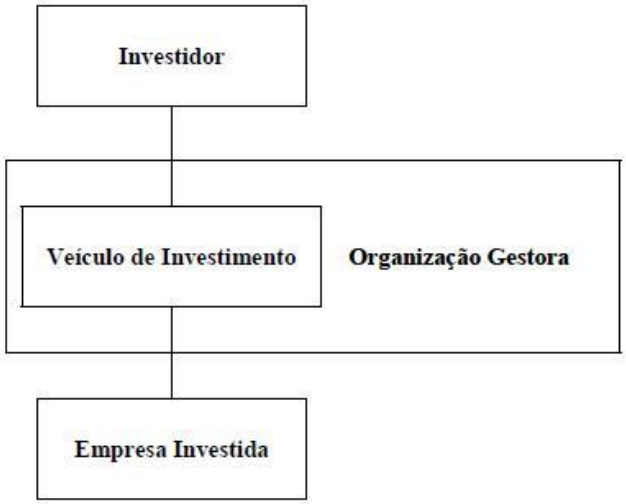
O perfil desses intermediários, denominados para fins deste trabalho como gestores, varia bastante. Podem ser empresas ligadas a instituições financeiras, ligadas a grandes grupos econômicos ou independentes, podem ser nacionais ou dependências de grupos do exterior, podem administrar apenas fundos voltados para a indústria de capital de risco ou serem administradores de fundos autorizados pela CVM, mas, de forma geral, seu papel na gestão dos investimentos é fundamentalmente o mesmo. No Brasil, os principais gestores independentes, em termos de volume de recursos administrados para investimentos no país, são: Advent, AIG, Gávea, GP Investimentos, Pátria e Tarpon. Entre os principais gestores internacionais atuando no país estão: Blackstone, Carlyle, GE Capital, Morgan Stanley e CVC (Pasin, Martelanc, Pereira, 2010).

As organizações gestoras, por sua vez, antes de concretizarem o investimento, estudam os dados disponíveis da empresa, seu segmento, região, perspectivas, fazem visitas à empresa, reuniões com a diretoria, fornecedores, credores, clientes, advogados e coletam o máximo de informações possíveis. Essa fase é vital para se ter uma compreensão ampla da empresa, seu posicionamento, modelo de negócios e potencial futuro. Com governança ativa, monitoram o negócio e criam valor por muitos anos antes de venderem sua participação no negócio. Por isto recebem remuneração e incentivos fortemente vinculados à criação de valor resultante do investimento. Um estudo da consultoria Pricewaterhouse Coopers publicada em 2008 mostra que apenas no ano de 2007, os fundos de *Private Equity* e *Venture Capital* levantaram mais de US$ 4 bilhões em recursos para investimentos no Brasil. Segundo esse mesmo estudo, a participação nas fusões e aquisições envolvendo empresas brasileiras, em 2008, atingiu 20% da quantidade total de transações, enquanto em 2007 essa participação não superou os 15%.

[1] Fonte: http://epocanegocios.globo.com/Informacao/Acao/noticia/2012/08/gestora-de-recursos-vinci-vira-maior-acionista-da-pdg.html

A Figura 2 descreve a relação entre os diversos agentes da indústria de PE/VC que se organizam em torno do veículo de investimento. Investidores aportam recursos financeiros e, em troca, esperam retornos financeiros condizentes com o risco a que se expõem. O gestor relaciona-se tanto com seus investidores quanto com os profissionais das empresas investidas (Ribeiro 2005).

Figura 2



Fonte: Ribeiro (2005)

De acordo com a classificação da ABVCAP (2010) as organizações gestoras podem ser divididas em:

Independentes: Gestoras de recursos independente, comumente chamadas de *asset management,* se caracterizam por captar e gerir recursos de terceiros. Possuem equipes profissionais exclusivamente para os investimentos de *Private Equity*. Em sua maioria são empresas de capital fechado, mas em alguns casos, aberto em bolsa de valores. No Brasil, temos apenas um caso de capital aberto que é da gestora Tarpon[2].

Corporate Venture: São estruturas criadas dentro das próprias corporações com foco em investimentos de PE/VC em empresas inovadoras e de alto impacto.

Gestores do Setor Público: Atuando prioritariamente como investidor temos no Brasil o BNDES, como uma estrutura gestora típica do setor público, e a FINEP Venture Capital, que serve como uma intermediação entre investidores institucionais e empreendedores.

Ainda segundo a ABVCAP(2010), existem variações das estruturas tradicionais de PE/VC. Em alguns casos, os próprios investidores atuam como organizações gestoras e administram recursos proprietários, podendo ser por meio de investimentos diretos ou utilizando empresas de participações (*holdings*).

Em poucos casos os veículos de investimento não possuem comprometimento de capital definido. Os veículos são classificados em:

Limited Partnership: A organização que realiza investimentos nessa modalidade assume a posição de sócio-administrador, denominada *General Partner* (GP) e os demais investidores no veículo de investimento são chamados de *Limited Partners* (LP), possuindo distanciamento da gestão e não assumem responsabilidade legal sobre os passivos que ultrapassem o valor do capital investido.

FIPs (Fundos de Investimento em Participações): São chamados condomínios de investimentos. A ausência de regulação para o setor obrigou a criação da instrução CVM 391 que instituiu os fundos de investimentos em participação (FIP) em 2003.

Investimentos diretos: Nesse caso não há a segregação entre investidor e empresa investida. O gestor atua da forma como é definida na constituição de uma companhia de PE/VC, porém não administra recursos de terceiros.

[2] Fonte: BMF & Bovespa / www. tarponinvest.com.br

Empresas de Participação (*Holding*): Organização gestora que realiza seus investimentos por meio de uma empresa de participações e pode ter na sua estrutura acionária vários investidores.

No mundo dos investimentos de PE/VC há uma grande sazonalidade quanto a busca e a mudança na oferta de capital de um país para outro, sendo o mercado brasileiro alternativa para investimentos na China e Índia, isso ocorre devido a fatores Macroeconômicos como taxa de juros, IPOs, crescimento do PIB, capitalização bursátil, mobilidade de mão de obra (em especial qualificada), qualidade dos padrões contábeis, bem como o tamanho e o crescimento do mercado de previdência privada (GIACOMET, 2009).

Segundo Ribeiro (2005) os IPOs, momento da abertura de capital na bolsa de valores, servem como fator preponderante do tamanho do mercado. Investimentos do tipo *later stage* são especialmente sensíveis ao grau de atividade do mercado de IPO. No Brasil, apenas as empresas mais maduras têm acesso à bolsa de valores, dentre os principais fatores que contribuem para esse cenário estão o alto custo da operação e a concentração de liquidez registrada nos pregões, privilegiando apenas um número limitado de empresas de primeira linha. A existência de um mercado ativo para saídas é saudável para todos os segmentos da atividade. Em 2010 a BMF&Bovespa idealizou um segmento especial chamado Bovespa Mais[3], para tornar o mercado de ações brasileiro acessível a empresas de pequeno e médio porte, sendo as negociações feitas em mercado de balcão organizado, onde as operações de compra e venda de títulos são fechadas diretamente entre as partes ou com a intermediação de instituições financeiras.

A taxa de juros afeta diretamente a oferta de recursos destinada ao setor privado e com juros elevados a captação por PE/VC torna-se uma alternativa viável de financiamento. O autor também nota que o fluxo de recursos oriundos de PE/VC tem covariância com a evolução do PIB, pois em períodos de crescimento surgem maior número de oportunidades. Outro fator importante que influencia positivamente o mercado são os investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) por parte das empresas, universidades e instituições de apoio do governo.

2.3. PROCEDER METODOLÓGICO

Sendo o ambiente natural a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador o instrumento chave, os dados tendem a ser analisados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem, razão pela qual este estudo pode se enquadrar como de cunho qualitativo.

O tipo da pesquisa é exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com a fonte de recursos para financiamento proveniente dos fundos de *Private Equity.*

Quanto às técnicas, este trabalho se assenta em uma pesquisa documental e estudo de caso. Classifica-se como pesquisa documental, pois será feito uso de documentos de trabalhos e relatórios de consultorias privadas. A pesquisa é também estudo de caso, pois esclarece com profundidade e detalhamento a operação de crescimento obtida pela Anhanguera Educacional, devido ao investimento destinado a mesma pela indústria de capital de risco.

Por ser, no Brasil, uma modalidade recente de financiamento, há escassez de dados para análise mais completa da indústria, tendo sido utilizados como fonte trabalhos de outros pesquisadores, pesquisas elaboradas por empresas de consultoria independente e, para o estudo de caso da Anhanguera, livro onde um dos autores é diretor da divisão de *Private Equity* do Pátria Investimentos, gestora do fundo destinado ao financiamento da faculdade no início de 2005.

3. O CASO DA ANHANGUERA EDUCACIONAL

O início do grupo Anhanguera Educacional remonta a 1994[4] com a fundação das Faculdades Integradas Anhanguera, na cidade de Leme, no Estado de São Paulo, por um grupo de professores liderado por Antônio Carbonari Netto e José Luis Poli com o intuito de oferecer ensino superior de qualidade a preços acessíveis ao público da região. Em três anos, o bom desenvolvimento da escola possibilitou a criação de um novo campus na cidade de Pirassununga e outro na cidade de Valinhos.

Entre os anos de 2000 e 2002, foram inauguradas mais duas faculdades nas cidades de Jundiaí e Campinas. Até 2003, o grupo Anhanguera Educacional era formado por quatro instituições que juntas somavam uma média de 8.848 alunos matriculados em suas sete unidades, localizados em seis cidades no estado de São Paulo, todas mantidas por instituições sem fins lucrativos. Ainda em 2003 a Anhanguera Educacional S.A. (“AESA”), mediante a incorporação das quatro instituições que formavam o grupo Anhanguera Educacional à época, foi transformada em sociedade com fins lucrativos e seus fundadores recebe-

[3] Fonte: http://www.bmfbovespa.com.br/empresas/pages/empresas_bovespa-mais.asp?tabIndex=3

[4] Fonte: http://www.mzweb.com.br/anhanguera2011/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=39269

ram um sócio investidor: a Anhembi Morumbi, uma das maiores universidades de São Paulo, que realizou um aporte de capital na Anhanguera Educacional.

Segundo Pasin, Martelanc, Pereira (2010) em 2005 a gestora de recursos Pátria, por já ter tido contato com o mercado de educação superior através de consultoria e assessoria realizados para empresas desse setor, constituiu o Fundo de Educação para o Brasil, nome do Fundo de Investimentos em Participações – FIP – para investir na Anhanguera Educacional, contando com recursos de poucos investidores. O primeiro deles foi o professor Gabriel Rodrigues, fundador da Anhembi Morumbi, que transferiu a participação de sua universidade na Anhanguera Educacional tornando-se diretamente cotista do FIP. Também foi captado, em meados de 2006, uma dívida no banco Mundial por meio do IFC (*International Finance Corporation*) no valor de US$12 milhões, com juros correspondentes à *Libor*, acrescida de 3,25% ao ano e prazo de vencimento previsto para 2015. O professor Antonio Carbonari Netto, com outros fundadores, continuou como acionista da Anhanguera, além de ocupar o cargo de diretor-presidente da empresa.

Após alguns meses de análise foi possível a gestora visualizar a oportunidade que existia no mercado de educação superior no Brasil em razão do mercado regulatório da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Sancionada em 1996, regulamentou o setor de educação no país e estabeleceu diretrizes para incentivar maior investimento privado na educação superior, de modo a complementar os investimentos públicos, prioritariamente direcionados aos ensinos fundamental e médio. Outro fator importante se deu na identificação da grande demanda reprimida por parte da população pertencente às classes de menor renda. Segundo dados da Unesco[5], somente 25% dos jovens em idade teórica de cursar o ensino superior estavam matriculados em algum curso superior no Brasil. A grande maioria desses alunos era originária de classes com renda mais alta, e, portanto, teve a oportunidade de estudar em bons colégios particulares e cursos pré-vestibulares, o que lhes possibilitou o ingresso em faculdades públicas. Já os alunos das classes sociais com renda mais baixa não tiveram acesso a uma boa educação básica – visto a precariedade do ensino público fundamental e médio no Brasil – e, portanto, não estavam aptos a serem aprovados nos processos seletivos para as concorridas vagas em universidades públicas e também não possuíam renda disponível para arcar com as caras mensalidades das faculdades privadas.

Desse modo, a população de média e média-baixa renda, que historicamente não tinha acesso ao ensino superior, foi a maior responsável pelo aumento no número de alunos matriculados nos últimos dez anos. Ávidos por um diploma de curso superior na perspectiva de uma ascensão profissional e o aumento salarial significativo, os jovens que entravam direto no mercado de trabalho, sem cursar uma faculdade, formavam a demanda reprimida para o produto 'ensino superior', sendo o objetivo de a gestora transformá-la em faturamento e lucros para o investidor através de um preço viável e com boa qualidade de ensino.

Pela Administração e gestão do FIP, o Pátria faz jus a uma taxa de administração equivalente a 1% ao ano sobre o valor investido no fundo e uma taxa de desempenho de 20% sobre o valor retornado aos investidores que exceder o capital integralizado corrigido pelo IPCA e acrescido de 8% ao ano.

Ainda segundo os autores, foi definida uma estratégia de crescimento baseada em quatro pilares:

(i) crescimento em decorrência da maturação natural dos cursos já existentes;

(ii) crescimento em razão da abertura de novos cursos nas unidades já existentes;

(iii) crescimento pela construção de novas unidades;

(iv) crescimento por meio de aquisições;

O aumento do número de instituições privadas de ensino superior no Brasil nos últimos dez anos resultou em um mercado fragmentado, composto preponderantemente por faculdades locais de pequeno porte.

Em 2007, segundo dados do MEC, havia mais de duas mil instituições privadas de ensino superior e as 20 maiores instituições apresentavam uma média de cerca de 44,5 mil alunos matriculados, ao passo que as outras 2002 instituições privadas, responsáveis por 75,5% do total de alunos matriculados, apresentavam uma média de 1,4 mil alunos matriculados.

O perfil da maior parte dessas faculdades pequenas é o de empresas familiares normalmente criadas por ex-professores ou pequenos empresários, sem gestão profissional e governança corporativa. Pelo pequeno número de alunos, não obtêm benefícios de economia de escala e em geral não são rentáveis. Têm acesso limitado a recursos de capital e menor condição de atrair e reter profissionais qualificados, tanto no corpo docente quanto na área administrativa.

Nesse cenário, a tese de investimento definida pelo Pátria para o Fundo de Educação para o Brasil foi "criar a maior empresa de educação do Brasil, focado em cursos de ensino superior com alta demanda para o segmento de jovens trabalhadores".

3.2 *Initial Public Offering* (IPO)

[5] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco).

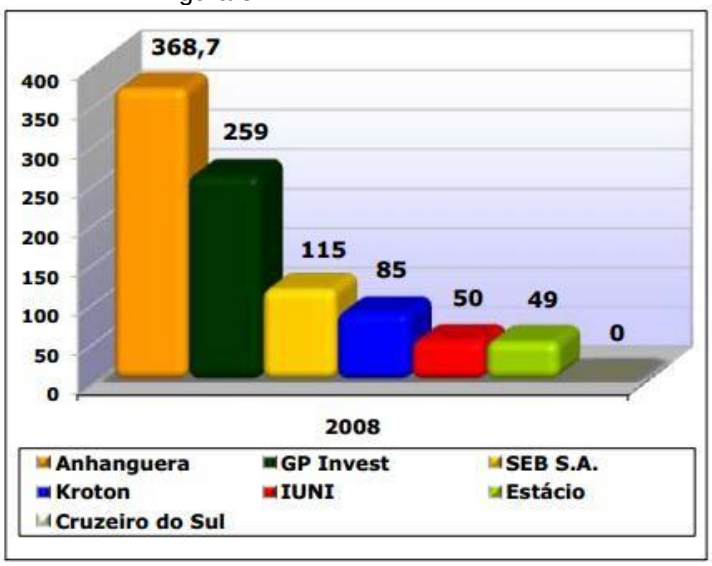
Em março de 2007, a Anhanguera tornou-se a primeira empresa do setor de educação a abrir capital por meio de uma oferta pública inicial (IPO) na Bovespa, quando captou R$360 milhões[6]. Em abril de 2008, a Anhanguera Educacional captou mais R$442 milhões por meio de uma segunda oferta primária. Após a abertura de capital, a empresa ficou com a seguinte estrutura de capital social: Fundo para Educação do Brasil com 59,5% das ações, os fundadores com 12,2% e 28,3% sendo negociadas no mercado.

Os recursos obtidos no mercado de capitais permitiram a execução de uma intensa estratégia de aquisições conforme pode ser visto nas figuras 4 e 5, pesquisa feita pela CM Consultoria a respeito das fusões e aquisições realizadas no mercado de educação entre 2007 e 2011.

Figura 4

Negociações por comprador em 2007 (R$ milhões) Fonte: CM Consultoria

Figura 5



Negociações por comprador em 2008 (R$ milhões) Fonte: CM Consultoria

Segundo Pasin, Martelanc, Pereira (2010), até o final de 2008, a Anhanguera já havia adquirido instituições que somavam mais de cem mil alunos de graduação, além de duas redes de ensino a distância e da aquisição parcial da maior empresa de ensino profissionalizante do Brasil, a Microlins. Ao todo, foram duas aquisições em 2006, 14 em 2007 e 15 em 2008. Tendo continuado a sua estratégia de crescimento orgânico, abriu mais de 13 unidades entre 2006 e junho de 2009. O número de alunos em seus campi e pólos cresceu, em média 107,5% ao ano desde 2005. No início de 2010, a empresa contava com aproximadamente 260 mil alunos matriculados em cursos de ensino superior distribuídos em 54 campi, e mais de 450

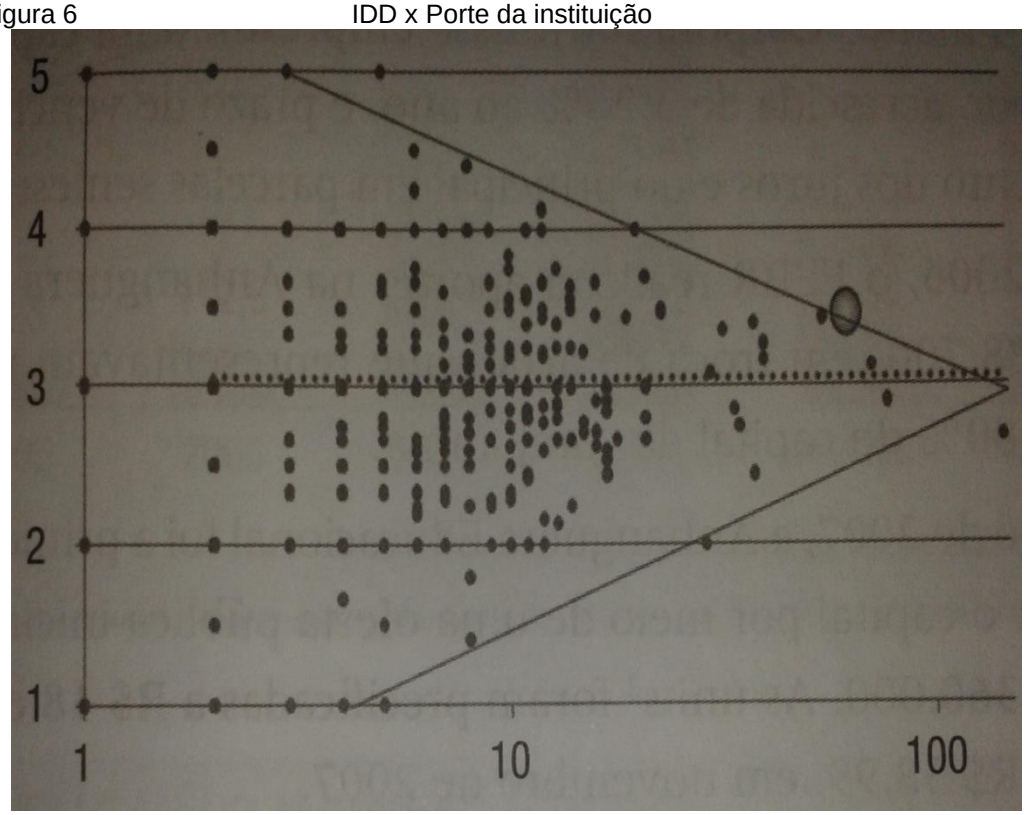
[6] http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/mercados/acoes/ofertas-publicas/anhanguera-educacional-participacoes-sa-19032007.aspx?idioma=pt-br

polos de educação à distância, além de mais de 500 mil alunos por ano em cursos de ensino profissionalizante oferecidos através da Microlins, uma rede com 600 franquias.

O principal motivo do grande aumento da quantidade de alunos matriculados em cursos superiores no Brasil foi a redução no valor das mensalidades das instituições privadas com fins lucrativos, saindo de patamares de R$1.000, no início da década de 1990, para R$350, em 2009. Essa diminuição de preço só foi possível justamente porque essas novas empresas com fins lucrativos passaram a administrar suas faculdades com uma visão empresarial orientada para resultados. Assim, quanto mais eficiente for uma faculdade, maior margem de lucro ela terá e, portanto, maior será a redução que conseguirá realizar em seus preços.

Quanto à qualidade, desde 1996 o MEC aplica uma prova para medir a qualidade dos cursos superiores denominada Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). Em 2008 esse exame gerava dois indicadores. O primeiro é a própria nota da prova e o segundo, denominado IDD (Indicador de Diferença entre o Desempenho Observado e Esperado), é uma nota que mede a evolução do aprendizado obtido pelo aluno durante o curso. De acordo com a figura 6, a Anhanguera é uma das maiores instituições em números de cursos avaliados e seus egressos têm qualidade próxima da média do setor privado. Já o aprendizado obtido na instituição medido pelo IDD, é o maior dentre as instituições de mesmo porte. O alunado da Anhanguera é formado por egressos que têm uma base de conhecimento considerada mediana, mas que, com o aprendizado proporcionado pela instituição, apresentam uma evolução relativa acima da média.

Figura 6 IDD x Porte da instituição



Fonte: Pasin, Martelanc, Pereira (op. cit.)

Acompanhando o crescimento do número de discentes, a quantidade de funcionários da Anhanguera aumentou de 1,8 mil em 2006 para 10,7 mil colaboradores em 2009, incluindo professores e funcionários administrativos.

De 2005 a 2008, a Anhanguera foi a companhia de capital aberto do setor de ensino no Brasil que mais cresceu em termos de receita líquida, apresentando taxa média de crescimento anual de 100,4%.

Além do forte crescimento da receita, a Anhanguera também obteve expressivo aumento de seu EBITDA, que chegou a R$130,7 milhões em 2008, representando crescimento de 103% em comparação com o ano anterior e uma margem EBITDA de 20% da receita líquida.

Se considerarmos o período entre 12 de março de 2007, data do IPO, suas ações foram precificadas a R$18, tendo em novembro chegado a ser negociadas a R$38, uma valorização de aproximadamente 110% em oito meses. Já o Fundo de Educação para o Brasil, que investiu aproximadamente R$88.700 milhões na Ananhguera entre 2005 e 2006, vendeu parte das suas ações na abertura de capital da empresa, obtendo um retorno de 13 vezes o capital investido ou 267% ao ano.

O grande crescimento e a expressiva melhora nos resultados, desde a data do investimento realizado pelo Pátria, fizeram o valor inicial da Anhanguera ser multiplicado por várias vezes, proporcionando alta taxa interna de retorno para o fundo de *private equity* e também para os sócios fundadores da empresa. Sob a ótica dos fundadores, eles deixaram de ser donos de 100% de uma empresa que valia pouco mais de R$100 milhões para se tornarem donos de parte das ações de uma companhia de capital aberto com valor de mercado próximo a R$3 bilhões.

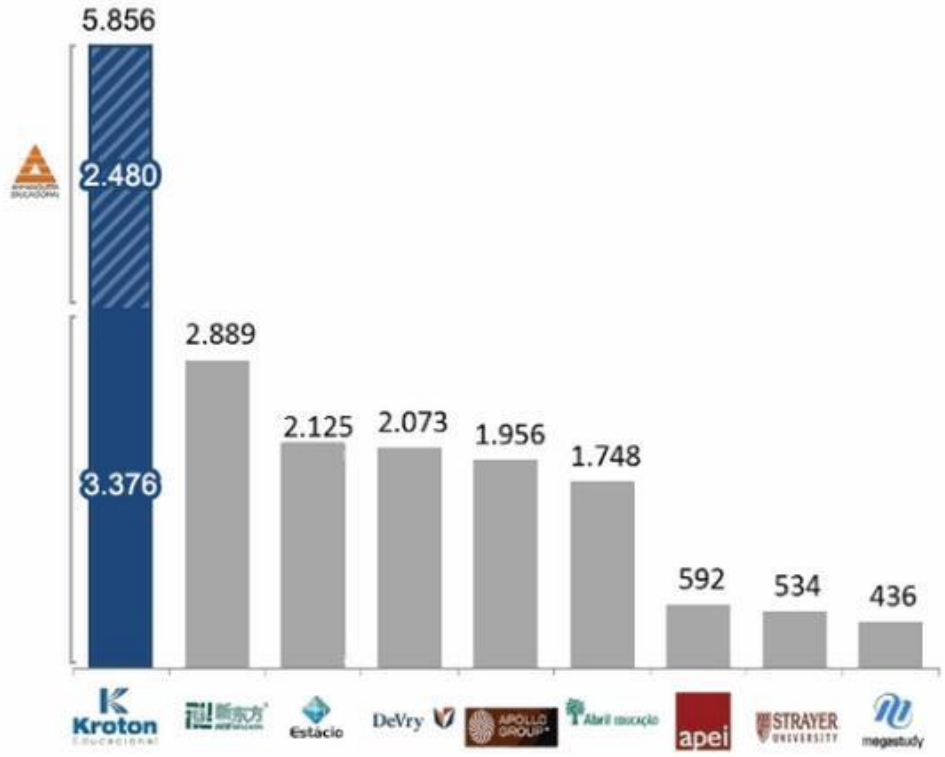
3.2 É CRIADO O MAIOR GRUPO EDUCACIONAL DO MUNDO EM VALOR DE MERCADO

Segundo matéria veiculada pelo jornal Valor Econômico em 22 de abril de 2012, a Anhanguera e a Kroton anunciaram uma fusão criando o maior grupo educacional do mundo em valor de mercado.

Após um processo que demorou 438 dias e uma longa negociação junto ao Conselho Administrativo e de Defesa Econômica (CADE), órgão responsável pela decisão final sobre a matéria concorrencial, as ações da Anhanguera deixam de ser negociadas na Bolsa. As duas companhias, sendo agora apenas Kroton, juntas são avaliadas em cerca de R$12 bilhões – representando o dobro da segunda colocada, a chinesa New Oriental, como pode ser visto na figura 7.

A nova companhia será dirigida pelo presidente da Kroton, Rodrigo Galindo, e como presidente do conselho o professor Gabriel Rodrigues, fundador da Anhembi-Morumbi e principal acionista da Anhanguera. Segundo matéria veiculada pelo jornal O Estado de São Paulo em 04 de julho de 2014, a fusão vai gerar ganhos com eficiência de custos de R$ 300 milhões, acumulando um faturamento anual de R$4,3 bilhões, mais de 800 unidades de ensino superior e 810 escolas associadas em todos os Estados do país somando cerca de 1,5 milhões de alunos nos segmentos de educação superior, educação profissional e outras atividades associadas à educação[7].

Figura 7



Valor de mercado de empresas de educação nas bolsas (em US$ MI) fonte: Bloomberg

CONCLUSÃO

Esse trabalho mostrou a composição dos participantes da indústria de capital de risco, como são classificadas as empresas que recebem o aporte financeiro de acordo com seu estágio de desenvolvimento

[7] http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2013/04/22/kroton-e-anhanguera-anunciam-fusao-e-criam-gigante-mundial-da-educacao.htm

e a importância dos fundos de PE/VC para o desenvolvimento da economia brasileira como fonte de financiamento disponível a pequenas e médias empresas, com alto potencial de crescimento, e como ferramenta a ser utilizada para o crescimento sustentado das organizações devido sua administração orientada para resultados, melhoria em processos de gestão e geração de valor com foco no longo prazo.

Conclui-se que, por ser um país emergente, o Brasil tem várias características econômicas propícias para o desenvolvimento dessa modalidade de investimento sendo as principais delas estabilidade institucional e macroeconômica, conseguida com o controle da inflação, a estabilização de um governo democrático e a recente expansão da classe média. Os principais pontos negativos para o desenvolvimento desses fundos no país se devem a falta de mão de obra qualificada, alta carga tributária, precariedade de infra-estrutura, burocracia e a ausência de um mercado propício para desinvestimentos.

Através do estudo de caso da Anhanguera Educacional foi possível demonstrar não só o retorno financeiro conquistado pela gestora e seus investidores, mas o ganho para os empreendedores com o apoio dos gestores do fundo na estruturação e expansão acelerada da companhia. Ou seja, o ganho maior do empresário está na valorização das ações que ficaram com ele após a entrada do *private equity*. Com grau de importância bem mais elevado, foi observado o ganho da sociedade com um meio alternativo às faculdades públicas na formação de mão de obra qualificada, tendo jovens cursando um ensino superior de qualidade a preços acessíveis e assim gerando emprego e renda como resultado de um empreendimento de sucesso.

De acordo com o objetivo proposto os resultados foram alcançados, porém não de forma completa pelo fato da existência de poucos dados para pesquisa desse setor que é ainda muito pouco explorado no Brasil. Soma-se a isso a dificuldade em ter contato direto com os gestores da empresa pesquisada por se localizarem em outro estado. Outros trabalhos podem focar mais especificamente em como o governo poderá tomar medidas para melhorar as condições macroeconômicas para o desenvolvimento sustentado desse modelo de financiamento, principalmente no Brasil pós-copa e pós-olimpíadas.

REFERÊNCIAS

PASIN, Rodrigo; MARTELANC, Roy; PEREIRA, Fernando. **Avaliação de Empresas: Um guia para fusões & aquisições e private equity.** São Paulo: Pearson,2010.

CORREA, Cristiane. **Sonho Grande**. São Paulo: Sextante, 2013.

NORTON, Edgar A.; REILLY, Frank K.; **Investimentos**. São Paulo: Cengage learning, 2007.

TINOCO, Luiz Guilherme; TINOCO, Luiz Rodolfo; ALVIM, Marcelo. Valuation: Manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas. São Paulo: Atlas 2010.

GIACOMET, Fausto. **Panorama brasileiro dos fundos de private equity e venture capital**. 2009. Disponível em:<http://www.ajuris.org.br/ajuris/attachments/article/1192/PANORAMA%20BRASILEIRO.pdf>. Acesso em: maio. 2012.

Ribeiro, Leonardo de Lima. **O Modelo Brasileiro de Private Equity e Venture Capital.** São Paulo, 2005. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de São Paulo. Disponível em: < http://www.cepe.fgvsp.br/download/OModeloBrasileirodePEVC.pdf > Acesso em: outubro 2012

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI. **A Indústria de Private Equity e Venture Capital**. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Private_Equity_e_Venture_Censo.pdf>. Acesso em: maio. 2012.

Global Insight 2004. **Venture Capital Benefits to the U.S. Economy.** Disponível em: <http://www.ihsglobalinsight.com/publicDownload/genericContent/07-20-04_fullstudy.pdf>. Acesso em: outubro 2012.

Prahl, Michael; ZEISBERGER, Claudia. **Brazilian Private Equity: Moving Centre Stage**. Disponível em: <http://www.insead.edu/facultyresearch/research/doc.cfm?did=48210>. Acesso em: setembro 2012

Leamon, Ann; Lerner, Josh. **Creating a Venture Ecosystem in Brazil: FINEP's INOVAR Project.** Disponível em: <http://download.abvcap.com.br/Anexos/Harvard/Artigo%20-%20HBS.pdf>. Acesso em outubro 2012.

CM Consultoria. **Fusões e Aquisições no Ensino Superior: Cenário 2007 a 2011.**

Disponível em: < http://www.cmconsultoria.com.br/arquivos/GraficoAquisicoesIES.pdf>. Acesso em maio 2013.

LOS INCENTIVOS DE LOS ALTOS EJECUTIVOS Y LA ASUNCIÓN DE RIESGO EXCESIVO: EL CASO DE LOS BANCOS ESPAÑOLES

JON URQUIJO UGARTE
Departamento de Economía Aplicada V,
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales,
Universidad del País Vasco,
Avda. Lehendakari Aguirre, 83, 48015 Bilbao

CARLOS RODRÍGUEZ GONZALEZ
Departamento de Economía Aplicada V,
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales,
Universidad del País Vasco,
Avda. Lehendakari Aguirre, 83, 48015 Bilbao

e-mail: jonurkijo@hotmail.com
Teléfono: 666959845

Resumen

En este proyecto estudiaremos los sistemas de retribución de la banca española de los altos ejecutivos (CEO) que pudieron estimular la toma de decisiones de riesgo excesivo, generando por tanto consecuencias no deseadas en términos de riesgo sistémico (Systemic Risk) en el mercado. El objetivo de este estudio es analizar la estructura de los incentivos que puede provocar o contribuir a un comportamiento oportunista de un alto ejecutivo, este comportamiento puede crear intereses individuales que estimularía la asunción de riesgos excesivos. En este trabajo analizamos las distintas propuestas teóricas, desde el enfoque clásico de la teoría de la agencia a aspectos provenientes de la psicología y del poder gerencial, la teoría de la equidad y las relacionamos y particularizamos al negocio bancario.

Los sistemas de retribución en banca suelen conducir a remuneraciones complejas a las existentes en otros sectores y, más importante aún, existen dudas razonables de que sean el resultado de un mercado transparente y eficiente. Estudiaremos los numerosos factores que influyen en la eficiencia del sistema retributivo bancario y crearemos un sistema retributivo de incentivos que sea efectivo para que reduzca la presión sobre el sistema de gestión de riesgos y mejore la solvencia del banco a largo plazo. (Incentivar una Banca más solvente en un futuro)

Palabras Clave: Remuneración Altos Ejecutivos y Consejeros Delegados, sistemas de remuneración, riesgo sistémico, teoría de la agencia.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria

Abstract

In this study it is analyzed if the compensation systems of the Spanish banking chief executives officer (CEO) that could stimulate the decision making of excessive risk taking, generating therefore consequences undesirable in terms of systemic risk (Systemic Risk) in the market. Therefore, as a first step, we study the structure of incentives that may cause or contribute to opportunistic behavior of a chief executive officer, this behavior can create individual interests that encourage excessive risk -taking. In this paper analyzes various theoretical views are considered, from the classical approach of agency theory aspects, from psychology and managerial power, equity theory and relates and particularize the banking business.

Banks compensation systems often lead to more complex wage schemes than in other sectors and there is reasonable question to be raised regarding their transparency and their efficiency. We will study the many factors that influencing the efficiency of financial institutions compensation system banking of and investigate how the remuneration of directors and chief executives officer is affected by the different economic factors of the Spanish financial institutions to be effective and to reduce the pressure on the system of risk management and improve the bank's solvency in the long term.

Keywords: Compensation CEO and Managing Directors, remuneration systems, systemic risk, agency theory.

Thematic Area: Economics and Business. Monetary and Financial Economics

1-INTRODUCCIÓN

De manera creciente, estos últimos años se ha abierto el debate sobre los sistemas de remuneración de los directivos de banca, en particular centrado en las fórmulas de retribución a directivos del sector financiero, que se considera han sido una de las causas de inicio de la actual crisis económica. La percepción pública de que resulta incompatible que los Gobiernos estén aportando ingentes cantidades de recursos para sostener el sector financiero y a la vez algunos directivos de ese sector continúen percibiendo remuneraciones elevadísimas ha avivado este debate y han surgido muchas voces en favor de introducir algún tipo de regulación.(La banca española obtuvo ayudas financieras públicas comprometidas en diferentes formas de capital por valor de 61.366 millones de euros desde mayo de 2009 a septiembre del 2013, cuando aquel sistema financiero que presumía de ser el más sólido del mundo empezó a mostrar sus goteras. La cifra equivale a seis puntos del producto interior bruto (PIB) del país.

Estos debates ya adquirieron protagonismo con los sonados escándalos contables y financieros ocurridos en conocidas compañías (Enron y Worldcom), en las que, mientras los altos directivos obtenían altas compensaciones, inflando artificialmente los beneficios para conseguir elevar sus incentivos, las sociedades caían en la suspensión de pagos o, a lo peor, en la quiebra.

Cabe señalar, por ejemplo, que en 1980, el CEO (abreviación del inglés Chief Executive Officer) o máximo directivo de una empresa estadounidense cobraba 42 veces el salario medio de los empleados del nivel operativo; en el año 2000, esta suma era superior en hasta 475 veces (Milkovich y Newman, 2007). En España, si se tiene en cuenta el poder adquisitivo y el coste de la vida, los altos directivos se encuentran incluso mejor pagados que los estadounidenses, siendo el quinto país de la Unión Europea en el que mejor son retribuidos y el primero cuando los mismos pertenecen al consejo de administración (Informe Heidrick & Struggles, 2007).

El tema ha despertado interés y ha generado gran polémica en este país, ya que mientras unos amasan cuantiosas fortunas, en nuestro país hay una tasa de desempleo del 26%, comercialización por las entidades financieras de productos financieros que el inversor desconocía su riesgo (preferentes) y muchas personas desahuciadas de sus casas por las entidades financieras que son ayudadas y rescatadas por el Estado. Ante este despropósito muchos organismos ya estudian la forma de gobierno corporativo, las remuneraciones y las formas de cobro de las entidades financieras. En el año 2006 la Comisión Nacional de Mercado de Valores (CNMV) hace público un documento sobre el Código Unificado de Buen Gobierno (CUBG,2006) obliga a las sociedades cotizadas españolas a consignar en su Informe Anual de Gobierno Corporativo "el grado de seguimiento de las recomendaciones de gobierno corporativo o, en su caso, la explicación de la falta de seguimiento de dichas recomendaciones". Asimismo, La Comisión de la Unión Europea el 30 de abril del 2009 da una recomendación sobre las políticas de remuneración en el sector de los servicios financieros (2009/384/CE).

Esta recomendación trata varias materias muy interesantes sobre la cuestión:

En primer lugar, la asunción de riesgos excesivos en el sector de los servicios financieros y, particularmente, en los bancos y empresas de inversión ha contribuido a la crisis de algunas entidades financieras y a la aparición de problemas sistémicos tanto en los Estados miembros como a nivel mundial. Estos problemas se han propagado al resto de la economía, produciendo altos costes para la sociedad.

En segundo lugar, hay un amplio consenso cuando se afirma que las inadecuadas prácticas de remuneración aplicadas en el sector de los servicios financieros, aunque no sean la causa principal de la crisis financiera abierta en 2007 y 2008, han favorecido una asunción

de riesgo excesivo y contribuido así a las importantes pérdidas sufridas por las principales entidades financieras. Las prácticas de remuneración seguidas en buena parte del sector de los servicios financieros han sido contrarias a una gestión sólida y efectiva de los riesgos. Esas prácticas han tendido a recompensar los beneficios a corto plazo y a ofrecer incentivos al personal para que emprenda actividades anormalmente arriesgadas que producen alta rentabilidad a corto plazo pero que exponen a las entidades financieras al riesgo de sufrir grandes pérdidas a largo plazo.

En tercer lugar, en principio, si los sistemas de gestión y control de riesgos fueran sólidos y altamente efectivos, los incentivos para la asunción de riesgos ofrecidos por las prácticas de remuneración de las entidades serían coherentes con sus niveles de tolerancia de riesgos. Se observa, sin embargo, que, debido a la creciente complejidad de los riesgos y a la variedad de formas en que pueden contraerse estos, no hay ningún sistema de gestión y control que no tenga limitaciones: como ha demostrado la actual crisis financiera, todos los sistemas pueden fallar cuando se trata de hacer frente a los riesgos creados por unos incentivos inadecuados. Por consiguiente, es necesaria, aunque ya no suficiente, una simple separación funcional entre las unidades de negocio y el personal responsable de los sistemas de gestión y control de riesgos.

En cuarto lugar, si se crearan incentivos adecuados dentro del propio sistema de remuneración, se reduciría la presión sobre el sistema de gestión de riesgos y esto aumentaría sus posibilidades de efectividad. Es necesario, pues, establecer principios para la solidez de las políticas de remuneración (Bebchuck y Spamann 2010).

Por último, dada la presión de la competencia en el sector de los servicios financieros y teniendo en cuenta que muchas entidades financieras realizan operaciones transfronterizas, es importante garantizar que los principios que rigen la solidez de la política de remuneración se apliquen uniformemente en todos los Estados miembros. Se reconoce, no obstante, que, para poder ser más efectivos, esos principios tendrían que aplicarse de forma coherente a nivel mundial.

Posteriormente de estas recomendaciones el Parlamento Europeo, el 7 de julio de 2010 publica una Resolución sobre la remuneración de los consejeros de las empresas que cotizan en bolsa y las políticas remunerativas en el sector de los servicios financieros (2010/2009(INI)) entre los apartados que introduce en la resolución son la gobernanza eficaz con la remuneración, armonización efectiva de la remuneración con una asunción de riesgo prudente, estructura equilibrada del sistema remunerativo y eficacia de la supervisión y participación de las partes interesadas. Esta resolución la publica después de revisar las recomendaciones de la Comisión Europea (2009/385/CE), (C(2009)3159) y (C(2009)3177), Directiva del Parlamento Europeo y Consejo 2006/48/CE y 2006/49/CE, Principios del Consejo de Estabilidad Financiera (FSB abril 2009) , Comité de supervisores bancarios europeos (CSBE 2009) y Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2010), documentos de la OCDE y Libro Verde de la Comisión (COM(2010)0284).

Podemos decir que hay un debate abierto sobre las remuneraciones de los altos ejecutivos y la relación y comportamiento que tiene con el riesgo, la solvencia, la eficiencia y el apalancamiento financiero de las entidades financieras. Resulta procedente reforzar la solvencia de las entidades con exigencias de un capital de mejor calidad, así como evitar la concentración excesiva de riesgos para limitar los efectos sistémicos del fallo de alguna entidad en el resto del sistema financiero. También en esta línea, se desarrollan nuevos requisitos respecto al riesgo de liquidez que hace referencia a la incapacidad de la entidad de hacer frente a sus obligaciones de pago en un momento determinado lo que provoca la venta apresurada de activos y convierte pérdidas potenciales (provisiones) en realizadas (perdidas). La crisis financiera ha puesto de manifiesto que las medidas introducidas hasta ahora no han tenido suficientemente en cuenta este riesgo (Real Decreto 771/2011, de 3 de junio, de recursos propios de entidades financieras). Además, en el caso de las entidades financieras españolas, se trata de articular nuevos requerimientos de provisiones y capital adicionales, orientadas en exclusiva a la cobertura del deterioro en los balances bancarios ocasionados por

los activos vinculados a la actividad inmobiliaria. De este modo, ha de lograrse una mejora del tratamiento prudencial del riesgo de crédito que aún pudiera estar lastrando los balances del sector financiero español, al tiempo que se tratan de disipar las incertidumbres que vienen dificultando su normalización y la recuperación de su función canalizadora del ahorro a la economía real.

Todas estas medidas se han encaminado a eliminar las debilidades coyunturales de las entidades de crédito españolas en el contexto de escasez de liquidez que ha existido desde el inicio de la crisis. Sin embargo, hasta ahora no se han adoptado previsiones conducentes a lograr el saneamiento de los balances de las entidades de crédito, afectados negativamente por el deterioro de sus activos vinculados al sector inmobiliario. Advertido el impacto que dicho deterioro tiene sobre la solidez de nuestro sistema financiero, se hace imperativo diseñar una estrategia integral de reforma que incida sobre la valoración de estos activos y conlleve el saneamiento de los balances de las entidades de crédito españolas en un proceso transparente, en grado tal que se recupere la credibilidad y la confianza en el sistema español.

Disponer de unos balances saneados es un requisito básico para que las entidades financieras puedan cumplir con su función esencial de canalizar el ahorro hacia proyectos de inversión eficientes que fomenten la actividad, el crecimiento y el empleo. A tal fin, se adoptan medidas que permitirán a las entidades financieras empezar con sus cuentas saneadas, lo cual mejorará la confianza, credibilidad y fortaleza del sistema. Asimismo, se facilitará un mejor acceso de las entidades a los mercados de capitales, que contribuirá a la fluidez del crédito a la economía real.

Los otros dos ejes fundamentales de este renovado impulso de reforma financiera son la creación de incentivos que propicien un ajuste adecuado y eficiente del exceso de capacidad y el fortalecimiento de la gobernanza de las entidades resultantes de los procesos de integración. (Real Decreto-ley 2/2012, de 3 de febrero, de saneamiento del sector financiero, publicado en el BOE)

Por ello, en la presente investigación el objetivo principal es ver cómo afecta en la remuneración de los consejeros y altos ejecutivos los factores económicos de las diferentes variables como los resultados obtenidos de la entidad financiera, el riesgo asumido, la solvencia, la eficiencia, el apalancamiento financiero, los depósitos y préstamos de la entidad financiera, para ello construimos nuestro modelo. Hemos recabado los datos de 21 entidades financieras que fueron rescatadas por el FROP (Fondo de reestructuración ordenada bancaria o intervenidas por el banco de España) de las cuales 20 son cajas de ahorros españoles y un Banco que es el Banco de Valencia. Analizaremos el comportamiento de estas entidades que nos resulta interesante para investigar nuestra cuestión. El periodo escogido es del año 2004 al 2009, es un periodo llamativo en el que tenemos del año 2004 al 2007 una bonanza económica en España unida a una burbuja inmobiliaria que se dieron por determinantes factores para que se produjera como los beneficios fiscales concedidos a la adquisición de viviendas, la inmigración, la especulación y la recalificación de suelos, así como el exceso de crédito, que fue uno de los motores de la prosperidad económica de este periodo. En el 2008 empezó el estallido de la crisis financiera más grande desde la Gran Depresión (1929), en esos momentos el apalancamiento en el sector bancario era todavía elevado. La interacción entre los riesgos crediticios soberanos y bancarios en la zona euro era un factor crítico, y se necesitaban políticas encaminadas a subsanar las vulnerabilidades del sector fiscal y del sector bancario. A nivel internacional, aún se necesitaba y pensamos que se necesitan reformas regulatorias para afianzar los cimientos del sector financiero. (Fondo Monetario Internacional 2011) El inicio de esta crisis financiera fueron las quiebras de Bear Stearns y Lehman Brothers, (crisis de las hipotecas subprime). Bebchuck l. A., Cohen A., y Spamann H (2010) Hacen un estudio sobre la retribución de los altos ejecutivos de Bear Stearns y Lehman Brothers en el periodo del año 2000 al 2008. Durante este período, cobraron grandes cantidades de dinero en bonus cuando las entidades en el 2008 se derrumbaron, además de embolsarse grandes cantidades por la venta de acciones (stock options). En general, se estima que los altos ejecutivos de Bear Stearns y Lehman Brothers obtuvieron flujos en efectivo de aproximadamente 1mil millones a 1.4 mil millones de dólares, respectivamente, de bonus en efectivo y ventas de renta variable durante 2000-2008. La divergencia entre cómo les fue a los altos ejecutivos y sus accionistas, implica que no es imposible descartar que los acuerdos o

contratos salariales o la estructura de los incentivos de los altos ejecutivos estimulara la toma de decisiones de riesgo excesivo.

La mayoría de las entidades analizadas son cajas de ahorros y las características de estas entidades son: Las Cajas de Ahorros españolas son entidades financieras de crédito similares a los bancos, con funciones muy parecidas (captación de depósitos, realización de préstamos, etc.), pero con características propias. En esencia, mientras que los bancos son entidades de lucro, las cajas de ahorro (teóricamente) no. Así, están obligadas a destinar parte de sus beneficios anuales a reforzar su solvencia y asegurar su liquidez, y a dedicar el resto del dinero a Obra Social, como la conservación del patrimonio histórico, las ayudas a grupos sociales desfavorecidos, las becas artísticas, el apoyo al deporte, etc. Las cajas suelen destinar una parte importante para obra social, y el resto para reservas. Además, las Cajas de Ahorros están especializadas en la financiación de las familias y de las pequeñas y medianas empresas y tienen una fuerte raíz regional. Antes de la crisis y el proceso de reconversión del sector que se produjo, existían 45 cajas en España, cada una centrada en una Comunidad Autónoma o una provincia del país. Y al contrario que los bancos, propiedad de los accionistas, las cajas de ahorros no tienen propietarios, al tener carácter de fundación, sino gestores.

Estudiamos el problema de agencia que conduce a la separación de los agentes que soportan el riesgo y que poseen los derechos residuales de aquéllos que se ocupan de las funciones directivas. Como consecuencia de dicha separación, aparece la divergencia de objetivos entre los accionistas y los directivos. La actuación del directivo y la eficiencia de sus decisiones.

Las principales aportaciones de esta investigación a la literatura es analizar la relación entre la remuneración de los altos directivos de las entidades del sector financiero español y los factores económicos de las entidades financiera (Rentabilidad, Riesgo, Solvencia, Eficiencia, Apalancamiento Financiero, Prestamos y Depositos). Las novedades de nuestra aportación a la literatura son: ofrecer un análisis o estudio sobre el entorno del sistema financiero español que permita analizar la influencia de la remuneración de los altos ejecutivos tienen sobre los factores económicos de las entidades financieras; y desde una perspectiva metodológica, la utilización del Generalized Method of Moments (GMM) que controla problemas de endogeneidad de variables y la inclusión en el modelo de nuevas variables para recoger la persistencia de las remuneraciones y el efecto de las asimetrías de los rendimientos corporativos en las remuneraciones.

La estructura de la investigación consta de 5 apartados. Tras esta introducción presentamos la revisión de la literatura y la hipótesis a contrastar. El tercer apartado recoge la información relevante relativa a la muestra, variables y metodologías utilizadas en la estimación de los modelos. El cuarto apartado se dedica a la presentación de los resultados y por ultimo ofrecemos las principales conclusiones derivadas del trabajo.

2- REVISIÓN DE LA LITERATURA E HIPOTESIS A CONTRASTAR

Si partimos de la teoría de la agencia numerosas investigaciones han incluido en el estudio la problemática de los intereses del principal y agente. La teoría de la agencia (Jensen y Meckling, 1976) explica la separación del poder y control empresarial, los problemas que pueden surgir cuando una persona (principal o propietario) delega en otro (agente o alto ejecutivo) el poder de la toma de decisiones, en beneficio de la primera, a cambio de una remuneración (remuneración, contratos de blindaje, bonus e incentivos) y otorgándole amplia capacidad de decisión.

Holmstrom (1979) formuló el problema de agencia como una acción para resolver el conflicto de intereses entre el principal y el agente (asumiendo que el agente quiere maximizar su utilidad individual, mientras que el principal quiere maximizar los beneficios de la entidad) a través del reparto óptimo de los riesgos bajo condiciones de incertidumbre. En definitiva, los altos ejecutivos de las entidades financieras pueden tomar decisiones para maximizar sus intereses (sus componentes monetarios), por lo tanto, afectar a los intereses del propietario

(accionistas) o stakeholders (clientes, empleados, Gobierno, etc), es decir, aparecen discrepancias entre los intereses de los principales y agentes (Fama y Jensen 1983).

La literatura principal-agente se centra en determinar el contrato óptimo, por comportamientos o por resultados, entre el principal y el agente. Por otra parte, el principal se encuentra con dos tipos de problemas cuando entra en una relación con el agente, según el enfoque normativo: un problema precontractual y un problema postcontractual. El primer tipo es el problema precontractual llamado información oculta o selección adversa, el principal debe saber si el agente esta capacitado para cumplir con sus obligaciones y desempeñar su trabajo. En la cuestión que nosotros investigamos normalmente no se da este problema precontractual ya que el agente suele ser elegido por su prestigio o experiencia profesional (Puede acaecer algún caso). El segundo tipo son los problemas postcontractuales, también llamados de riesgo moral o de acción oculta. Las cuestiones que se plantean aquí tratan de determinar cómo se debe evaluar y recompensar la actuación del agente de forma que esté motivado para actuar de un modo consistente con los objetivos del principal y qué estrategia de información debería seguir para realizar tales evaluaciones. El riesgo moral es una forma de oportunismo post-contractual que aparece porque algunas acciones que afectan a la eficiencia no son fácilmente observables y, así, la persona que las realiza puede dedicarse a maximizar su propio interés personal a expensas de los otros (Macey y O´hara 2003). En cambio, este segundo problema postcontractual se puede dar más a menudo ya que el agente por la falta de información del principal, podría tomar decisiones o realizar acciones a favor de su propio interés personal. Ante ello el accionista tendrá un coste de supervisión al alto ejecutivo y diseño o formación del contrato entre ambos.

Para mitigar este conflicto de intereses, muchas entidades financieras utilizan contratos según incentivos (bonus, primas, stock option, planes de pensiones…). Ofrecer incentivos es necesario para que los altos ejecutivos sean responsables de sus acciones; esto implica que la remuneración de los altos ejecutivos debe depender de su rendimiento o de los resultados de la entidad financiera, aunque ello le haga asumir riesgos que deberán ser soportados por el principal. Por ello, a través de la composición de un paquete retributivo, la entidad comparte riesgos y beneficios con los altos ejecutivos a través de sistemas de incentivos (Lawler, 1986; Baker et al., 1988; Gómez-Mejía y Balkin, 1992; Jensen y Murphy, 1990). Uno de los primeros en proponer una estructura formal para la relación entre la retribución y el riesgo fue Simon(1951). Uno de los riesgos es que los altos ejecutivos según la composición de esos incentivos pueden dejar de atender acciones necesarias para la buena marcha de la entidad a largo plazo para concentrarse en metas a corto plazo retribuidas por sistema de compensación (Gómez-Mejía y Balkin, 1992; Gerhart, Minkoff y Olsen, 1995; Milkovich y Broderick, 1991). Para evitar que los agentes elijan ese camino, los principales pueden diseñar políticas retributivas que den incentivos al agente para elegir acciones que beneficien a ambas partes. Además, pueden existir muchos factores externos a los altos ejecutivos que definen su rendimiento. Si la influencia de dichos factores sobre el rendimiento de los altos ejecutivos es alta, entonces remunerarlos en función de los resultados obtenidos hace depender su remuneración de factores aleatorios y, por tanto, incontrolables.

Para entender las toma de decisiones o conductas irracionales, hay investigaciones como los trabajos de Kahneman y Tversky (1974, 1979) que propusieron, con evidencia empírica, que las personas son irracionales de una manera consistente y correlacionada, y criticaron fuertemente la teoría de la utilidad esperada, considerada hasta la fecha como el modelo descriptivo que guiaba los procesos de toma de decisiones bajo riesgo. La gran contribución de Kahneman ha sido convertir la psicología en una ciencia también cuantitativa, lo que ha permitido enriquecer el entendimiento de la economía que, en su versión clásica, asumía al ser humano como un ser racional que decide siempre en función de optimizar el beneficio. Hay estudios que están en el corazón de un magnífico debate que se ha dado en el seno de las finanzas a lo largo de las últimas dos décadas. En pocos años, los economistas financieros se han vuelto más receptivos a las explicaciones racionales imperfectas (Fromlet 2001), al reconocer, con mayor facilidad, que los tomadores de decisiones económicas no siempre son racionales dado que, al ser humanos, están predispuestos a cometer errores de juicio (Hirshleifer, 2001, Stewart, 2006). En la literatura económica clásica y neoclásica, los agentes económicos son descritos como seres humanos perfectos y racionales que toman las decisiones correctas en una situación de completa transparencia. De esta forma siempre logran

el éxito en la optimización del beneficio que intencionalmente persiguen, el problema que en la realidad a veces no se confiere este caso.

En el contexto actual, existe un controvertido debate tanto en el ámbito académico como en los medios de comunicación sobre la estructura de las remuneraciones (porcentaje de fijo y variable), los incentivos (bonus, primas , stock option) , los blindajes y el plazo de cobro. En este sentido, el sistema retributivo de los altos ejecutivos se aspira que el salario fijo tenga mayor proporción (pues la compensación no se condiciona a los resultados mientras la empresa sea viable). Tomando este modelo retributivo como punto de partida la retribución se puede complementar con una parte de retribución variable para mantener cierto estímulo al esfuerzo, pero evitando inducir la asunción de riesgos excesivos. Esto se consigue con la entrega (moderada) de acciones restringidas y/ o primas variables con los resultados económicos pero acotadas para que nunca superen un valor máximo. Se trata en suma que el salario fijo tenga un peso predominante en el total de la retribución esperada de los directivos, de manera que ese total se insensibilice a las ganancias por resultados extremos, con muy baja probabilidad de ser atribuidos a decisiones orientadas a crear riqueza. Por otra parte, una estructura salarial con más peso para el salario fijo reduce casi a cero el "precio" que los directivos pagan por mantener la ética en su conducta cuando pueden elegir entre la integridad y actuaciones que dan prioridad a resultados inmediatos a sabiendas que se perjudican los resultados futuros de la empresa (Salas 2009). Muchos estudios se han centrado en el mecanismo de remuneración de las stock option. En el caso del Sistema Bancario Espanol es difícil considerar el análisis de dicho mecanismo, ya que no aparece como un instrumento ampliamente utilizado y no es estrictamente aplicable a las Cajas de Ahorros. En el diseño de los sistemas retributivos en puestos de alta dirección en entidades financieras la tendencia está siendo vincular la retribución de los directivos a resultados a largo plazo de las entidades (por ejemplo a lo largo de un ciclo económico) para ver los efectos o resultados que tienen sus toma de decisiones antes de cobrar el incentivo, con esta medida se intenta desincentivar la búsqueda del resultado a corto plazo y buscar la estabilidad y la viabilidad futura de la entidad, la duda o incógnita es la motivación que tendrá el alto ejecutivo con incentivos a largo plazo.

La sombra u opacidad que ha habido o hay sobre la remuneración de los altos ejecutivos ha requerido por las instituciones o gobiernos regulaciones sobre su transparencia y supervisión. Los códigos de buen gobierno apuntan cada vez más hacia la transparencia de las políticas salariales y proponen la creación de comités de retribución y promoción que comuniquen las retribuciones de la alta dirección y de los consejeros. El procedimiento para determinar las remuneraciones de una entidad financiera debería ser claro e internamente transparente y ha de estar documentado. La política de remuneración ha de contener las medidas necesarias para evitar conflictos de intereses. Por otro lado se ha abierto la polémica de que hizo el Banco de España en ese periodo, por eso la instituciones han concedido tanta importancia a la supervisión futura. Dentro de la supervisión a la gobernanza corporativa de las entidades financieras hay 2 aspectos que dan importancia la remuneración (nivel retributivo, a menudo excesivamente elevado, en el sector financiero) y la gestión del riesgo (la estructura de dicha remuneración induce a una excesiva asunción de riesgos). Recientemente, la insatisfacción social ha tendido a concentrarse, por motivos muy comprensibles, en la primera dimensión citada. Sin embargo, en realidad es fundamentalmente la segunda la que ejerce un efecto adverso sobre la gestión del riesgo (la tasa de morosidad en España es del 13,6% en febrero del 2014, un dato para preocupar) y la que, por tanto, ha contribuido a la crisis (Grupo de Larosière 2009). El Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, en el Informe de Mejora del Gobierno Corporativo en Organizaciones Bancarias (CSBB, 2006) revela que las insuficiencias en las estructuras de gobierno corporativo pueden acabar en quiebras bancarias, que a su vez pueden acarrear costes y efectos de dimensiones publicas por su impacto potencial en los esquemas de seguro de depósitos aplicables y por sus posibles implicaciones macroeconómicas, como el riesgo de contagio o la pérdida de confianza en la gestión de los activos y pasivos, lo que a su vez podría generar una crisis de liquidez.

La relación entre la remuneración de los directivos y los factores económicos de la empresa ha sido ampliamente analizada tanto desde una perspectiva teórica como empírica. La Teoría de la Agencia afirma que los incentivos de los ejecutivos pueden estar alineados con los objetivos de los accionistas a través del diseño de un contrato que vincule estos con el

resultado empresarial. No obstante, (Zingales 1998) añade que no es posible establecer contratos perfectos a priori (ex-ante) que distribuyan de forma equitativa las quasi rentas generadas en una empresa a todos sus stakeholders, entre los que se encuentran los directivos y los accionistas, siendo capturadas las rentas por aquellos colectivos con mayor poder negociador. Esta controversia se extiende a los trabajos empíricos. Numerosos estudios han evidenciado la existencia de una relación positiva estadísticamente significativa entre los cambios en la riqueza de los accionistas y el salario de los directivos, resultados congruentes con la Teoría de la Agencia (Jensen y Murphy, 1990; Murphy, 1985; Conyon y Schawalbac, 2000). En contraposición otros trabajos aportan evidencia acerca de la existencia de una relación negativa o prácticamente inexistente entre los resultados y la remuneración de los directivos (Duffhues y Kabir, 2008; Core et al. 1999). Brick et al. (2006) concluyen que el exceso de la remuneración de los directivos está asociado con un menor valor de la empresa, por lo que sugieren que los directivos priman sus propios intereses en detrimento de los objetivos de los propietarios de la empresa. No obstante, los consejeros ejecutivos deberían administrar la entidad y tomar decisiones en interés de los clientes, accionistas y por la futura viabilidad de la entidad, pero no convergen, produciéndose conflictos de interés entre cada una de la partes.

3- DATOS Y VARIABLES

3.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Nuestro análisis empírico exige recabar datos, todos los datos han sido recopilados por nosotros y la fuente utilizada es la Comisión Nacional de Mercado de Valores (CNMV). En esta fuente hemos obtenido los informes anuales de los Gobiernos Corporativos, Informes de Gestión, Informes de Auditoría y Cuentas Anuales del período de 2004 al 2009 de las 21 entidades financieras intervenidas por el Banco de España que son: Bancaja, Banco Valencia, CAI, Caixa Balear Sa Nostra, Caixa Catalunya, Caixa Galicia, Caixa Manresa, Caixa Penedes, Caixa Sabadell, Caixa Terrassa, Caixa Nova, Caja Badajoz, Caja Burgos, Caja Cantabria, Caja Extremadura, Caja General de Ahorros de Canarias, Caja Granada, Caja Madrid, Caja Murcia, CAM y Caja Castilla- La Mancha. Seleccionamos los datos de las 21 entidades financieras intervenidas para ver el comportamiento que tuvieron y que hicieron mal en ese período, para que en un futuro no se vuelva a repetir este escenario. Hemos recabado estos datos para investigar las características y el comportamiento contable de estas Entidades Financieras para poder llegar a nuestras conclusiones, y para obtener información contable como el Beneficio, Provisión de Insolvencias, Activo Total, Perdidas por deterioro de activos financieros de inversiones crediticias, Recursos Propios, Inversiones Crediticias, Depósitos Bancarios, Gastos de Explotación, Gastos de administración, Margen Ordinario, Margen Bruto, Remuneraciones de los Gobiernos Corporativos y Deuda Total de las entidades financieras antes nombradas.

Estos datos los utilizamos para realizar los ratios y con estos ratios elaboramos nuestro modelo. En nuestras regresiones utilizamos toda la información que hemos obtenido.

L as mediciones de las variables son:

$Ln\ REMUN_{i,t}$	Es la variable dependiente o endógena del modelo es el logaritmo neperiano de la remuneración de los consejeros y altos ejecutivos de las entidades financieras.

Variables Independientes		*Signo Esperado*
$ROA_{i,t}$	Es el beneficio neto entre el Activo Total.	(+)
$Risk_{i,t}$	Son las Perdidas por deterioro de activos financieros de la inversión crediticia entre el Activo Total.	(-)
$Solv_{i,t}$	Son los Recursos Propios entre el Activo Total.	(+)
$Effic_{i,t}$	Son Gastos de Explotación entre Margen Ordinario (2004-2007) y son Gastos de Administración entre Margen Bruto (2008-2009).	(+)

$Deposit_{i,t}$	Es el Depósito Total entre el Activo Total. El Depósito Total es la suma depósitos de clientela, depósitos de entidades de crédito y depósitos de bancos centrales.	(+)
$Lev_{i,t}$	Es la Deuda Total entre el Activo Total. La deuda Total es la suma de cartera de negocios, pasivos financieros a coste amortizado, otros pasivos financieros a valor razonable con cambios de pérdidas y ganancias y resto de pasivos.	(-)
$Loans_{i,t}$	Son los prestamos entre el Activo Total.	(+)(-)

$$Ln\ REMUN_{i,t=}\ \alpha_0 + \alpha_1\ ROA_{i,t} + \alpha_2 Risk_{i,t} + \alpha_3 Solv_{i,t} + \alpha_4 Efic_{i,t} + \alpha_5 DepTot_{i,t} + \alpha_6 Lev_{i,t} + \alpha_7 Loans_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

3.2 LAS VARIABLES DE LA MUESTRA

En el presente trabajo, se emplea la metodología de datos de panel, ya que disponemos simultáneamente de información de corte transversal y de serie temporal. En los modelos que posteriormente se presentan utilizamos los subíndices "i"y"t" para hacer referencia a una determinada variable correspondiente a la i-esima entidad en el momento t del tiempo. El subíndice "i"y "t"se define entre 1 y N, donde N es igual a 21 y para cada entidad disponemos de 6 observaciones anuales de T.

Siguiendo estudios previos (Perry y Zenner, 2001; Duffhues y Kabir, 2008; Ferrero y Fernandez 2009) utilizamos una variable dependiente del modelo el logaritmo neperiano de la remuneración de los directivos de las entidades financieras Ln $\mathrm{REMUN}_{I,t}$. De la muestra que disponemos la remuneración de los consejeros ejecutivos está formada por los sueldos, remuneraciones análogas, obligaciones contraídas en materia de pensiones y pago de primas de los directivos de cada entidad. Hemos aplicado el logaritmo neperiano en las remuneraciones de los consejeros directivos con tal de deflactar la variable y hacer más fácil la comparación con las variables independientes.

La primera variable explicativa del modelo es la rentabilidad de la entidad que es el $ROA_{i,t}$ que es el beneficio después de impuestos entre el activo total. (Aebi at 2011, Iqbal, Irfan, Ali 2012) Hay trabajos que utilizan el $R_{i,t}$ que es el margen de explotación entre el activo total porque dicen que este margen es el que más fielmente refleja el resultado de la entidad debido a su actividad,(Core et al 1999, Iannotta et al (2007), nosotros no utilizamos este ratio porque no tendríamos en cuenta ni las perdidas por deterioro de activos (perdidas de inversiones crediticias) ni las dotaciones a provisiones, que son 2 cuentas importantes y a tener en cuenta en el sector bancario y en el periodo que investigamos. El signo predicho para esta variable es positivo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que tener una repercusión positiva en la rentabilidad de las entidades financieras.

H1 La rentabilidad de las entidades financieras influye positivamente en la Remuneración de los altos ejecutivos o consejeros

Otra variable que incorporamos al modelo es la variable $\mathrm{Risk}_{i,t}$ son las Perdidas por deterioro de activos financieros de la inversión crediticia entre el Activo Total. Utilizamos esta variable porque después de analizar los respectivos balances y cuentas de resultados de las diferentes entidades financieras vemos la importancia que tiene la cuenta de Inversiones Crediticias. Dentro del Activo de estas entidades esta cuenta tiene un peso importante en el periodo que estudiamos, con un promedio porcentual de 79,69% del Activo Total. Por ello las pérdidas de esta cuenta, pueden generar un riesgo importante para la continuidad de la entidad

financiera. El riesgo de crédito es el riesgo más importante que debe gestionar una entidad bancaria. Aunque el riesgo de tipo de interés, el de mercado y el operativo tiene una importancia creciente, la mayor parte de quiebras bancarias siguen siendo el resultado de una política crediticia demasiado arriesgada. (Delgado, J. y Saurina, J. ,2004) El signo que predicho para esta variable es negativo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que disminuir el riesgo para no tener problemas en un futuro, en los resultados igual puede darse un signo contrario ya que investigamos las entidades rescatadas del Banco de España.

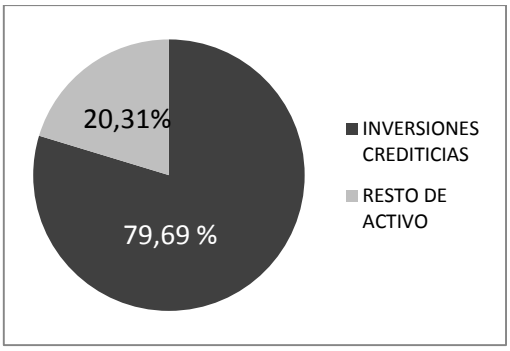


Figura 1

Las inversiones crediticias incluirán todos los importes dispuestos u otros saldos deudores, por las diferentes clases de créditos o préstamos concedidos a clientela, incluyendo los intereses vencidos pendientes de cobro, y que no se hallen en situación de dudosos. También comprenderán los arrendamientos financieros concedidos por las entidades, que se contabilizarán con los criterios establecidos en la norma vigésima sexta. No se incluirán los pagarés de empresa u otros valores negociables, registrados en la cartera.

H2 El Riesgo de las entidades de las entidades financieras influye negativamente en la Remuneración de los altos ejecutivos o consejeros

Otra variable que incorporamos en el modelo es el ratio de solvencia ($Solv_{i,t}$) es los Recursos Propios entre el Activo Total. Los recursos propios son los fondos aportados por los accionistas, o beneficios generados por la entidad financiera que no han sido repartidos. Comprenden, por tanto, el capital social, las reservas y los resultados que aún no hayan sido distribuidos. Este ratio refleja la capacidad del banco para soportar perdidas o inesperadas disminuciones en el valor de sus activos, sin que con eso sufran sus depositantes y demás acreedores. Este ratio es importante que sea mayor del 8%. Muchos trabajos utilizan el ratio de Tier 1 Capital (Capital de Nivel 1) (Beltratti y Stulz 2009) que está compuesto por: acciones ordinarias emitidas por el banco, primas de emisión resultantes de instrumentos incluidos en el capital Ordinario y Adicional de Nivel 1, beneficios no distribuidos, otras partidas del resultado integral (total) acumuladas y otras reservas publicadas incluidos en el capital Ordinario y Adicional de Nivel 1, acciones ordinarias emitidas por filiales consolidadas del banco y en poder de terceros incluidos en el capital Ordinario y Adicional de Nivel 1, los ajustes regulatorios aplicados incluidos en el capital Ordinario y Adicional de Nivel 1 entre Activos ponderados por Riesgo. El capital de Nivel 1 deberá ascender al menos al 6,0% de los activos ponderados por riesgo en todo momento. El capital Total (capital de Nivel 1 más Capital de Nivel 2) ascenderá al menos al 8,0% de los activos ponderados por riesgo en todo momento. (Comité Supervisión Bancaria de Basilea 2010) El problema que surge con este ratio es el cálculo del Activo Ponderado por Riesgo. El Activo Ponderado por Riesgo son los tipos de activos y contingentes que mantiene el intermediario financiero, se le asigna una ponderación que equivale al riesgo que se asume en cada caso, la sumatoria de los activos afectados según la ponderación. Entre las entidades financieras hay una gran disparidad en el cálculo del Activo Ponderado por Riesgo por las opciones de modelización que eligen los propios bancos o por las decisiones de supervisión que afectan a todos los bancos de una jurisdicción o bien a bancos individuales. (Informe de 15 bancos Europeos del Comité Supervisión Bancaria de Basilea 2013). El serio problema que le vemos a este ratio es que si al calcular el activo ponderado por riesgo es muy inferior al activo total de la entidad financiera puedes conseguir un ratio de solvencia que llegue al 8% con menos recursos propios y en un momento de estrés financiero, puede no tener liquidez suficiente para hacer frente a esa inesperada situación la entidad financiera como ya ha sucedido. Muchas de nuestras entidades financieras tenían un 9% del Capital Total entre el activo ponderado por riesgo en el 2009 y al de poco tiempo tuvieron que ser intervenidas y rescatadas. Tenemos que decir que Basilea III supone una reforma sustancial de la regulación bancaria, ya que no solo modifica las medidas recogidas en Basilea II, mejorando la calidad y

el nivel del capital y la captura de riesgos, sino que introduce también nuevas medidas, como los colchones de capital, el ratio de apalancamiento y los ratios de liquidez. Esta nueva regulación fortalece la solvencia de las entidades y las sitúa en mejores condiciones para resistir crisis futuras. De esta manera cumple el objetivo de dotar al sistema financiero de una mayor estabilidad. (Elena Rodríguez de Codes Elorriaga, Banco de España 2011). Tenemos dudas que estás nuevas regulaciones sean suficientes para dar la estabilidad necesaria al sector bancario en un futuro. El signo predicho para esta variable es positivo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que mantener este ratio en unos niveles antes nombrados para que la entidad sea solvente y tenga liquidez en los momentos de estrés financiero.

H3 El ratio de Solvencia de las entidades financieras influye positivamente en la Remuneración de los altos ejecutivos o consejeros.

La cuarta variable explicativa es el ratio de eficiencia ($Efic_{i,t}$) Son Gastos de Explotación entre Margen Ordinario (2004-2007) y son Gastos de Administración entre Margen Bruto (2008-2009). (Cambiamos el ratio en el 2008 porque el real decreto 1514/2007 del Plan General de Contabilidad que entro en vigor a partir del 1 de enero del 2008 hay modificaciones de cuentas en las cuentas de pérdidas y ganancias). Un primer indicador de la evolución de la eficiencia es el comportamiento de los costes operativos unitarios, en la medida en la que ser eficiente exige operar con los mínimos costes posibles. Hay estudios realizados que utilizan como ratio de eficiencia los gastos de explotación /activo. La principal limitación que tiene el ratio gastos de explotación/activo como indicador de eficiencia es que no tiene en cuenta el efecto de las diferencias de especialización productiva sobre los costes soportados. Así, si una entidad financiera elige una especialización más costosa pero que proporciona mayores ingresos, la estrategia desarrollada está logrando ventajas competitivas por una vía distinta de los costes. Por esta razón, es habitual utilizar el llamado indicador de eficiencia operativa, que se define como el porcentaje del margen ordinario que absorben los gastos de explotación (Berger y De Young, 1997). Al utilizar como denominador el margen ordinario en lugar del activo, se tiene en cuenta implícitamente la vertiente de los ingresos, por lo que el efecto de la especialización se recoge, no sólo en los costes, sino también en los ingresos. (Maudos y Pastor 2001) El signo predicho para esta variable es positivo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que mejorar el ratio de eficiencia para que la entidad fuese más competitiva.

H4 El ratio de Eficiencia de las entidades financieras influye positivamente en la Remuneración de los altos ejecutivos y consejeros

La quinta variable es la relación entre depósitos totales entre activos totales ($DepTot_{i,t}$.) Es el Depósito Total entre el Activo Total. El Depósito Total es la suma depósitos de clientela, depósitos de entidades de crédito y depósitos de bancos centrales. Las entidades financieras con más depósitos tendrán una financiación más estable en comparación con otra entidad financiera que se financia con los mercados y sobre todo si los mercados no funcionan correctamente. Por lo tanto, sería de esperar que las entidades con una mayor financiación en depósitos tengan mejor resultado. (Beltratti y Stulz 2009) Entre los 3 el de mayor importancia es el Depósito de la clientela que la media porcentual en el periodo es del 85,05% sobre los depósitos bancarios, este dato nos revela que en las entidades estudiadas su mayor financiador son las personas físicas y jurídicas de su región y provincia. Los Depósitos bancarios su media porcentual respecto el Pasivo total es del 72,5%, un peso importante dentro de la financiación de las Entidades Financieras estudiadas en el periodo de 2004 al 2009. El signo predicho para esta variable es positivo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que mejorar este ratio para conseguir recursos y poder financiar a las personas físicas y jurídicas, y mejorar su rentabilidad.

H5 El ratio de Depósitos de las entidades financieras influye positivamente en la Remuneración de los altos ejecutivos y consejeros

La sexta variable es leverage ($Lev_{i,t}$) es la deuda total (que consiste en la suma de cartera de negocios, pasivos financieros a coste amortizado, otros pasivos financieros a valor razonable con cambios de pérdidas y ganancias y resto de pasivos) de los activos totales es un ratio de apalancamiento que define el monto total de la deuda en relación con los activos. Esto permite comparar el apalancamiento que se harán a través de diferentes inversiones. Cuanto mayor sea la relación, mayor será el grado de apalancamiento, y, en consecuencia, el riesgo financiero. Una de las características claves que llevaron a la crisis ha sido la excesiva acumulación de apalancamiento en el sector bancario en muchos países desarrollados, en especial entre las instituciones de inversión (Adrian y Shin, 2010; Kalemli-Ozcan et al. , 2011). El apalancamiento excesivo amenaza desde el punto de vista microprudencial , porque incluso una pequeña perturbación a la baja del precio de los activos puede disminuir el capital y conducir a la insolvencia. (Ayadi, Arbak, De Groen 2012) Cuando las condiciones económicas empeoran, estas instituciones pueden fallar por su deuda porque no pueden reunir capital o no pueden acumular liquidez. Cuando la proporción de entidades financieras apalancadas es relativamente alta, estas condiciones podrían llevar a un repentino agotamiento de la liquidez del mercado, los desplomes de precios de los activos, las ventas rápidas y nuevas caídas en los precios de activos (Geanakoplos , 2010 ; Acharya y Viswanathan , 2011) El signo predicho para esta variable es positivo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que controlar este ratio para no sufrir riesgos financieros, pero por otro lado se tiene que endeudar para dar prestamos .

Comparison of Dood-Frank and Basel III requirements

	Dood - Frank		**BaseIII**
	Well-Capitalised	Adequately Capitalised	Minimum Requirements
Common equity Tier 1(% of RWA)	n.a	n.a	4,5 %
Tier 1 ratio (% of RWA)	6.0 %	4.0%	6.0%
Total Capital ratio (% of RWA)	10 .0 %	8.0%	8.0%
Leverage ratio (% of total exposures)	5.0%	4.0%	3.0%

H6 El ratio de Endeudamiento influye negativamente en la Remuneración de los altos ejecutivos y consejeros

La séptima variable es Loans $(Loans_{i,t})$Con ella, investigamos la importancia de los préstamos en los balances de las entidades financieras a través de préstamos entre activos totales. (Hagendorff y Vallascas 2010). Dado que los préstamos son activos no líquidos, los bancos con una cartera de préstamos grandes pueden preferir un nivel objetivo de riesgo menor para proteger contra posibles shocks de liquidez (Jokipii y Milne , 2010; Andres y Vallelado 2008) . En consecuencia, los préstamos a ejercer una influencia positiva, es de esperar que aquellos entidades financieras con una mayor relación préstamos/activo (P/A) tiendan a tener mayores beneficios al asumir más riesgo. (Maudos y Pastor 2001) El signo predicho para esta variable es positivo, puesto que creemos que para recibir mayor remuneración por parte de los altos ejecutivos tendría que financiar para aumentar su rentabilidad y para canalizar el ahorro hacia proyectos de inversión eficientes que fomenten la actividad, el crecimiento y el empleo (su función esencial) pero teniendo en cuenta el departamento de riesgos en las operaciones con alto riesgo de acabar en morosidad.

H7 El ratio de Prestamos influye positivamente en la Remuneración de los altos ejecutivos y consejeros

3.3. MÉTODO EMPÍRICO

Se emplea la metodología de datos de panel ya que permite estudiar la evolución dinámica de las poblaciones de corte transversal y poder controlar la heterogeneidad inobservable de los individuos. Así se mejoran los análisis econométricos y las especificaciones de la estimación de parámetros, con una mayor variabilidad, una menor colinealidad, entre variables y una mayor eficiencia (Baltagi, 2001). En la presente investigación se pretende conseguir una visión más fiel y detallada de los determinantes factores que influyen en el establecimiento del nivel retributivo del equipo de alta dirección y consejo de administración de las entidades financieras. Según la literatura previa, el modelo representado en la ecuación explica la retribución del equipo de alta dirección y consejo de administración, teniendo en cuenta los factores económicos que se presentan en la ecuación.

$$Ln\ REMUN_{i,t=}\ \alpha_0 + \alpha_1\ ROA_{i,t} + \alpha_2 Risk_{i,t} + \alpha_3 Solv_{i,t} + \alpha_4 Efic_{i,t} + \alpha_5 Deposit_{i,t} + \alpha_6 Lev_{i,t} + \alpha_7 Loans_{i,t} + \eta_i + \upsilon_{i,t}$$

En la ecuación (8) se especifica el modelo econométrico general de este trabajo, donde dividimos el término de error ($u_{i,t}$) en dos componentes: los efectos fijos que recoge el efecto de variables no observables de cada entidad estables en el tiempo (η_i) y el término de perturbación estocástico ($\upsilon_{i,t}$).La mayoría de los estudios asumen que las variables explicativas del modelo son exógenos, por lo que no reciben influencia de la variable que se pretende explicar. Sin embargo, en nuestro modelo esta hipótesis es contraria a la evidencia empírica ya que desde un enfoque contable el resultado de la entidad se ve afectado por la partida de gasto de personal que comprende todas las retribuciones. En la literatura se ha intentado controlar el problema de la endogeneidad desde diferentes metodologías, ya que si se ignora su existencia las estimaciones son inconsistentes. Hay autores como Coles et al.(2008) utilizan variables instrumentales, empleando como instrumentos los retardos de las variables instrumentadas. Adicionalmente, la evidencia empírica muestra que la remuneración de los directivos presenta un comportamiento persistente a lo largo del tiempo. En este modelo introducimos el primer retardo de la variable a explicar, obteniendo el modelo (9), para analizar el signo y la significatividad del coeficiente de la variable dependiente retardada.

$$Ln\ REMUN_{i,t=}\ \alpha_0 + \alpha_9\ Ln\ REMUN_{i,t-1} + \alpha_1\ ROA_{i,t} + \alpha_2 Risk_{i,t} + \alpha_3 Solv_{i,t} + \alpha_4 Efic_{i,t} + \alpha_5 Deposit_{i,t} + \alpha_6 Lev_{i,t} + \alpha_7 Loans_{i,t} + \eta_{i,t} + \upsilon_{i,t}$$

En este contexto, el retardo de las remuneraciones de los directivos se introduce como variable explicativa, la cual pasa a estar relacionada con el retardo del término de error, resultando inconsistentes la estimacion del estimador intragrupos (within). Un método alternativo para evitar los problemas de estimación comentados en los modelos autoregresivos consiste en utilizar una aproximación de variables instrumentales.

Para que las estimaciones sean consistentes se deben utilizar los estimadores de variables instrumentales. El estimador básico de mínimos cuadrados ordinarios basado en primeras diferencias para un modelo de datos de panel es consistente para paneles grandes y fue propuesto por Anderson y Hsiao (1981). Sin embargo, Arellano y Bond (1991) propusieron usar el método generalizado de los momentos (MGM), concretamente, el GMM, basado en primeras diferencias ya que es asintóticamente eficiente, puesto que aprovecha más condiciones de momentos que el propuesto por Anderson y Hsiao (1981). La metodología es el Método Generalizado de Momentos (GMM) para modelos dinámicos de datos de panel desarrollada por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995). Estos estimadores son conocidos como difference GMM y se basan, en primer lugar, en regresiones en diferencias para controlar los efectos no observados, y, en segundo lugar, en usar observaciones previas de las variables explicativas y rezagos de la variable dependiente como instrumentos. Este aprovecha todas las condiciones de momentos lineales que se derivan del supuesto de no correlación con el termino de error. Es decir, si nos centramos en el modelo, los valores de las remuneraciones retardadas dos y más periodos son instrumentos validos en la ecuación en primeras diferencias.

Entre las limitaciones de este estimador, Blundell y Bond (1998) demuestran que, si el parámetro autorregresivo es cercano a la unidad y se dispone de pocos periodos temporales,

utilizando simulaciones, obtienen estimaciones con grandes sesgos en muestras finitas y los coeficientes son calculados con poca precisión. Con el objetivo de mejorar la debilidad como instrumentos que presentan los retardos de las variables en niveles, Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond(1998) plantean un nuevo estimador System-GMM que combina en un sistema de la regresión en diferencias rezagadas de las correspondientes variables. Este estimador supone una restricción adicional en las condiciones iniciales del proceso, de modo que todas las condiciones disponibles de momentos puedan ser explotadas a través de un sistema que utiliza los retardos en diferencias y en niveles de la variable dependiente como instrumentos de la ecuación en niveles y en diferencias respectivamente. En este trabajo utilizamos el System-GMM que se ha implementado utilizando un estimador en dos etapas, de modo que las estimaciones son eficientes y asintóticamente robustas en presencia de heterocedasticidad.(Windmeijer, 2005).En este trabajo se utiliza el estimador System-GMM este estimador está pensado para aplicaciones en las que el N es grande (en nuestro caso 21individuos) y T pequeño (en nuestro caso 6 periodos).

4-Resultados y Análisis de los Resultados

L a tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos y la tabla 2 los coeficientes de correlación. En la tabla 3 se presenta el análisis de datos de panel.

Tabla 1:*Estadisiticos Descriptivos*

Variables	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Desv.Tip.	Porc.5%	Porc. 95%	Obs
ROA	0.00568346	0.00594469	-0.0195284	0.0168444	0.00387054	0.00163282	0.0100714	126
RISK	0.00490984	0.00361007	0.000569909	0.0335274	0.00437232	0.00145789	0.0123261	126
SOLV	0.0541579	0.0512731	-0.00487949	0.0969691	0.0170982	0.0332532	0.0861971	126
EFIC	0.466929	0.451661	0.287613	0.719313	0.0950616	0.331865	0.648942	126
DEP	0.788628	0.821113	0.372099	0.896337	0.0935969	0.588375	0.884919	126
LEV	0.924888	0.927088	0.800489	0.997982	0.0279076	0.872210	0.955042	126
LOANS	0.818456	0.827840	0.606556	0.949090	0.0660587	0.702163	0.926179	126

En la tabla 1, la media del ROA de las Entidades Financieras es de 0,00568346 y su desviación típica 0,00387025, el mínimo – 0,0195284 significa que la Entidad ese año tuvo perdidas y corresponde a la Caja de Ahorros de Castilla – La Mancha en el año 2008 esta entidad fue intervenida por el Banco de España en el año 2009. El máximo es de 0,0168444 corresponde a Caja Madrid en el año 2007 en plena expansión económica Española. La media del Risk es de 0,00490984 y su desviación típica es de 0,004372, la media del riesgo no es relativamente alta porque del año 2004 al 2007 fue muy baja y por ello hay una compensación. El máximo es de 0,0335274 corresponde a la Caja de Ahorros de Castilla- La Mancha en el 2008. La media de Solvencia es 0,0541579 y su desviación es de 0,0170982, el ratio de solvencia debe aproximarse al 0,08 (8%). El mínimo al -0,00487949 corresponde al Caja de Ahorros de la Castilla – La Mancha. El máximo es de 0,0969691que corresponde a CAI en el año 2004. El máximo es 0,255029 corresponde a Bancaja año 2006. La media de la Eficiencia es de 0,466929 y su desviación típica es de 0,0950616. La media de la eficiencia es normal según datos del FMI y BCE el ratio de eficiencia operativa en el mercado español en el año 2007 es de 0,44. El mínimo es de 0,287613 que corresponde a Caja Burgos en el año 2008.El máximo es 0,719313 que corresponde a Bancaja en el año 2006. La media de los Deposit (Depósitos/AT) es 0,788628 y la desviación típica es 0,09359, observando la media vemos la importancia que tienen los depósitos y en concreto los depósitos de clientela en las entidades financieras estudiadas. La media del Leverage (Deuda Total/ AT) es de 0,92488 y su desviación típica es de 0,0279076. La media es alta. La media de los Loans (Prestamos /AT es de 0,818456 y su desviación típica es de 0,0660587. La media es alta por el aumento de las

inversiones crediticias en el periodo estudiado, es su negocio. La Caja de Ahorros de Castilla-La Mancha tiene valores atípicos porque es la primera entidad financiera intervenida por el Banco de España.

Tabla 2: ***Tabla de Coeficientes de Correlación***

Coeficientes de correlación, usando las observaciones 1:1 - 21:6
Valor crítico al 5% (a dos colas) = 0.1750 para n = 126

Ln REMUN	ROA	RISK	SOLV	EFFIC	DEP	LEV	LOANS	
1.0000	-0.0802	0.0926	-0.3559	0.0733	-0.4570	0.0968	-0.2828	LnREMUN
	1.0000	-0.6761	0.5752	0.1195	-0.0652	-0.4786	0.0806	ROA
		1.0000	-0.4187	0.0890	0.0611	0.4188	-0.0443	RISK
			1.0000	-0.0413	0.0060	-0.6792	-0.0220	SOLV
				1.0000	-0.0967	-0.1410	0.0124	EFFIC
					1.0000	0.1134	0.3786	DEP
						1.0000	0.1814	LEV
							1.0000	LOANS

En la tabla 2 observamos que la correlación es positiva entre la remuneración del equipo de alta dirección y el Riesgo , en cambio negativa respecto la rentabilidad (ROA) y la Solvencia, tal y como se espera ya que son respecto entidades financieras rescatadas.

En la tabla 3 se realiza el análisis de datos de panel, se rechaza la hipótesis nula del test de Hausman y por tanto utilizamos un estimador de efectos fijos. Las columnas de 1 a 7 se reportan los resultados de las regresiones de las remuneraciones de los directivos y las variables de los factores económicos de las entidades financieras individuales. En la columna 8 reporta los resultados de la regresión de los efectos fijos.

Los resultados indican una asociación negativa y significativa ($p < 0,05$) en la columna 1 entre la remuneración de la directiva y la rentabilidad de la entidad (ROA), en la columna 2 la asociación es positiva y significativa ($p<0,05$) entre la remuneración de la directiva y la variable Riesgo (Risk), en la columna 3 la asociación es negativa y significativa ($p < 0,05$) entre la remuneración de la entidad y la solvencia (Solv) y la columna 7 la asociación es positiva y significativa ($p < 0,05$) entre la remuneración de la entidad y los prestamos (Loans). Las columnas 4, 5 y 6 nos da unos resultados que indican una asociación positiva con la eficiencia, una asociación negativa con los depósitos y el apalancamiento (Lev) respecto la remuneración de los directivos, pero no son significativas y, por lo tanto, por lo tanto no encontramos apoyo en la hipótesis 4, 5 y 6.

En la columna 8 los resultados indican una asociación positiva y significativa del ROA ($p <0,01$) y del Risk ($p < 0,01$) respecto la remuneración de los directivos y las variables de solvencia y depósitos tienen una asociación negativa y significativa ($p < 0,01$). Estos resultados nos hacen ver que en el periodo y en las entidades financieras rescatadas que investigamos el aumento de la remuneración de los altos directivos no hizo mejorar el ratio de solvencia y el de riesgo. El F-test del modelo muestra que las variables del modelo son significativas conjuntamente.

El riesgo tiene un efecto positivo y la solvencia un efecto negativo y los 2 son significativos como consecuencia se deriva que las entidades financieras rescatadas estudiadas en este periodo al incrementar la remuneración de los altos ejecutivos incrementaba el riesgo y disminuía la solvencia de las entidades rescatadas.

Tabla 3: Regresiones de las variables independientes de los factores económicos de las entidades financieras como variable dependiente *Ln REMUN* y la estimación de efectos fijos.

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ROA	-8.874** (4.370)							51,266*** (18,53)
RISK		13.267** (5.77)						33,10** (15,080)
SOLV			-7.515** (3.416)					-12,1282*** (4,62)
EFFIC				0.116 (0.266)				-0,3382 (0,505)
DEP					-0.447412 (0.532864)			-3,623*** (0,549)
LEV						1.33745 (1.28348)		-1,5189 (2,365)
LOANS							0.892644** (0.446897)	-1,4093 (0,853)
CONSTANTE	14,75***	14,64***	15,11***	14,65***	15,05***	13,4614,75***	13,9714,75***	20,4831*** (2, 3358)
F Test	45,56***	47,36***	41,53***	44,89***	35,00***	45,39***	42,27***	28,66***
R^2within	0,0163	0,0521	0,0608	0,0022	0,0111	0,0158	0,026	0,1250
R^2 between	0,0076	0,0039	0,1416	0,0315	0,3124	0,0113	0,1761	0,1468
R^2overall	0,0064	0,0086	0,1267	0,0054	0,2089	0,0094	0,0094	0,1285
Nº Observ.	126	126	126	126	126	126	126	126

Modelo

$$Ln\ REMUN_{i,t=}\ \alpha_0 + ROA_{i,t} + \alpha_2 Risk_{i,t} + \alpha_3 Solv_{i,t} + \alpha_4 Efic_{i,t} + \alpha_5 DepTot_{i,t} + \alpha_6 Lev_{i,t} + \alpha_7 Loans_{i,t} + \eth_{i,t} + \upsilon_{i,t}$$

Variables independientes: *ROA* Es el beneficio neto entre el Activo Total, *RISK S*on las Perdidas por deterioro de activos financieros de la inversión crediticia entre el Activo Total, *SOLV* Son los Recursos Propios entre el Activo Total, *EFFIC* Son Gastos de Explotación entre Margen Ordinario (2004-2007) y son Gastos de Administración entre Margen Bruto (2008-2009), *DEP* Es el Depósito Total entre el Activo Total. El Depósito Total es la suma depósitos de clientela, depósitos de entidades de crédito y depósitos de bancos centrales, *LEV* Es la Deuda Total entre el Activo Total. La deuda Total es la suma de cartera de negocios, pasivos financieros a coste amortizado, otros pasivos financieros a valor razonable, con cambios de pérdidas y ganancias y resto de pasivos, *LOANS* Son los prestamos entre el Activo Total.

*** Significativo a nivel 1 %; ** Signficaitivo a nivel 5 %; * Significativo a nivel 1

Tabla 4: Estimaciones del panel dinámico mediante *Difference* y *System GMM*

V.Dep: LnREMUN	**(9)**	**(10)**	**(11)**
Ln ($REMUN_{i,t-1}$)	0.1885077	0.100057	-0.00766989
	(0.1586471)	(0.241755)	(0.0761464)
ROA	14.08934	26.8613*	41.2798 ***
	(10.73269)	(13.7319)	(13.4822)
RISK	8.234554	8.41993	21.4828*
	(8.603739)	(11.0577)	(11.0799)
SOLV	-7.531042	-17.9056***	-16.8766***
	(7.871306)	(5.15098)	(3.91962)
EFFICIENT	-0.0470528	-0.366363	-0.536464***
	(0.2504402)	(0.375833)	(0.196305)
DEPOSITS	-0.2868588	-1.89543***	-2.28236***
	(0.4491429)	(0.632330)	(0.669627)
LEVERAGE	1.318667	-1.73988	-1.40166
	(1.039047)	(1.79431)	(0.858223)
LOANS	1.293607***	-0.934427	-0.879353*
	(0.4128801)	(0.737702)	(0.518888)
CONSTANTE	10.21625***	18.0716***	19.4551***
	(2.49457)	(4.97765)	(1.47780)
Test de Significatividad Conjunta			
Test de Wald	48.80 (0,0000)	95.7419 [0.0000]	2105.95 [0.0000]
Test de Restricciones de Sobreidentificación			
Test de Sargan	16,41921(0,1263)	5.56589 [0.9605]	12.6742 [0.4733]
Estadísticos de Correlación Serial			
AR_1	-2,7949	-2.40773	-1.646
	(0,0052)	[0.0161]	[0.0998]
AR_2	0,7863	0.719707	0.848243
	(0,4317)	[0.4717]	[0.3963]

$$Ln\ REMUN_{i,t=}\ \alpha_0 + \alpha_9\, Ln\ REMUN_{i,t-1} + \alpha_1\, ROA_{i,t} + \alpha_2 Risk_{i,t} + \alpha_3 Solv_{i,t} + \alpha_4 Efic_{i,t} + \alpha_5 DepTot_{i,t} + \alpha_6 Lev_{i,t} + \alpha_7 Loans_{i,t} + \eta_{i,t} + \upsilon_{i,t}$$

La columna (9) de la Tabla 4 estima el panel dinamico mediante *difference GMM* y las columnas (10) y (11) son mediante *System GMM*. La columna (11) se estima mediante Two-step SYSTEM-GMM Estimator (Windmeijer, 2005). La variable dependiente es el log de las remuneraciones de los directivos *(LnREMUNi,t).*Las Variables independientes: *Ln ($REMUN_{i,t-1}$)* Es el log de la remuneración de los altos directivos del periodo anterior, *ROA* Es el beneficio neto entre el Activo Total, *RISK S*on las Perdidas por deterioro de activos financieros de la inversión crediticia entre el Activo Total, *SOLV* Son los Recursos Propios entre el Activo Total, *EFFIC* Son Gastos de Explotación entre Margen Ordinario (2004-2007) y son Gastos de Administración entre Margen Bruto (2008-2009), *DEP* Es el Depósito Total entre el Activo Total. El Depósito Total es la suma depósitos de clientela, depósitos de entidades de crédito y depósitos de bancos centrales, *LEV* Es la Deuda Total entre el Activo Total. La deuda Total es la suma de cartera de negocios, pasivos financieros a coste amortizado, otros pasivos financieros a valor razonable, con cambios de pérdidas y ganancias y resto de pasivos, *LOANS* Son los prestamos entre el Activo Total.

*** Significativo a nivel 1 %; ** Significativo a nivel 5 %; * Significativo a nivel 10 %

En la Tabla 4 se presentan los resultados tendientes a comparar los resultados obtenidos por los métodos de estimación tradicionalmente usando paneles dinámicos. Siguiendo las especificaciones que se detallaron anteriormente, se utiliza como variable dependiente en este caso LnREMUN y como variables explicativas las mismas que en la tabla anterior más Ln ($REMUN_{i,t-1}$). En este caso, los estimadores intragrupos"within" , resultan inapropiados dada la naturaleza dinámica de la ecuación. Si bien permiten correlación entre el efecto inobservado y las variables explicativas, estos estimadores requieren de exogenidad estricta. Dado que Ln ($REMUN_{i,t-1}$). entra como variable independiente no es posible sostener esta hipótesis. Esto requiere de una metodología econométrica permita controlar los efectos específicos de cada entidad y la endogeneidad en un modelo dinámico de datos de panel. Por ello los métodos elegidos para la estimación han sido el estimador difference GMM y System GMM.

En la tabla 4 en la columna 12 utilizando el estimador system-GMM en dos etapas (Windmeijer, 2005) los resultados indican una asociación positiva y significativa del ROA (p <0,01) y del Risk (p < 0,10) respecto la remuneración de los directivos y las variables de solvencia, eficiencia, depósitos y préstamos tienen una asociación negativa y significativa. Estos resultados nos hacen ver de nuevo que en el periodo y en las entidades financieras rescatadas que investigamos el aumento de la remuneración de los altos directivos no hizo mejorar el ratio de solvencia y el de riesgo. Mostramos en cada regresión de la tabla 4 el estadísticos de significatividad conjunta que es el test de Wald , en todas las estimaciones rechazamos la hipótesis nula de que las variables son conjuntamente igual a cero.

La consistencia de los estimadores de GMM depende de si los valores rezagados de las variables explicativas son instrumentos validos. Para este fin se deben considerar dos pruebas de especificación sugeridas por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995) que son el test de Sargan y el test de Arellano Bond para autocorrelación. La primera es el Test de Sargan de sobreidentificación de restricciones, que prueban la validez general de los instrumentos mediante el análisis de una muestra análoga de las condiciones de momento utilizadas en el proceso de estimación, permite contrastar estadísticamente que los instrumentos utilizados en la estimación hayan sido los adecuados. De tal forma, se espera que los residuales de la regresión no sé encuentren correlacionados con el conjunto de variables exógenas empleadas. La segunda prueba analizar en la especificación de System GMM es testear si las diferencias del residuo de la regresión tienen correlación de segundo orden. La correlación serial de primer orden en el termino de error diferenciado es esperable aun cuando el termino de error original (en niveles) no está correlacionado. Al final de la tabla 4 se muestran los resultados para analizar la consistencia de los estimadores se presentan los resultados y p valores para el test de Sargan y el Test de Arellano Bond para autocorrelación.

Los resultados al aplicar la prueba de sobreidentificación de Sargan se obtiene que en las 3 estimaciones correspondientes a la tabla 4 no se rechaza Ho de restricciones de sobreidentificación válidas, es decir , los instrumentos utilizados en la regresión son adecuados.

Los resultados en el test de Arellano Bond para la autocorrelación, la hipótesis nula es de no autocorrelación de primer orden por lo que en este caso se acepta que exista autocorrelación, pero no existe autocorrelación de segundo orden para ninguna de los 3 estimaciones por lo que los instrumentos son validos.(no hay autocorrelación de segundo orden entre los residuos de la primera diferencia)

5-CONCLUSIONES

De acuerdo con el contexto internacional actual, existe un controvertido debate tanto académico como en los medios de comunicación sobre si las remuneraciones de los directivos se ajustan a los resultados de las entidades financieras. En este sentido, el presente trabajo estudia la literatura principal-agencia, finanzas conductuales, la opacidad y poca transparencia que ha habido sobre las remuneraciones de los altos ejecutivos. Además pretende aportar evidencia empírica sobre la relación existente entre la remuneración de los directivos y los factores económicos del sector bancario.

Las novedades de nuestra aportación han sido ofrecer un estudio en el contexto del sistema bancario español de las entidades rescatadas que permita analizar la influencia que los factores económicos (rentabilidad, riesgo, solvencia, eficiencia, prestamos, depósitos y apalancamiento financiero) tiene sobre la remuneración de los altos ejecutivos y desde una perspectiva metodológica, la utilización de modelos GMM que controlan problemas de endogeneidad de variables.

Para ello hemos utilizado un panel para el periodo comprendido entre 2004 y 2009 correspondiente a los datos de 21 entidades financieras españolas rescatadas. Como variable dependiente hemos trabajado con la remuneración de los directivos, siendo las variables independientes : *ROA* es el beneficio neto entre el Activo Total, *RISK* son las perdidas por deterioro de activos financieros de la inversión crediticia entre el Activo Total, *SOLV* son los recursos propios entre el activo total, *EFFIC* son gastos de explotación entre margen ordinario (2004-2007) y son gastos de administración entre margen bruto (2008-2009), *DEP* es el depósito total entre el activo total. El depósito total es la suma depósitos de clientela, depósitos de entidades de crédito y depósitos de bancos centrales, *LEV* es la deuda total entre el activo total. La deuda total es la suma de cartera de negocios, pasivos financieros a coste amortizado, otros pasivos financieros a valor razonable, con cambios de pérdidas y ganancias y resto de pasivos, *LOANS* son los prestamos entre el activo total. La novedad de nuestro trabajo en la literatura es el ratio de RISK y también la crítica al uso y la disparidad de cálculo del Activo Ponderado de Riesgo de las entidades financieras.

La metodología que hemos aplicado en un primer estadio es el estimador intragrupos(within) después de realizar el test de Hausman, con el objetivo de conseguir estimaciones consistentes en presencia de la heterogeneidad inobservable de cada entidad. Posteriormente, para tratar los posibles problemas de endogeneidad, en un segundo estadio hemos utilizado el estimador difference-GMM y system-GMM en dos etapas.

Los resultados de este trabajo, han puesto de manifiesto que la remuneración de los directivos de estas entidades financieras esta positivamente relacionado con la rentabilidad y el riesgo y negativamente con la solvencia y estadísticamente significativas. La relación con estas 2 últimas variables pudo ser una de las causas que estas entidades en un periodo corto de tiempo tuvieran que ser rescatadas. Según nuestros resultados empíricos, vemos que las sospechas que tiene la Comisión de la Unión Europea y sobre la relación entre la remuneración de los altos ejecutivos de las entidades financieras y la asunción de riesgo excesivo, no están mal encaminadas.

En futuros trabajos esperamos introducir e investigar diferentes variables independientes en el modelo para ampliar el modelo y analizar los resultados, a fin de perfeccionar los factores determinantes del nivel retributivo de los altos ejecutivos de las entidades financieras.

6 - BIBLIOGRAFÍA

Aebi, V.; Sabato G., ; Schmid M. (2011) : Risk management, corporate governance, and bank performance during the financial crisis, manuscript inedited, EFMA Conference.

Acharya ,V. ; Viswanathan. S. (2011) : Leverage, Moral Hazard, and Liquidity, The Journal Finance, Volume 66, Issue 1, pages 99-138.

Anderson, T.W. ; Hsiao, C.(1981) :Estimation of dynamic models with error components, Journal of the American Statistical Association, , 589-606.

Andres, P. ; Vallelado, E. (2008): Corporate governance in banking: The role of the board of directors. Journal of Banking and Finance, 32(12), pp. 2570-2580.

Arellano, M. ; Bond, S. (1991): Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. The Review of Economics Studies, 58, pp. 277-297.

Arellano, M. ; Bover, S. (1995): Another look at the instrumental variable estimation of error-component models, Journal of Econometrics, 68, pp.29-51.

Ayadi, R. ; Arbak, E. ; De Groen W.P. (2011) : Executive Compensation and Risk Taking in European Banking, Centre for European Policy Studies (CEPS), Brussels.

Baltagi, B.H. (2001) : *Econometric Analysis of Panel Data*. Wiley. Chichester

Baker, G. P.; Jensen M. C. ; Murphy K. J. (1988) : Compensation and incentives: theory and practice, The Journal of Finance, 43, 3: 593-616.

Bebchuck L. A.;Cohen A. ; Spamann H., (2010) : The Wages of Failure: Executive Compensation at Bear Stearns and Lehman 2000-2008, Discussion Paper No. 657 , Harvard Law School, Cambridge.

Bebchuck L.A ; Spamann H., (2010) : Regulating Bankers'Pay, Georgetown Law Journal, Vol. 98, 2010, pp. 247-287.

Beltratti A. ; Stulz R.M. (2009) : Why Did Some Banks Perform Better during the Credit Crisis? A Cross-Country Study of the Impact of Governance and Regulation, Finance Working Paper N°. 254/2009.

Berger, A. ; DeYoung .R (1997) : Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks, Journal of Banking and Finance, Vol. 21.

Blundell R. ;Bond, S. (1998) : Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. "Journal of Econometrics, 87 (1), 115–143.

Bolton P.; Mehran, H. Shapiro J. D. (2010) : Executive compensation and risk taking, SSRN eLibrary, http://ssrn.com/ paper=1635349.

Brick, I. ;Palmon, O. ; Wald, J.(2006): CEO compensation, director compensation, and firm performance: evidence of cronyism? ,Journal of Corporate Finance, 12, 403-423.

Coles J. ; Naveen D. ; Naveen, L. (2008) : Boards: Does one size fit all?, Journal of Financial Economics, 87, 329–356.

Comisión Nacional de Mercado de Valores (CNMV) (2006) "Código Unificado de Buen Gobierno (CUBG)" obliga a las sociedades cotizadas españolas a consignar en su Informe Anual de Gobierno Corporativo

Conyon, M.J. ; Schwalbach, J. (2000): Executive compensation: evidence from the UK and Germany. Long Range Planning, 33(4), pp. 504-526

Core, J. ; Holthausen, R., ; Larcker, D. (1999) : Corporate governance, chief executive officer, and firm performance. Journal of Financial Economics, 51, 371-406.

Delgado, J. ; Saurina, J. (2004) : Riesgo de crédito y dotaciones a insolvencias. Análisis de Un variables de estafadores Macroeconómicas ", Moneda y Crédito - N º 219, pp 11-41

Duffhues, P.; Kabir, R. (2008): Is the pay-performance relationship always positive? Evidence from the Netherlands. Journal of Multinational Financial Management, 18, pp. 45-60.

Fama, E. ; Jensen, M. (1983) : Separation of ownership and control. Journal of Law and Economics, 26: 301-325.

Ferrero, I. ; Fernandez, M. (2009) : Aproximación al Gobierno Corporativo en el Sistema Bancario Español: relaciones entre las Remuneraciones de los Directivos y los Resultados. Universidad Complutense de Madrid, Universidad del Pais Vasco, Universidad de Valencia y Universidad de Castilla- La Mancha.

Fromlet, H. (2001) : Behavioral Finance - Theory and Practical, Application . Business Economics.

Geanakoplos, J. (2010) : The leverage cycle, Cowles foundation for research in economics, Yale University ,New Haven, Connecticut 06520-8281

Gerhart, B. ;Minkoff, H. B. ;Olsen, R. N. (1995) : Employee compensation: Theory, practice, and evidence. Ithaca, NY: Cornell University, School of Industrial and Labor Relations,Center for Advanced Human Resource Studies.

Gómez-mejía, L. ; Balkin, D. (1992) : Compensation, organizational strategy, and firm performance, South-Western Publishing. Cincinnati. EE.UU.

Iannotta, G.; Nocera G. ; Sironi, A. (2007): Ownership structure, risk and performance in the European banking industry. Journal of Banking and Finance, 31, pp. 2127-2149.

Informe sobre la conformidad reguladora de los activos ponderados por riesgo de mercado (2013) Programa de evaluación de la conformidad de reguladora con Basilea III. Banco de Pagos Internacionales.

Irfan, M. ; Iqbal, A. ; Ali, S (2012) : CEO Compensation and Bank Performance. Munich Personal RePEc Archive.

Hagendorff, J. **;** Vallascas, F., (2011) **:** CEO pay incentives and risk-taking: Evidence from bank acquisitions, Journal of Corporate Finance, Elsevier, vol. 17(4), pages 1078-1095, September.

Hirshleifer, D A., (2001) : Investor Psychology and Asset Pricing AFA 2001 New Orleans Meetings. Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=265132.

Holmstrom, B. (1979) : Moral hazard and observability. Bell Journal of Economics, 10:74-91.

Jensen, M. ; Meckling W. (1976) : Theory of the firm: Managerial behaviour, agency cost and ownership structure, Journal of Financial Economics 3, 4: 305-360.

Jensen, M. ; K. J. Murphy (1990). Performance Pay and Top-Management Incentives, Journal of Political Economy, 98 (2), 225-64.

Jokipii, T. ; A. Milne, (2010): Bank capital buffer and risk adjustment decisions," Swiss National Bank Working Papers, Börsenstrasse 15, P.O. Box, CH-8022 Zurich

Kahneman, D ; Tversky, A (1979) : Prospect theory: an analysis of decision under risk, Econometrica (pre-1986); Mar 1979; 47, 2; Abi/Inform Global pg. 263

Kalemli-Ozcan, S. **;** Sorensen, B. **;** Yesiltas S.(2011) **:** Leverage Across Firms, Banks, and Countries , NBER Working Paper No. w17354

Lawler, E. E. (1986) : I High Involvement Management. San Francisco: Jossey-Bass.

Larosière, J (2009) : Report The High Level

Macey, J. R., ; O'hara M. (2003) : The corporate governance of banks, Federal Reserve, Bank of New York Economic Policy Review, 9, 1: 91-107.

Maudos, J. ; Pastor J.M. (2001) : La eficiencia del sistema bancario español en el contexto de la Unión Europea, Papeles de Economía Española, Núm. 84/85, pp. 155-168.

Milkovich, G.T ; Newman, J.M (2007) : Compensation,McGraw-Hill Companies, 672 pages.

Milkovich, G.T. ; Broderick, R.F. (1991) : Developing a compensation strategy. Pp. 24-39 in M.L. Rock & L.A. Berger (Eds.), The compensation handbook, 3rd ed. New York: McGraw-Hill.

Murphy, K. J. (1985) : Corporate Performance and Managerial Remuneration: An Empirical Analysis, Journal of Accounting and Economics, 7 (1-3), 11-42.

Perry, T.; Zenner, M. (2001): "Pay for performance? Government regulation and the structure of compensation contracts". Journal of Financial Economics, 62, pp. 453-488.

Real Decreto 771/2011, de 3 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 216/2008, de 15 de febrero, de recursos propios de las entidades financieras y el Real Decreto 2606/1996, de 20 de diciembre, sobre fondos de garantía de depósitos de las entidades de crédito. (BOE de 4) (Corrección de errores BOE de 20 de agosto)

Real Decreto-ley 2/2012, de 3 de febrero, de saneamiento del sector financiero, publicado en el BOE

Recomendación 2009/384/CE de la Comisión, de 30 de abril de 2009, sobre las políticas de remuneración en el sector de los servicios financieros.

Recomendaciones del Parlamento Europeo, el 7 de julio de 2010 publica una Resolución sobre la remuneración de los consejeros de las empresas que cotizan en bolsa y las políticas remunerativas en el sector de los servicios financieros (2010/2009(INI))

Rodríguez de Codes Elorriaga, E. (2011) "Las nuevas medidas de Basilea III en materia de capital". Banco de España, Estabilidad financiera, núm. 19

Salas Fumás V.,(2009) : A favor de más peso del salario fijo en la retribución de los directivos de entidades financieras, FEDEA - S o c i edad Ab i e r t a, La Crisis de la Economía Español a : Lecciones y Propuestas, (Universidad de Zaragoza)

Shin H. S. ; Adrian T., (2010) :The Changing Nature of Financial Intermediation and the Financial Crisis of 2007–2009, Annu. Rev. Econ.2010.2:603-618. Downloaded from www.annualreviews.org by Princeton University Library on 09/15/10.

Simon, H.A. (1951).: A Formal Theory of the Employment Relationship". Econometrica, 19: 23-3

Windmeijer, F. (2005): A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators, Journal of Econometrics, 126, 25-51.

Zingales, L. (1998): Corporate Governance.The new Palgrave Dictionary of Economics and the Law. Editor P. Newman.

PROPIEDADES DE LAS OPCIONES FINANCIERAS: UNA DEMOSTRACIÓN BASADA EN EL DESCUENTO ESTOCÁSTICO

SALVADOR CRUZ RAMBAUD
Departamento de Economía y Empresa. Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano, s/n 04120 Almería

ANA MARÍA SÁNCHEZ PÉREZ
Departamento de Economía y Empresa. Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano, s/n 04120 Almería

E-mail: scruz@ual.es y amsanchez@ual.es
Teléfonos: 950 015 184 y 950 214 165

Resumen

El objetivo de esta ponencia es presentar una demostración de las propiedades generalmente aceptadas de las opciones financieras (*call* y *put*) desde un nuevo punto de vista, utilizando, para ello, una función de descuento auxiliar que definiremos a lo largo de este trabajo. Ahora bien, las opciones financieras son productos derivados cuya función es la cobertura de riesgos en ambiente de incertidumbre, por lo que la función de descuento que utilizaremos debe ser necesariamente estocástica. Más concretamente, aplicaremos las propiedades clásicas de la magnitud "descuento" a la función de descuento así definida para obtener, de manera natural, las propiedades conocidas de las opciones financieras. Como es sabido, las opciones financieras (pertenecientes al campo de las finanzas estocásticas) se han estudiado sin ninguna relación con la magnitud "descuento" (más propia del ámbito de la Matemática Financiera clásica). Por consiguiente, la principal contribución de este trabajo es la construcción de una función estocástica de descuento como puente entre su descuento asociado y las opciones financieras, demostrándose que sus propiedades se implican recíprocamente.

Palabras clave: Descuento financiero, opción *call*, opción *put,* función estocástica de descuento, activo subyacente.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

The aim of this work is to provide a proof of the generally accepted properties of (call and put) financial options from a novel point of view. To do this, we will use an auxiliary discounting function which will be defined in this work. However, the financial options are derivative instruments whose function is risk hedging in contexts of uncertainty, whereby the employed discounting function will be necessarily stochastic. More specifically, we will apply the classic properties of the magnitude "discount" to the so-defined discounting function to obtain, in a natural way, the noteworthy properties of financial options. It is well-known that financial options (belonging to the field of stochastic finance) have been studied without any relation with the magnitude "discount" (more characteristic of the classic Financial Mathematics). Consequently, the principal contribution of this work is the construction of a stochastic discounting function as a bridge connecting its associated discount and the financial options, being demonstrated that their properties can be mutually derived.

Key Words: Financial discount, call option, put option, stochastic discounting function, underlying asset.

Thematic Area: Economics and Enterprise: Monetary Economics and Finance.

1. INTRODUCCIÓN

Las opciones financieras son productos derivados, construidos a partir de un activo real o no. Este activo de referencia, conocido como *activo subyacente*, puede referirse a un activo real, a un activo financiero (acciones u obligaciones) o a índices (de tipos de interés, tipos de cambio o bursátiles). Los riesgos generados por los activos subyacentes, en ocasiones, pueden ser suplidos por instrumentos derivados, tales como los futuros, las opciones, los *forwards* y los *swaps*.

La posesión de una opción financiera da el derecho a su propietario a comprar o vencer un activo financiero en el futuro a un precio previamente determinado (Diex de Castro y Macareñas, 1994). El precio de compra o de venta, garantizado por la opción en la fecha de su *vencimiento*, T, se conoce como *strike price* o *precio de ejercicio*, que representaremos con la letra E (Devolder, 1997).

El criterio fundamental para clasificar las opciones financieras es según el derecho que otorgan:

- Opción de compra, *call*, cuya posesión otorga el derecho a comprar, en el instante T, un activo a un precio determinado en el momento 0.

- Opción de venta, *put*, en la que se contrata el derecho a vender, en el momento T, un activo al precio E prefijado en 0.

El comprador ejercerá la opción *call* o *put* únicamente si su ejercicio mejora la capacidad de obtener un beneficio con respecto al precio de mercado del activo subyacente, S, en el momento T. De este modo, elimina el riesgo de obtener rendimientos negativos, limitando las pérdidas futuras a un importe fijo, el precio de la *call* o de la *put*, mientras que los beneficios potenciales son ilimitados, en función de la evolución del precio del activo subyacente.

La organización de esta ponencia es la siguiente: en primer lugar, se analizan las propiedades de las opciones *call* y *put*, así como las del descuento financiero, en las secciones 2 y 3, respectivamente. A continuación, en la sección 4, se plantea como objetivo la justificación de las propiedades de las opciones *call* y *put*, a partir de las propiedades del descuento; para ello, inicialmente, se estudian las posibles formulaciones de una función estocástica de descuento, con el propósito de introducir en su cálculo las expresiones de las opciones *call* o *put* y comprobar, así, la relación entre las propiedades de ambos activos financieros con el descuento financiero correspondiente. Para finalizar, se exponen las conclusiones.

2. PROPIEDADES DE LAS OPCIONES *CALL* Y *PUT*

Con objeto de determinar las propiedades inherentes a las opciones *call* y *put,* se requiere la asunción previa de una serie de hipótesis desarrolladas en Lamothe y Pérez (2003) (pp. 62-63) para garantizar que el arbitraje desempeñe su labor correctamente.

2.1. PROPIEDADES DE LAS OPCIONES *CALL*

Tomando como punto de partida las hipótesis mencionadas en el epígrafe anterior, recordaremos las propiedades que ha de cumplir el precio de una opción *call*, al que, en adelante, vamos a denominar *C*. En algunos casos, estas propiedades nos proporcionarán cotas superiores e inferiores del precio de la opción. A continuación, expondremos cada una de ellas.

***C*$_1$**. El precio de una opción *call* ha de ser mayor que 0:

$$C \geq 0 ,$$

por lo que 0 constituye el límite inferior del precio de la opción.

***C*$_2$**. El precio de una opción *call* ha de ser mayor que la diferencia del precio del activo subyacente, *S*, y el valor actual del precio de ejercicio, $E(1+i)^{-T}$:

$$C \geq S - E(1+i)^{-T} ,$$

siendo *i* es el tipo de interés libre de riesgo y *T* el plazo hasta el vencimiento de la opción.

***C*$_3$.** El precio del derecho que otorga una opción compra ha de ser menor que el valor del activo subyacente en el instante 0:

$$C \leq S ,$$

por lo que *S* se convierte en el límite superior del precio de la opción.

***C*$_4$.** El precio de una opción *call* está inversamente relacionado con su precio de ejercicio, *E*. En otras palabras:

$$\text{si } E_1 \leq E_2 \text{, entonces } C_1 \geq C_2 ,$$

es decir, una *call* tendrá un precio mayor, cuanto menor sea el precio al que nos garantiza que podremos comprar el activo subyacente en *T.*

***C*$_5$.** Tomando como referencia la propiedad obtenida en el apartado ***C*$_4$** y suponiendo, que $E_1 < E_2$, podemos decir que:

$$(E_2 - E_1)(1+i)^{-T} \geq C_1 - C_2 .$$

***C*$_6$.** A medida que aumenta el plazo de vencimiento de una opción *call,* aumenta el valor de la misma:

$$C_1 \leq C_2 \text{, si } T_1 < T_2 .$$

***C*$_7$.** El precio de una opción *call* sigue una función convexa con respecto al precio de ejercicio. Por lo tanto, en el cálculo del precio de una opción *call* intermedia, cuyos precios de ejercicio están determinados por la siguiente condición:

$$E_1 < E_2 < E_3 ,$$

sabemos que el mismo no debe exceder del precio medio ponderado de las otras dos opciones, es decir:

$$C_2 \le C_1 \frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1} + C_3 \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} .$$

2.2. PROPIEDADES DE LAS OPCIONES *PUT*

De forma similar a las opciones *call*, expuestas anteriormente, los precios de las opciones *put*, *P*, poseen una serie de propiedades inherentes, que presentaremos a continuación:

P$_1$. $P \ge 0$.

P$_2$. $P \ge E(1+i)^{-T} - S$.

P$_3$. El precio de una opción *put* ha de ser menor que el valor actual del precio de ejercicio:

$$P \le E(1+i)^{-T} .$$

Por lo tanto, los límites del precio de una opción *put* son:

$$\max(0, E(1+i)^{-T} - S) \le P \le E(1+i) .$$

P$_4$. $P_1 \le P_2$, siempre que $E_1 < E_2$, es decir, una *put* tendrá un precio mayor cuanto más alto sea el derecho a vender, al contrario de lo que ocurre con una opción *call*.

***P*$_5$**. $(E_2 - E_1)(1+i)^{-T} \ge P_2 - P_1$, siendo $E_2 > E_1$.

P$_6$. $P_1 \le P_2$, si $T_1 < T_2$, es decir, cuanto más lejano sea el vencimiento del derecho a vender, mayor será su precio.

P$_7$. $P_2 \le \frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1} P_1 + \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} P_3$, siendo $E_1 < E_2 < E_3$.

El incumplimiento de estas propiedades, tanto por parte de la opción *call* como de la opción *put*, deriva automáticamente en operaciones de arbitraje por parte de los inversores. Dichos inversores aprovechan las oportunidades para obtener dinero sin riesgo, lo que conlleva a que las primas se ajusten rápidamente, restableciéndose, de este modo, las desigualdades que se enuncian en las propiedades anteriores.

3. PROPIEDADES DEL DESCUENTO FINANCIERO

Recordemos que la expresión analítica o modelo matemático que permite obtener el valor de un capital conocido en un momento anterior se denomina comúnmente *función de descuento* (González Catalá, 1992).

En particular, si la función de descuento empleada es el descuento compuesto, para hallar el valor de la magnitud descuento le restamos a la cuantía a descontar, *E,* el valor descontado, $E(1+i)^{-T}$:

$$D(E) = E - E(1+i)^{-T} .$$

Gráficamente se tiene:

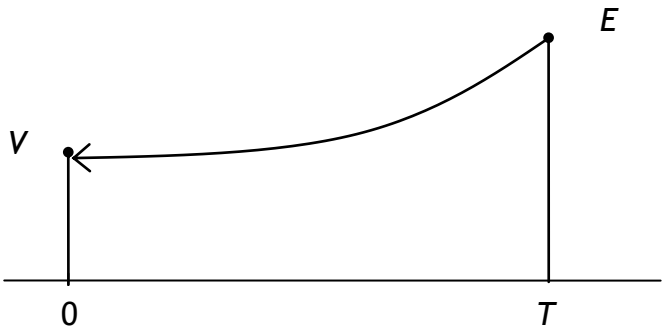


Figura 1: Función de descuento.

Para que el descuento interprete correctamente los fenómenos económico-financieros y sirva para regir los intercambios de capitales, debe cumplir determinadas propiedades generales:

***D*₁**. El descuento ha de ser positivo:

$$D(E) \geq 0 .$$

***D*₂**. El descuento no puede ser mayor que la cantidad a descontar:

$$D(E) \leq E .$$

***D*_{3.}** El descuento ha de ser creciente con respecto a la cantidad descontada:

$$D(E_1) \leq D(E_2) ,$$

si $E_1 < E_2$.

***D*_{4.}** La función de descuento es decreciente con respecto al tiempo, por lo que el descuento será creciente con respecto a *T*:

$$D(E_1) \leq D(E_2)\,,$$

si $T_1 < T_2$.

***D*$_5$** . El descuento es una función convexa del capital descontado, es decir, los descuentos se incrementan más que proporcionalmente con respecto a la cuantía de partida:

$$\frac{D(E_2) - D(E_1)}{E_2 - E_1} \leq \frac{D(E_3) - D(E_2)}{E_3 - E_2}\,,$$

siendo $E_1 < E_2 < E_3$.

4. APLICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL DESCUENTO FINANCIERO PARA DERIVAR LAS PROPIEDADES DE LAS OPCIONES *CALL* Y *PUT*

En Cruz y Trinidad (2004), se analiza la relación existente entre las propiedades de las opciones *call* y *put* con el descuento, argumentándose que una opción de compra *C* en 0, podría ser interpretada como una magnitud de descuento. El razonamiento subyacente radica en que el pago de la opción de compra elimina el riesgo inherente a la operación (Kunsch, 2008), garantizando a su propietario que el precio futuro del activo subyacente se sitúe, en el momento *T,* por debajo de una cantidad determinada, *E*.

Basándonos en los resultados obtenidos en el artículo mencionado anteriormente, en lo que sigue, estudiaremos los distintos modos de hallar la magnitud descuento, en un contexto estocástico, haciendo intervenir en su formulación los precios de las opciones *call* y *put* para comprobar, así, la relación entre las propiedades de ambas magnitudes.

Para ello, a continuación, plantemos la siguiente expresión de la función estocástica de descuento (Cruz, Valls y García, 2002):

$$F(E) = E\int_E^{+\infty} f(x)\mathrm{d}x + \int_0^E xf(x)\mathrm{d}x\,. \qquad (3)$$

Figura 2: Función estocástica de descuento.

Obsérvese que $E\int_E^{+\infty} f(x)\mathrm{d}x$ aglutina todos los casos en que $x > E$, lo que no tendría sentido en una función de descuento. Además, hay que tener en cuenta que la función estocástica de descuento tiene su vencimiento en el momento 0, ya que $F(E)$ es una función de *S*, que es el valor del activo subyacente en 0. De este modo, $F(E)$ recoge exclusivamente la componente estocástica de la evolución del activo al pasar de 0 a *T*, ya que la función de densidad que aparece en su expresión, $f(x)$, es la función de densidad de $X(T)$ condicionada por el precio del subyacente, *S*, en el instante 0. Obsérvese, por último, que, por motivos de simplificación, hemos eliminado la variable *T* de la expresión $F(E)$. No obstante, cuando queramos hacerla explícita, escribiremos $F_T(E)$.

En este punto, verificamos que $F(E)$ cumple las condiciones que ha de verificar una función para que pueda ser considerada función de descuento (Cruz y Valls, 2008), lo que da lugar al siguiente

Teorema 1. La función $F(E) = E\int_E^{+\infty} f(x)\mathrm{d}x + \int_0^E xf(x)\mathrm{d}x$, definida en el dominio de la variable aleatoria $X(T)$, cumple las condiciones que ha de verificar una función de descuento a excepción de la monotonía con respecto al plazo temporal, siendo no homogénea de grado uno con respecto a la cuantía. □

A continuación y dentro de esta sección, vamos a deducir expresiones alternativas de la función de descuento utilizando el precio de las opciones *call* y *put*.

3.1. FUNCIÓN DE DESCUENTO EN FUNCIÓN DE *P*

En efecto, operando con la expresión que define a $F(E)$, sumando y restándole a la misma $E\int_0^E f(x)\mathrm{d}x$, nos quedaría:

$$F(E) = E\int_E^{+\infty} f(x)\mathrm{d}x + E\int_0^E f(x)\mathrm{d}x - E\int_0^E f(x)\mathrm{d}x + \int_0^E xf(x)\mathrm{d}x\,,$$

$$F(E) = E\int_0^{+\infty} f(x)\mathrm{d}x - \int_0^E (E-x)f(x)\mathrm{d}x\,,$$

$$F(E) = E - \int_0^E (E-x)f(x)\mathrm{d}x\,, \tag{4}$$

$$F(E) = E - P(1+i)^T\,, \tag{5}$$

siendo $P = (1+i)^{-T}\int_0^E (E-x)f(x)\mathrm{d}x$ el precio de una opción *put* (León y Serna, 2004, pp. 33-49).

Con respecto a esta expresión de la función de descuento, en función del precio de la opción de venta, podemos enunciar el siguiente

Teorema 2. El precio de la opción *put* es creciente con respecto al tiempo si y sólo si

$$\frac{\partial \ln D_T(E)}{\partial T} > \ln(1+i)\,,$$

siendo $D_T(E) = E - F(E)$ la magnitud descuento correspondiente a $F(E)$.

Demostración. Partiendo de la expresión de la opción *put* en función de $F(E)$:

$$P = \left[E - F_T(E)\right](1+i)^{-T}\,,$$

su derivada con respecto al tiempo es:

$$\frac{\partial P}{\partial T} = -\frac{\partial F_T(E)}{\partial T}(1+i)^{-T} + \left[E - F_T(E)\right](1+i)^{-T}\ln(1+i)(-1)\,.$$

Por tanto, dicha derivada parcial es positiva:

$$\frac{\partial P}{\partial T} > 0$$

siempre que se cumpla la siguiente cadena de desigualdades equivalentes:

$$-\frac{\partial F_T(E)}{\partial T} > \left[E - F_T(E)\right]\ln(1+i)\,,$$

$$\frac{\dfrac{\partial D_T(E)}{\partial T}}{D(E)} > \ln(1+i),$$

$$\frac{\partial \ln D_T(E)}{\partial T} > \ln(1+i). \qquad \square$$

Corolario 1. Si el precio de una opción *put* es creciente con respecto al tiempo, entonces $F(E)$ es creciente con respecto a T.

Demostración. En efecto, si $\dfrac{\partial P}{\partial T} > 0$, por el Teorema 2, se verifica que:

$$\frac{\partial \ln D_T(E)}{\partial T} > \ln(1+i).$$

Ahora bien,

$$\frac{\partial F_T(E)}{\partial T} = -\frac{\partial D_T(E)}{\partial T} < -D_T(E)\ln(1+i) < 0. \qquad \square$$

Sin embargo, en general, la implicación contraria no tiene por qué cumplirse.

3.2. FUNCIÓN DE DESCUENTO EN FUNCIÓN DE *C.*

Para obtener una expresión alternativa de la función de descuento utilizando opciones *call*, partimos de la paridad *put-call:*

$$(P-C)(1+i)^T = E - S(1+i)^T, \tag{8}$$

de donde:

$$F(E) = (S-C)(1+i)^T. \tag{9}$$

Recordemos que $C = (1+i)^{-T}\int_E^{+\infty}(x-E)f(x)\mathrm{d}x$ es obviamente mayor que 0 (propiedad $\boldsymbol{C_1}$) y que si $E_1 < E_2$ entonces $C_1 > C_2$ (propiedad $\boldsymbol{C_4}$). Por otra parte, teniendo en cuenta la paridad *put-call*, se verifica que:

$$P = C + E(1+i)^{-T} - S \geq E(1+i)^{-T} - S, \tag{10}$$

por lo que $P \geq E(1+i)^{-T} - S$ (propiedad $\boldsymbol{P_2}$).

Finalmente, podemos hallar la magnitud descuento, $D(E) = E - F(E)$, desde dos puntos de vista distintos:

1. A través de la expresión con opciones de compra *call*:

$$D(E) = E - (S - C)(1+i)^T \,. \tag{11}$$

2. Trabajando con opciones de venta, *put*, donde el descuento es igual a:

$$D(E) = P(1+i)^T \,. \tag{12}$$

A continuación, mostramos un esquema que resume gráficamente la relación existente entre los precios de las opciones financieras y la función estocástica de descuento definida al comienzo de la Sección 4:

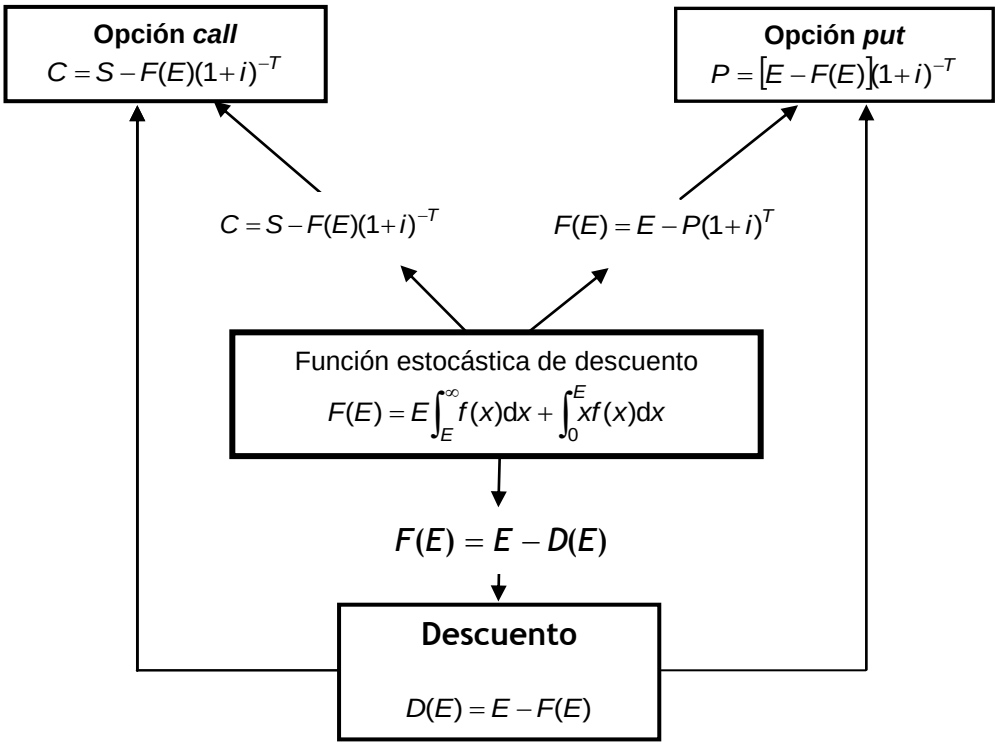


Figura 3: Relación entre la magnitud descuento y los precios de las opciones financieras.

3.3 PROPIEDADES DE LOS PRECIOS DE LAS OPCIONES *CALL* Y *PUT*

Una vez establecida la relación de la función de descuento $F(E)$ con los precios de las opciones de venta P y de compra C, partiremos de las propiedades usuales del descuento correspondiente a la función $F(E)$ para deducir las propiedades de las opciones *call* y *put*. En este sentido, teniendo en cuenta que el descuento tiene dos expresiones, una por cada uno de los tipos de opciones, vamos a obtener dos propiedades: una para la opción *call* y otra para la opción *put*. Veamos, a continuación, cada una de ellas.

1. El descuento ha de ser mayor o igual a 0, por lo que, a partir de esta premisa, podemos acotar el precio de la opción *put* del siguiente modo:

$$D(E) \geq 0\,,$$

$$P(1+i)^T \geq 0\,,$$

$$P \geq 0\,. \qquad (\boldsymbol{P_1})$$

Utilizando la expresión obtenida a través de la paridad *put-call*, obtendremos la propiedad correspondiente a la opción *call*:

$$E-(S-C)(1+i)^T \geq 0\,,$$

$$C \geq S - E(1+i)^{-T}\,. \qquad (\boldsymbol{C_2})$$

2. El descuento no puede ser mayor que la cuantía que se somete a descuento:

$$D(E) \leq E\,,$$

$$P(1+i)^T \leq E\,,$$

$$P \leq E(1+i)^{-T}\,. \qquad (\boldsymbol{P_3})$$

Utilizando la expresión obtenida a través de la paridad *put-call*:

$$E-(S-C)(1+i)^{-T} \leq E\,,$$

$$S-C \geq 0\,,$$

$$S \geq C\,. \qquad (\boldsymbol{C_3})$$

3. Siendo $E_1 < E_2$, se cumple $D(E_1) \leq D(E_2)$, por lo que

$$P_1(1+i)^T \leq P_2(1+i)^T\,,$$

$$P_1 \leq P_2\,. \qquad (\boldsymbol{P_4})$$

Utilizando la expresión obtenida a través de la paridad *put-call*:

$$E_1-(S-C_1)(1+i)^T \leq E_2-(S-C_2)(1+i)^T\,,$$

$$(E_2-E_1)(1+i)^{-T} \geq C_1-C_2\,. \qquad (\boldsymbol{C_5})$$

Por último, dentro de esta propiedad, si efectuamos la diferencia $D(E_2)-D(E_1)>0$, utilizando las dos expresiones del descuento que venimos utilizando, tendremos:

$$\left[E_2-(S-C_2)(1+i^T)\right]-\left[E_1-(S-C_1)(1+i)^T\right]=P_2(1+i)^T-P_1(1+i)^T,$$

$$(E_2-E_1)+(C_2-C_1)(1+i)^T=P_2(1+i)^T-P_1(1+i)^T.$$

Multiplicando ambos miembros de la igualdad por $(1+i)^{-T}$, tenemos:

$$(E_2-E_1)(1+i)^{-T}+(C_2-C_1)=P_2-P_1.$$

Ahora bien, teniendo en cuenta que $C_1>C_2$, se verifica que:

$$(E_2-E_1)(1+i)^{-T}+(C_2-C_1)\le(E_2-E_1)(1+i)^{-T},$$

por lo que

$$P_2-P_1\le(E_2-E_1)(1+i)^{-T}. \qquad (\boldsymbol{P_5})$$

4. Para $T_1<T_2$, $D(T_1)\le D(T_2)$, por lo que, sustituyendo la fórmula de descuento:

$$P_1(1+i)^{T_1}\le P_2(1+i)^{T_2},$$

de donde no podemos deducir nada acerca de una posible relación de desigualdad entre P_1 y P_2, a menos que impongamos condiciones adicionales al proceso estocástico que define el comportamiento de $X(T)$.

Para establecer dicha relación, a continuación, nos basaremos en diversas fuentes bibliográficas, donde se exponen hipótesis de distinta índole, que vinculan las opciones financieras con la variable tiempo.

En Hull (1989), se estudia la relación que existe entre la variación de la fecha de vencimiento de una opción y el cambio que dicha modificación produce en el valor de la misma. Para ello usa la *theta,* Θ, que representa la sensibilidad del valor de la opción cuando se modifica el tiempo, *ceteris paribus*:

$$\Theta=\frac{\partial P}{\partial T}.$$

Así, *theta* presentará un valor negativo a causa de que el paso del tiempo (ΔT) implicará en un precio menor del valor de la opción (∇P), como consecuencia, esto último, de la disminución del riesgo que habrá de cubrir la misma al aproximarse su fecha de vencimiento. No obstante, desde un punto de vista matemático, esta afirmación no puede corroborarse (véase el ejemplo 1).

Para obtener la propiedad correspondiente del valor de la *call*,

$$E-(S-C_1)(1+i)^{T_1}\le E-(S-C_2)(1+i)^{T_2},$$

$$(S - C_1)(1+i)^{T_1} \geq (S - C_2)(1+i)^{T_2} > (S - C_2)(1+i)^{T_1},$$

$$C_2 \geq C_1. \qquad (\boldsymbol{C_6})$$

Por tanto, podemos enunciar el siguiente

Teorema 3. La función $F(E)$ es estrictamente decreciente con respecto a *T* si y sólo si el precio de la opción *call* es estrictamente creciente con respecto al tiempo. □

El siguiente ejemplo demuestra que la derivada parcial con respecto al tiempo del valor de una opción *call* es siempre mayor que cero (lo que conlleva que la función de descuento sea estrictamente decreciente con respecto a *T*), mientras que la misma derivada de una opción *put* puede ser positiva, negativa o cero (Lamothe, 1993) (p. 145).

Ejemplo 1. Supongamos que el precio del activo subyacente sigue, al igual que en el modelo de Black-Scholes (1973), una distribución log-normal. Como sabemos, la distribución log-normal tiene, en general, la siguiente función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}},$$

con media $e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}$ y varianza $(e^{\sigma^2} - 1)e^{2\mu + \sigma^2}$.

En el modelo de Black-Scholes, sabemos que el logaritmo neperiano del precio del activo subyacente, $\ln S_T$, sigue una distribución normal cuya media es $\ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)T$ y varianza $\sigma^2 T$ (Dinnen, 2005). Por tanto, la función de densidad del precio del activo subyacente sería la siguiente:

$$f_T(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{T}\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{\left(\ln x - \ln S_0 - \mu T + \frac{\sigma^2}{2}T\right)^2}{2\sigma^2 T}}.$$

En este caso, se verifica que el precio de la opción *call* es:

$$C = S \cdot F(d_1) - E \cdot e^{-rT} \cdot F(d_2),$$

siendo $d_1 = \frac{\ln \frac{S}{E} + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$ y $d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$. Mientras que el precio de la opción *put* es:

$$P = C - S + E \cdot e^{-rT} .$$

Pues bien, se puede demostrar que:

$$\frac{\partial C}{\partial T} = S \cdot f(d_1) \cdot \frac{\sigma}{2\sqrt{T}} - E \cdot e^{-rT} \cdot r \cdot F(d_2) > 0 ,$$

por lo que, basándonos en el Teorema 3, podemos afirmar que $\frac{\partial F_T(E)}{\partial T} < 0$.

Mientras que:

$$\frac{\partial P}{\partial T} = \frac{\partial C}{\partial T} - E \cdot e^{-rT} \cdot r ,$$

expresión que puede tomar cualquier signo.

En definitiva, en caso de verificarse la paridad *put-call*, podemos esquematizar los resultados anteriores en el siguiente cuadro:

Tabla 1: Implicaciones entre los signos de la función de descuento y los precios de las opciones *call* y *put*.

Opción *call*	$\frac{\partial C}{\partial T} > 0$ (Teorema 3)	$\frac{\partial C}{\partial T} \leq 0$
Función de descuento	$\frac{\partial F_T(E)}{\partial T} > 0$	$\frac{\partial F_T(E)}{\partial T} \leq 0$
Opción *put*	$\frac{\partial P}{\partial T} > 0$ (Teorema 2)	$\frac{\partial P}{\partial T} \leq 0$

5. Teniendo en cuenta que la magnitud descuento es una función convexa de la cantidad descontada:

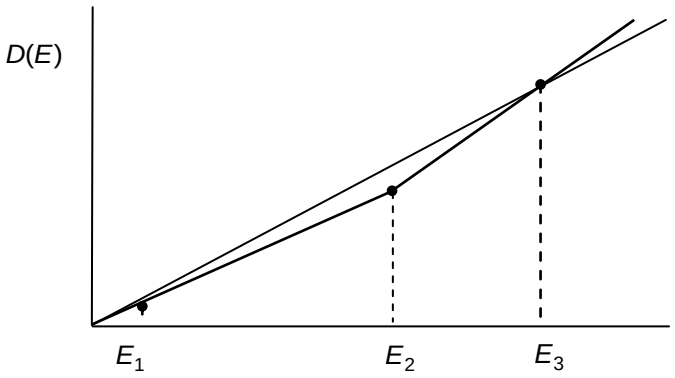


Figura 3: Función del descuento con respecto a *E*.

la pendiente el segmento que va desde $(E_1,D(E_1))$ hasta $(E_2,D(E_2))$ es menor que la del segmento que va desde $(E_2,D(E_2))$ hasta $(E_3,D(E_3))$, esto es:

$$\frac{D(E_2)-D(E_1)}{E_2-E_1} < \frac{D(E_3)-D(E_2)}{E_3-E_2}.$$

Sustituyendo el descuento en función de la *put* y simplificando el factor $(1+i)^T$, tendremos que:

$$\frac{P_2-P_1}{E_2-E_1} < \frac{P_3-P_2}{E_3-E_2}.$$

Por lo tanto, despejando el valor de P_2 de la inecuación, nos quedaría:

$$P_2 < \frac{E_3-E_2}{E_3-E_1}P_1 + \frac{E_2-E_1}{E_3-E_1}P_3. \qquad (\boldsymbol{P_7})$$

Del mismo modo que para la opción *put*, seguiremos un procedimiento similar para llegar a la propiedad correspondiente de la opción *call*:

$$\frac{D(E_2)-D(E_1)}{E_2-E_1} < \frac{D(E_3)-D(E_2)}{E_3-E_2}.$$

En este caso usamos la función de descuento hallada a través de la paridad *put-call* en virtud de la cual sustituiremos el descuento de la siguiente forma:

$$\frac{E_2-(S-C_2)(1+i)^T - \left[E_1-(S-C_1)(1+i)^T\right]}{E_2-E_1} <$$
$$< \frac{E_3-(S-C_3)(1+i)^T - \left[E_2-(S-C_2)(1+i)^T\right]}{E_3-E_2},$$

por lo que, despejando el valor de C_2 en la inecuación, nos quedaría:

$$C_2 > -E_2(1+i)^{-T}\frac{E_3-E_2}{E_3-E_1} - E_2(1+i)^{-T}\frac{E_2-E_1}{E_3-E_1} + E_1(1+i)^{-T}\frac{E_3-E_2}{E_3-E_1} +$$

$$+ E_3(1+i)^{-T}\frac{E_2-E_1}{E_3-E_1} + C_3\frac{E_2-E_1}{E_3-E_1} + C_1\frac{E_3-E_2}{E_3-E_1}.$$

Como

$$-E_2(1+i)^{-T}\,\frac{E_3-E_2}{E_3-E_1}-E_2(1+i)^{-T}\,\frac{E_2-E_1}{E_3-E_1}+E_1(1+i)^{-T}\,\frac{E_3-E_2}{E_3-E_1}+$$

$$+E_3(1+i)^{-T}\,\frac{E_2-E_1}{E_3-E_1}=0\,,$$

tenemos que:

$$C_2 < C_1\frac{E_3-E_2}{E_3-E_1}+C_3\frac{E_2-E_1}{E_3-E_1}\,. \qquad (\boldsymbol{C_7})$$

Los resultados anteriores pueden sintetizarse en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Propiedades de los precios de las opciones *put* y opciones *call* deducidas a partir de las propiedades del descuento.

Propiedades descuento	D_{ij}	**Propiedades *put***	**Propiedades *call***
Propiedad $\boldsymbol{D_1}$ $D(E) \geq 0$	$\boldsymbol{D_{11}}$	Propiedad $\boldsymbol{P_1}$ $P \geq 0$	(*)
	$\boldsymbol{D_{12}}$	(**)	Propiedad $\boldsymbol{C_2}$ $C \geq S - E(1+i)^{-T}$
Propiedad $\boldsymbol{D_2}$ $D(E) \leq E$	$\boldsymbol{D_{21}}$	Propiedad $\boldsymbol{P_3}$ $P \leq E(1+i)^{-T}$	-
	$\boldsymbol{D_{22}}$	-	Propiedad $\boldsymbol{C_3}$ $S \geq C$
Propiedad $\boldsymbol{D_3}$ $D(E_1) \leq D(E_2)$, siendo $E_1 < E_2$	$\boldsymbol{D_{31}}$	Propiedad $\boldsymbol{P_4}$ $P_1 \leq P_2$	(***)
	$\boldsymbol{D_{32}}$	Propiedad $\boldsymbol{P_5}$ $P_2 - P_1 \leq (E_2 - E_1)(1+i)^{-T}$	Propiedad $\boldsymbol{C_5}$ $(E_2 - E_1)(1+i)^{-T} \geq C_1 - C_2$
Propiedad $\boldsymbol{D_4}$ $D(E_1) \leq D(E_2)$, siendo $T_1 < T_2$	$\boldsymbol{D_{41}}$	Propiedad $\boldsymbol{P_6}$ ¿$P_1 \leq P_2$?	-
	$\boldsymbol{D_{42}}$	-	Propiedad $\boldsymbol{C_6}$ $C_1 \leq C_2$
Propiedad $\boldsymbol{D_5}$ $\frac{D(E_2) - D(E_1)}{E_2 - E_1} \leq \frac{D(E_3) - D(E_2)}{E_3 - E_2}$	$\boldsymbol{D_{51}}$	Propiedad $\boldsymbol{P_7}$ $P_2 \leq \frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1} P_1 + \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} P_3$	-
	$\boldsymbol{D_{52}}$	-	Propiedad $\boldsymbol{C_7}$ $C_2 \leq C_3 \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1} - C_1 \frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1}$

Las siguientes propiedades han sido obtenidas directamente de las dos versiones de la definición de la $F(E)$:

(*) $C = (1+i)^{-T} \int_E^{+\infty} (x - E) f(x) \mathrm{d}x$ es obviamente mayor que 0 (propiedad $\boldsymbol{C_1}$).

(**) $P \geq E(1+i)^{-T} - S$ (propiedad $\boldsymbol{P_2}$).

(***) Si $E_1 \leq E_2$ entonces $C_1 > C_2$ (propiedad $\boldsymbol{C_4}$).

$\boldsymbol{D_{ij}}$ representa las propiedades del descuento. El primer subíndice, *i,* indica la propiedad del descuento (1, 2, 3, 4 y 5) utilizada para obtener las propiedades de las opciones. Mientras que el segundo subíndice, *j,* tendrá el valor 1 ó 2, en función del tratamiento efectuado a la propiedad de descuento:

- *j* = 1 significa que se ha empleado el precio de la opción de venta, *put*, para calcular el descuento, donde éste es igual a:

$$D(E) = P(1+i)^T .$$

- *j* = 2 implica que el descuento ha sido obtenido a partir de la paridad *put-call*:

$$D(E) = E - (S - C)(1+i)^T .$$

Este cuadro resume esquemáticamente el bloque desarrollado con anterioridad; en él se hace referencia a las propiedades del descuento, utilizando dos expresiones alternativas: $D(E) = P(1+i)^T$ y $D(E) = E - (S - C)(1+i)^T$, que incluyen los precios de las opciones *call* y *put*, respectivamente.

Así, como consecuencia de la utilización de las propiedades del descuento, hemos podido justificar las propiedades de las opciones *call* y *put*.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se han interrelacionado dos conceptos tradicionalmente estudiados de manera independiente. Mientras que las opciones financieras pertenecen al ámbito del riesgo, el descuento financiero habitualmente se estudia en la Matemática Financiera cierta. La principal aportación de este trabajo es la introducción de una función estocástica de descuento en cuya expresión están involucrados el precio de una opción *call* o el de una opción *put.* Como consecuencia de ello, la magnitud descuento es función de dichos precios, por lo que es lógico pensar que, partiendo de las propiedades del descuento, puedan obtenerse las propiedades de los precios de las opciones *call* y *put.* Y viceversa, parece razonable que, partiendo de las propiedades de los precios de las opciones *call* y *put*, podamos obtener las del descuento financiero.

El procedimiento empleado para alcanzar este objetivo ha sido partir de la expresión de la función estocástica de descuento en función del precio la opción *put*. De esta forma, la consideración de cada propiedad del descuento ha dado lugar a una propiedad de dicha opción. Análogamente, utilizando la expresión de la paridad *put-call*, hemos obtenido la propiedad correspondiente de la opción *call*. Esta metodología ha funcionado para todas las propiedades excepto para demostrar que el precio de la opción *put* es creciente con respecto al vencimiento de la misma. En este sentido, hemos aportado algunas referencias bibliográficas en las que se pone en duda esta afirmación en general. En cualquier caso, el

Teorema 2 relaciona el crecimiento del precio de la opción *put* con el decrecimiento del la función estocástica de descuento con respecto al tiempo. Sin embargo, el Teorema 3 demuestra que la función estocástica de descuento es decreciente con respecto al tiempo si y sólo si el precio de la opción *call* es creciente con respecto a dicho parámetro.

El Cuadro 2 resume adecuadamente la correspondencia entre las propiedades del precio de la opción *call,* de la opción *put* y del descuento financiero. En este sentido, hemos de reconocer que la función de descuento propuesta en este trabajo no es la única que se podría haber planteado y que, en cualquier caso, algunas propiedades adicionales de las opciones dependerán de la familia concreta de distribuciones de probabilidad que se utilicen.

REFERENCIAS

BLACK, F.; SCHOLES, M. (1973): The pricing of options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, 81 (3), 637-654.

CRUZ RAMBAUD, S.; TRINIDAD SEGOVIA, J.E. (2004): The properties of options from stochastic discounting functions. *Proceedings of the 35th Meeting of the EWGFM*, Almería, 14 y 15 de octubre.

CRUZ RAMBAUD, S.; VALLS MARTÍNEZ, M.C. and GARCÍA GARCÍA, C.B. (2002): Financial laws associated with continuous stochastic processes. *Proceedings of the V Congreso de Matemática Financiera y Actuarial and 5th Italian-Spanish Conference on Financial Mathematics*, Valencia, del 20 al 26 de junio.

CRUZ RAMBAUD, S.; VALLS MARTÍNEZ, M.C. (2008): Introducción a las matemáticas financieras. Pirámide, Madrid.

DEVOLDER, P. (1997): Un tour du monde des options. *IV Congreso Matemática de las Operaciones Financieras,* Barcelona, 26, 27 y 28 de noviembre.

DÍEX DE CASTRO, L.; MASCAREÑAS PÉREZ-IÑIGO, J. (1994): Ingeniería financiera. La gestión en los mercados financieros internacionales. *McGraw-Hill,* Madrid.

DINNEN, S. (2005): Probability theory in finance: A mathematical guide to the Black-Scholes formula. *Graduate Studies in Mathematics*, vol. 70. American Mathematical Society. USA.

GONZÁLEZ CALTALÁ, V. (1992): Análisis de las operaciones financieras, bancarias y bursátiles. *Ediciones de las Ciencias Sociales*, Madrid.

HULL, J.C.(1989*):* Options, futures, and other derivatives. Third Edition. *Prentice-Hall,* New Jersey.

KUNSCH, P.L.; RUTTIENS, A. AND CHEVALIER, A. (2008): A methodology using option pricing to determine a suitable discount rate in environmental management. European Journal of Operational Research 185, 1674-1679.

LAMOTHE, P. (1993): Opciones financieras. Un enfoque fundamental. *McGraw-Hill,* Madrid.

LAMOTHE FERNÁNDEZ, P.; PÉREZ SOMALO, M. (2003): Opciones financieras y productos estructurados. Segunda Edición. *McGraw-Hill,* Madrid.

LEÓN VALLE, A.; SERNA CALVO, G. (2004): Modelos alternativos de valoración de opciones sobre acciones: una aplicación al mercado español. *Cuadernos Económicos de ICE*, 69, 33-49.

LA VOLATILIDAD DE LA TASA DE INTERÉS Y DEL TIPO DE CAMBIO BAJO DIFERENTES INSTRUMENTOS DE POLÍTICA MONETARIA: MÉXICO 1998-2013

MARÍA DEL CARMEN SALGADO VEGA

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Economía
Cerro de Coatepec s/n CU, CP50110
Toluca Estado de México, México

JESÚS SALGADO VEGA

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Economía
Cerro de Coatepec s/n CU, CP50110
Toluca Estado de México, México

SERGIO MIRANDA GONZÁLEZ

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Economía
Cerro de Coatepec s/n CU, CP50110
Toluca Estado de México, México

RICARDO RODRÍGUEZ MARCIAL

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Economía
Cerro de Coatepec s/n CU, CP50110
Toluca Estado de México, México

SONIA ELIZABETH ESQUIVEL ALCÁNTARA

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Economía
Cerro de Coatepec s/n CU, CP50110
Toluca Estado de México, México

e-mail: jsalgadov@uaemex.mx
Teléfono: 56 722 2149411

Resumen

Esta investigación tiene como propósito analizar la utilización que hace Banco de México de la tasa de interés de corto plazo como objetivo operacional para transmitir sus señales de política monetaria a la economía. Dado que, a partir del 21 de enero del 2008 el Banco de México decidió establecer oficialmente como objetivo operacional la tasa de interés interbancaria a un día, también conocida como tasa de fondeo bancario, en sustitución al saldo de las cuentas corrientes que la banca mantiene en el propio banco central, objetivo conocido como el “Corto”. Analizamos las volatilidades de la tasa de interés de corto plazo y del tipo de cambio peso-dólar bajo dos instrumentos de política monetaria: el “Corto” y objetivos de tasa de interés. Usando pruebas para detectar múltiples cambios estructurales. En relación al impacto de la tasa de interés sobre el tipo de cambio y viceversa, utilizamos un modelo GARCH bivariado y pruebas de causalidad de varianzas Con el fin de analizar la interacción entre la volatilidad de la tasa de interés y del tipo de cambio, utilizamos un modelo multivariado para las varianzas. Aplicamos el modelo BEKK, el cual estima las varianzas y covarianzas condicionales de las series, utilizando un método ARCH multivariado (Engle y Kroner, 1995). Encontramos evidencia de que el cambio de objetivo operacional por parte del Banco de México, si logro disminuir la volatilidad de la tasa de interés, y también la del tipo de cambio. De acuerdo a la simulación efectuada en el modelo, la tasa de interés es determinada por el Banco de México y no por el mercado, por lo que la tasa de interés es negativa para los ahorradores, lo que implica un riesgo grande para la volatilidad futura

Palabras clave: política monetaria, tipo de cambio, tasa de interés, modelo BEKK, cambio estructural

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

This research is intended to analyze the use of the Bank of Mexico of interest rate on short-term operational as an objective to transmit their signals of monetary policy to the economy. Since, January 21, 2008 the Bank of Mexico decided to formally establish operational objective as the interbank overnight interest,also known as bank lending rate, to replace the balance of current accounts that commercial banks maintain in the central bank, target known as "short". We analyze the volatility of interest rates and short-term exchange rate peso - dollar under two monetary policy instruments: the Short and interest rate targets. Using tests for multiple structural changes. Regarding the impact of the interest rate on the exchange rate and vice-versa, we use a bivariate GARCH model and tests of causality in variance. In order to analyze the interaction between the volatility of the interest rate and the exchange rate, we used a multivariate model for the variances. We apply the BEKK model, which estimates the conditional variances and covariances of the series, using a multivariate method ARCH (Engle and Kroner, 1995). We found evidence that the change of operational objective, achieve less volatility of interest rate not as well of the exchange rate. According to the simulation performed on the model, the interest rate is determined by the Bank of Mexico, not the market, so the interest rate is negative for savers, which means a big risk to future volatility

Key Words: monetary policy, exchange rate, interest rate, BEKK model, structural change.

Thematic Area: Economics and Business. Monetary and Financial Economics.

I. INTRODUCCIÓN

Debido a que ningún banco central puede influir de manera directa sobre el nivel de precios, el Banco de México a fin de alcanzar su objetivo prioritario de mantener el poder adquisitivo de la moneda nacional, ha ido evolucionando y transformando su manera de instrumentar y conducir la política monetaria mexicana.

Este trabajo de investigación hace énfasis en el mecanismo de transición de la tasas de interés interbancaria a un día como objetivo operacional del Banco de México para transmitir su señales de política monetaria a la economía. La razón por la cual se describe la instrumentación y conducción de la política monetaria en México se debe a que consideramos fundamental recopilar, organizar y describir los diferentes acontecimientos que dieron lugar al actual mecanismo de transmisión de política monetaria y sus repercusiones en México.

El año de 1994 es considerado como un "parte aguas" para la política monetaria del país, dado que ese año, la conducción de la política monetaria y el Banco de México presentaron grandes transformaciones. En primer lugar, se reduce el accionar de la política cambiaria y se cambia el régimen cambiario de bandas por uno de libre flotación, con ello el tipo de cambio fijo dejó de ser el ancla nominal de los precios. Por otro lado, la política monetaria deja de ser exógena o sin credibilidad y se convierte en el ancla nominal de los precios. Además, se liberan las tasas de interés, que estaban determinadas por el Banco Central de manera unilateral o sin tomar en cuenta las condiciones de mercado. Y finalmente se institucionaliza la Autonomía de Banco de México.

Con un régimen cambiario de libre flotación y la adopción de objetivos cuantitativos, en septiembre de 1995 el Banco de México adoptó el Saldo de las Cuentas Corrientes, como objetivo operacional de política monetaria conocido como "El Corto". Éste trabajo de investigación está dividido en 4 secciones. En la primera sección se abordará la definición de política monetaria y los objetivos que persigue. Además se describen las funciones y finalidades de la institución encargada de conducirla; así como los mecanismos e instrumentos de transmisión de política monetaria con que cuenta el Banco Central.

La segunda sección hace una descripción de la evolución que ha tenido el Banco Central en cuanto a su instrumentación y conducción de política monetaria en México. Se revisa el esquema de objetivos de inflación de $3 \pm 1\%$ adoptado en 2001, como consecuencia del abandono del Esquema de Agregados Monetarios. Y se describe el Régimen de Saldos Acumulados y su transición hacia el Régimen de Saldos Diarios.

En la tercera sección se hace una descripción detallada de la transición del objetivo operacional de la política monetaria, dicha transición se llevó a cabo en enero de 2008, pasando de un objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes hacia un objetivo operacional de tasas de interés. Se exponen las razones que llevaron al Banco de México a realizar dicha transición; así como sus ventajas.

Finalmente, en la cuarta sección, se analiza la interacción entre la volatilidad del tipo de cambio peso-dólar y de la tasa de interés de corto plazo, en 2 periodos. El primero de ellos va de 1998 a 2008, periodo en el que el Banco de México utilizaba el Saldo de las Cuentas Corrientes como objetivo operacional; y el segundo, de 2008 a 2013, periodo en el que el Banco Central decidió transitar hacia el uso de la tasa de interés como objetivo operacional. Aplicamos el modelo BEKK, el cual estima las varianzas y covarianzas condicionales de las series, utilizando un método ARCH multivariado (Engle y Kroner, 1995).

II. EL PAPEL DE LA POLÍTICA MONETARIA

El Banco de México, define la política monetaria como: *"El conjunto de acciones que el Banco de México lleva a cabo para influir sobre las tasas de interés y las expectativas inflacionarias del público, a fin de que la evolución de los precios sea congruente con el objetivo de mantener un entorno de inflación baja y estable". Banco de México (2013c)*

La política monetaria determina las condiciones bajo las cuales se proporciona el dinero a la economía. Sin embargo, definir los objetivos que ésta debe perseguir, no resulta una tarea fácil. Ya que desde que el Banco Central se consolidó como la única Institución responsable de proveer moneda nacional al país, ha sido tema de discusión entre las autoridades encargadas de llevar a cabo la política ponetaria.

De acuerdo al Artículo 2 de la Ley del Banco del México: "*El Banco de México tendrá por finalidad proveer a la economía del país de moneda nacional. En la consecución de esta finalidad tendrá como objetivo prioritario procurar la estabilidad del poder adquisitivo de dicha moneda. Serán también finalidades del Banco promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos". Ley del Banco de México (2014)*

En el Artículo 3 de la Ley del Banco de México se establece que son funciones del Banco de México: regular la emisión y circulación de la moneda, los cambios, la intermediación y los servicios financieros, así como los sistemas de pagos; operar con las instituciones de crédito como banco de reserva y acreditante de última instancia; prestar servicios de tesorería al Gobierno Federal y actuar como agente financiero del mismo; fungir como asesor del Gobierno Federal en materia económica y, particularmente, financiera; participar en el Fondo Monetario Internacional y en otros organismos de cooperación financiera internacional o que agrupen a bancos centrales y operar con los organismos a que se refiere la fracción V anterior, con bancos centrales y con otras personas morales extranjeras que ejerzan funciones de autoridad en materia financiera. *Ley del Banco de México (2014)*

Mecanismo de transmisión de la Política Monetaria.

El Banco de México no tiene el control directo sobre los precios de los bienes y servicios de la economía. Éstos se determinan mediante las fuerzas del mercado. Sin embargo, tiene la capacidad de actuar en otras variables económicas sobre las cuales puede influir directamente (Objetivo operacional). Éstas a su vez, están relacionadas con otras variables que guardan una relación directa con el objetivo final, también conocidas como objetivos intermedios o mecanismos de trasmisión de la política monetaria.

Un mecanismo de transmisión es el canal de tasa de interés, en éste se consideran las tasas de mediano y largo plazo; las cuales dependen en su mayoría de las expectativas que se tenga sobre la tasa de interés de corto plazo. "*Los estudios que han analizado el impacto de las tasas de interés de corto plazo sobre las de mayores plazos concluyen que el efecto no es muy preciso en cuanto a su magnitud pero si con respecto al sentido del mismo"*. Schwartz (2000).

Otro es el Canal de Crédito que es un mecanismo de transmisión mediante el cual, el banco controla la disponibilidad de crédito en la economía para inversión o consumo. De acuerdo a Schwartz y Torres (2000), argumentan que en los últimos años el canal del crédito ha surgido como un camino adicional, más no alternativo, al canal de tasas de interés.

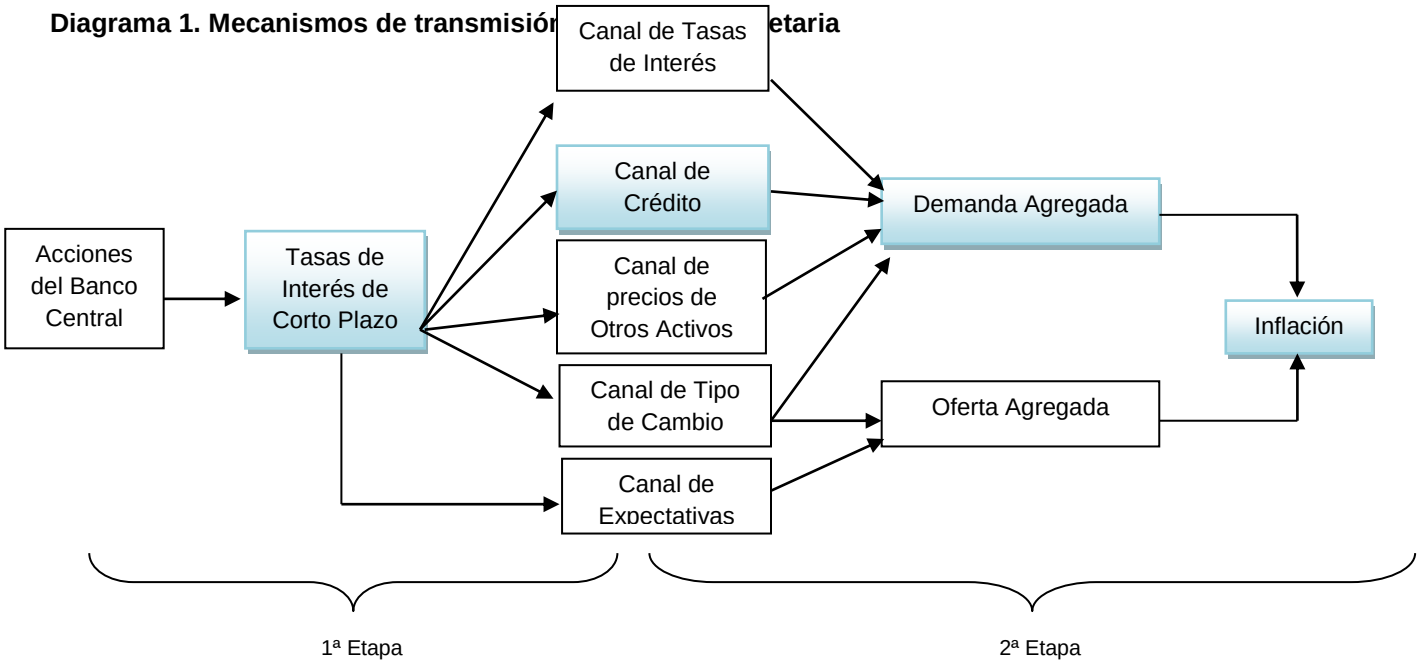
El Canal de Tipo de Cambio**,** si el Banco Central decide aumentar la tasa de interés, los activos financieros domésticos se vuelven más atractivos que los activos financieros extranjeros. Actualmente, México cuenta con un tipo de cambio flexible, que es aquel donde el precio de la moneda varía libremente todos los días (Banco de México, 2012), ante esta situación un aumento en la tasa de interés genera mayor entrada de inversionistas

extranjeros al país en busca de mejores rendimientos, esto a su vez se traduce en una apreciación del tipo de cambio, la apreciación del tipo de cambio es el aumento del valor de una moneda (Mishkin, 2000). Es decir, se requieren menos pesos para comprar un dólar. El hecho de que se aprecie la moneda nacional, ocasiona que los bienes nacionales sean más caros que los bienes extranjeros, por ello se observa una disminución en el consumo de bienes nacionales, que lleva a una disminución en la demanda agregada y con ello en los precios.

El cuarto caso es el canal del Precio de Otros Activos en donde la inversión en bonos, los cuales de acuerdo con Minskin (2000) son el valor de deuda que promete realizar pagos periódicos durante un periodo específico de tiempo, esta inversión se vuelve más atractiva cuando el Banco Central decide aumentar la tasa de interés; sin embargo disminuye la demanda de acciones. Ante dicho aumento, el precio de los activos financieros se ve afectado, esto reduce la riqueza y por lo tanto el gasto de los agentes económicos De esta manera, se pierde acceso a una de las fuentes de financiamiento del cual hacen uso las empresas, por lo que se dificulta la realización de nuevos proyectos de inversión. Lo anterior afecta la demanda agregada. Schwartz y Torres (2000, p.10-11)

Por último el canal de expectativas juega un papel muy importante en las decisiones de Política Monetaria, porque es precisamente a través de éstas donde los agentes económicos determinan sus precios. En el siguiente diagrama se muestran los mecanismos de transmisión de Política Monetaria que emplea el Banco de México:

Diagrama 1. Mecanismos de transmisión de Política Monetaria



Fuente: Efectos de la Política Monetaria sobre la economía. (Banco de México, 2011)

La instrumentación de la Política Monetaria se refiere a todas las acciones que lleva a cabo el Banco Central en los mercados financieros para lograr la estabilidad de precios". Banco de México (2012). Al respecto, Díaz de León y Greenham (2000) en su estudio mencionan que los instrumentos de los que dispone un Banco Central para transmitir su política monetaria son muy diversos, y van desde controles directos al crédito y las tasas de interés, hasta mecanismos indirectos como son los encajes legales y las operaciones del Banco Central en el mercado de dinero. De acuerdo al referido estudio, se ha observado que en años recientes, la mayoría de los bancos centrales ha optado por instrumentos indirectos de política monetaria, ya que estos permiten a la autoridad monetaria actuar con mayor eficacia y flexibilidad.

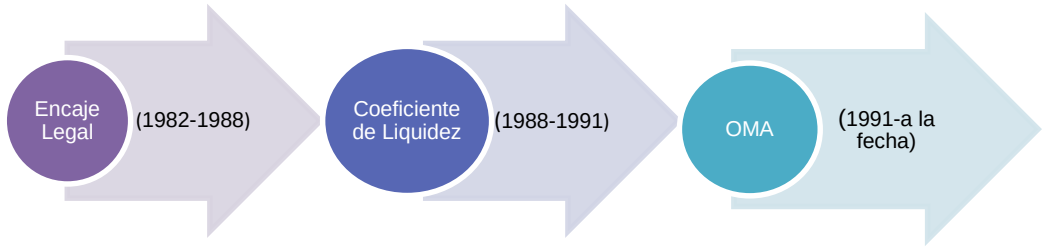
La política monetaria no actúa directamente sobre la inflación. Las decisiones de ésta política buscan modificar tanto las expectativas de los agentes económicos, como las tasas de interés y el tipo de cambio. Esto a su vez incide sobre la demanda agregada, lo que en su conjunto determina el comportamiento de la inflación. Díaz de León y Greenham (2000:214)

III. Transición del instrumento de Política Monetaria en México

Hasta 1988, el Banco Central utilizaba el encaje legal o requerimiento de reserva; el cual obligaba a las instituciones bancarias a mantener un porcentaje de los recursos que captaba a través del público, en forma de depósito; esto con la finalidad, principalmente, de proteger los depósitos de los ahorradores.

Tras el vencimiento de dicho instrumento, el Banco Central optó por la utilización del coeficiente de liquidez, el cual, más que representar un instrumento de control monetario, sustituyó el uso del elevado porcentaje de encaje legal; esto a su vez, fue creando las bases de las operaciones de mercado abierto. Las operaciones de mercado abierto, como instrumento de política monetaria, estas operaciones de mercado abierto (OMA) se utilizaron a partir de 1991, como consecuencia de la extinción del coeficiente de liquidez. Y actualmente es el principal instrumento utilizado por el Banco Central para administrar la liquidez de corto plazo ya sea proveyendo fondos o retirando recursos, dicha transición se muestra en el siguiente diagrama, este proceso se puede ver a más detalle en Schwartz (1998).

Diagrama 2. Transición del Instrumento de Política Monetaria en México



Fuente: Elaboración propia

El agotamiento y extinción del esquema de agregados monetarios, como parte de la política monetaria del Banco de México se debió a las diferencias que existían entre la evolución de la base monetaria y su pronóstico, las cuales no tuvieron una influencia significativa en el proceso de determinación de tasa de interés en México, según un estudio de Torres (2002). Martínez y otros (2001) argumentaron que el vencimiento de dicho esquema se debió a la ausencia de una relación estable entre los agregados monetarios. A ello, hay que añadir que la inflación ha conducido a la gran mayoría de los bancos centrales del mundo a reducir la importancia otorgada a la evolución de dichos agregados en el análisis.

Durante los últimos años la política monetaria ha venido modificando su actuación con el propósito de incrementar su efectividad y transparencia. Tras el ambiente de incertidumbre y desconfianza que se generó en la economía mexicana, el Banco de México fue transitando gradualmente hacia un esquema de objetivos de inflación. Los regímenes de política monetaria conducidos bajo un esquema de objetivos de inflación se basan el anuncio de una meta multianual de inflación, en la transparencia de las acciones de política monetaria en la amplia comunicación con el público y finalmente en el análisis sistemático de un extenso conjunto de indicadores que proporcionan información sobre la futura trayectoria de la inflación. (Banco de México, 2007b)

Después de la inestabilidad económica por la que el país atravesaba como resultado de un fuerte desequilibrio en la balanza de pagos que tuvo lugar durante 1994-1995, el Banco de México decidió adoptar el régimen de saldos acumulados, con la finalidad de enviar señales al mercado de dinero sin que ello representara establecer

los niveles de tasas de interés o tipo de cambio. A consecuencia de la gran incertidumbre, se consideró riesgoso utilizar como instrumento de política monetaria la fijación de una tasa de interés de corto plazo. (Banco de México, 2013a).

El régimen de saldos acumulados estuvo en vigor a partir de septiembre de 1995 hasta abril de 2003. Este régimen establece periodos de cómputo de 28 días naturales, y está diseñado para que las instituciones bancarias no incurran en sobregiros o mantengan saldos positivos en sus cuentas corrientes. Asimismo, se pretende que los bancos procuren compensar con otros bancos sus excedentes o faltantes de recursos a tasas de interés prevalecientes en el mercado. (Banco de México, 2013d)

La transición de los saldos acumulados hacia los saldos diarios se dio como resultado de la problemática que se presentó para pronosticar el saldo acumulado de las cuentas corrientes, esto debido al amplio periodo que comprendía el proceso de cómputo, aunado a ello, la poca transparencia que se tenía referente a la instrumentación de política monetaria.

Al igual que en el objetivo de saldos acumulados, cada banco tiene el incentivo de procurar el saldo de cuenta corriente en el Banco Central resulte cero; la única diferencia radica en el periodo de cómputo, ya que ahora es un saldo final diario. Este régimen estuvo vigente a partir de 2003 y hasta 2008, fecha en que se anunció el objetivo operacional hacia una tasa de interés.

IV. EFECTIVIDAD DE LA TASA DE INTERÉS COMO OBJETIVO OPERACIONAL

El Banco de México definió al “Corto” como: “Un instrumento eficaz para permitir una distribución de las perturbaciones externas e internas entre el tipo de cambio y las tasas de interés. (Banco de México, 2007b:3)
Esta característica es especialmente importante cuando una economía está expuesta a una alta volatilidad de la inflación”

Bajo el régimen de Saldos acumulados y Saldos diarios, el Banco de México no fijaba un objetivo sobre la tasa de interés de corto plazo, sino que determinaba la cantidad de recursos que proporcionaba a tasa de mercado y/o tasa de castigo; de éste modo solo afectaba las tasas de interés de manera indirecta. De acuerdo con Martínez y otros (2001:18), bajo el régimen de saldos acumulados y diarios, el Banco Central modifica la cantidad de recursos que provee al mercado para que una cantidad fija (El “Corto”) se otorgue a tasa de castigo, mientras que el resto de los recursos se asignen a tasas de mercado.
La experiencia en México con el uso del “corto” reveló que un aumento del “corto” era interpretado como una postura más restrictiva, es decir, una señal para que aumentaran las tasas de interés. Por el contrario, una reducción de éste se interpretaba como una posición más neutral aunque el “corto” todavía se mantuviera. (Banxico, 2007b)

Considerando el desarrollo y estabilidad de los mercados financieros, aunado a la consolidación las tasas de inflación en niveles bajos, transmitir las señales de política monetaria exclusivamente a través del “corto” es menos apropiado. El Banco de México consideró que era necesario ser más específico sobre el nivel deseado de la tasa de interés y llevó a cabo una serie de medidas encaminadas a adoptar un objetivo operacional de tasas de interés. (Banxico, 2007a).

De éste modo, la convergencia gradual hacia el uso de la tasa de interés como objetivo operacional se instrumentó sin alterar la forma en que el Banco de México lleve a cabo sus operaciones. Por el contrario, dicha transición facilitará la comprensión de las acciones de Política Monetaria y homologará su instrumentación con la que siguen varios bancos centrales del mundo.

Las ventajas del uso de la tasa de interés como objetivo operacional son:

1. Facilita la comprensión de las acciones de política monetaria y su efectividad.
2. Da una mayor estabilidad a las tasas de interés de corto plazo y mayor relevancia de la política monetaria sobre toda la curva de rendimiento.
3. Homologa la instrumentación de la política monetaria con la que siguen varios bancos centrales del mundo.

Martínez, et al (2001), argumentan que: "*La instrumentación de la política monetaria con base en un objetivo para la tasa de interés de corto plazo constituye una señal más directa para transmitir las acciones del Banco Central"*. Martínez y otros (2001:19)

Esto significa que con el uso de la tasa de interés como objetivo operacional, entre otras cosas, se facilita la compresión de las acciones de política monetaria, es decir, las señales que envíe el Banco Central se darán de manera más rápida y clara mediante el anuncio de cambios en la tasa de fondeo bancario a plazo de un día.

V. METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se analizará la interacción entre la volatilidad del tipo de cambio peso-dólar y de la tasa de interés de corto plazo para el periodo de estudio completo; es decir de 1998 a 2013. Se decidió dividir dicho periodo en dos fases. La primera de ellas, va de 1998 a 2008, periodo en el cual la política monetaria se conducía bajo el régimen de saldos acumulados o "Cortos"; la segunda, está comprendida de 2008 a 2013, ya que a partir de 2008, el Banco de México decidió transitar hacia el uso de tasa de interés como objetivo operacional.

La razón de dividir el periodo, es analizar el comportamiento tanto del tipo de cambio peso-dólar como de la tasa de interés de corto plazo, y de esa manera determinar si el cambio ejercido por el Banco Central en 2008, representó una manera más efectiva de transmitir la postura de política monetaria a la economía.

Entre algunas de las aportaciones teóricas e investigaciones económicas que se revisaron se encuentran :

Benavides y Capistrán (2009-2010) analizan las volatilidades de la tasa de interés de corto plazo y del tipo de cambio peso-dólar bajo dos instrumentos de política monetaria: el Corto y objetivos de tasa de interés. Usando un modelo GARCH bivariado y pruebas de causalidad en varianza; y encontraron que ambas volatilidades disminuyen alrededor de la fecha en que Banco de México comenzó la transición del primero periodo hacia el segundo.

Schwartz, Tijerina y Torre (2002) argumentan que en México no existe temor a flotar y que el mercado, como resultado del instrumento de política monetaria (corto), ha determinado que el tipo de cambio sea relativamente estable y las tasas de interés presenten elevada volatilidad. La evidencia empírica indica que objetivos explícitos de tasas de interés resultan en mayor volatilidad del tipo de cambio y menor variabilidad de tasas de interés.

Schwartz (1998) afirma que la conjunción de medidas del Banco Central orientadas a influir sobre las condiciones monetarias en el mercado de dinero y su capacidad de compensar de manera oportuna movimientos erráticos de las curvas de demanda y de oferta de base monetaria, constituyen los principales elementos para la adecuada instrumentación de la política monetaria.

Díaz de León y Greenham (2000) realizan un análisis de la efectividad de la política monetaria para afectar la estructura de tasas de interés. Ambos autores pretenden examinar si después de una restricción monetaria el aumento en las tasas de interés se debe exclusivamente al movimiento en la variable de política monetaria (política monetaria "activa") o si su comportamiento responde a eventos previamente descontados por el

mercado (política monetaria de “reacción”). Utilizando la técnica econométrica de vectores autorregresivos, presentan evidencia que sustenta el hecho de que en los últimos años la política monetaria en México ha tenido un componente “activo”.

Cermeño y Navarrete (2011) investigan empiricamente si el sesgo de la comunicación del Banco de México es informativo sobre el curso futuro de la politica monetarias. Construyen un indice objetivo del sesgo de los comunicados, basado en un analisis estadistico de la frecuencia en que ciertos terminos y expresiones claves aparecen en los comunicados; posteriormente se evalua su relacion con la postura de politica en los periodos subsecuentes. Los resultados obtenidos muestran que la estrategia de comunicación del banco de méxico, es efectiva solo a corto plazo.

Mántey (2011) investiga cómo se conduce el régimen de metas de inflación en México, particularmente analiza los determinantes de la tasa de interés interbancaria.

Castellanos (2000) realiza un análisis empírico para medir el impacto que tiene la política monetaria del Banco de México, a través de la variación en su objetivo de saldos acumulados en las cuentas corrientes con la banca, sobre la estructura de tasas de interés. Los resultados muestran que una reducción en el objetivo de los saldos acumulados o “corto” está asociada a un incremento estadísticamente significativo en las tasas de interés, efecto que tiende ser mayor en las tasas de más corto plazo.

Karanasos y Kim (2005) emplean un modelo GARCH bivariado de inflación y crecimiento de la producción. Generan la varianza condicional de la inflación y el crecimiento de la producción como variables proxy de la inflación y de la variabilidad de la producción y una prueba de los efectos bidireccionales.

Bollerslev (1990) plantea un modelo de series de tiempo multivariado con variables de tiempo de varianza y covarianza condicionales. La parametrización de cada una de las varianzas condicionales se realiza como un proceso univariado GARCH.

Engle y Kroner (1995) presentan los resultados teóricos de la formulación y estimación de los modelos generalizados multivariados ARCH dentro de un sistema de ecuaciones simultáneas. Una nueva parametrización del proceso multivariado ARCH es propuesto, y las relaciones equivalentes son discutidas.

Ortas, Moneva y Salvador (2012) examinan el proceso dinámico del riesgo sistemático experimentado en los índices bursátiles del mercado chileno. Proponen un modelo GARCH multivariante que permite analizar el efecto que la crisis financiera ha tenido sobre el riesgo de los índices chilenos.

La investigación es de tipo cuantitativa; ya que a fin de comprobar la efectividad de la tasas de interés como objetivo operacional del Banco de México para transmitir su postura de política monetaria, para ello utilizamos el BEKK de Engle y Kroner (1995), para un modelo ARCH (1,1) en donde calculamos los términos cruzados y las diagonales principales de las matrices de dicho modelo con el objetivo de estimar la volatilidad de las tasa de interés y del tipo de cambio en el periodo de 1998 a 2013, se toma como marco de referencia el trabajo de (Benavides y Capistrán, 2010)

Los datos utilizados para evaluar la volatilidad de la tasa de interés y del tipo de cambio bajo los dos objetivos operacionales de Política Monetaria son muestras diarias para cada una de las series.

El inicio de la muestra está determinado por la disponibilidad de datos. Ya que para ambas variables se encontraron datos a partir de 1998.

El periodo de la muestra de ambas variables es a partir del 3 de noviembre de 1998 hasta el 26 de diciembre de 2013. La muestra de cada serie financiera incluye 3817 observaciones diarias medidas en semanas de 5 días.

Metodología

Con el propósito de evaluar la efectividad de la tasa de interés como objetivo operacional por parte del Banco de México para transmitir su postura de Política Monetaria, se medirá la volatilidad del tipo de cambio y de la tasa de interés. El periodo de estudio completo comprende de 1998 a 2013, el cual se dividirá en dos fases: el objetivo operacional de Saldos sobre las Cuentas Corrientes, mejor conocido como "el corto", Cabe recordar que el Saldos sobre las Cuentas Corrientes estuvo integrado por dos regímenes; el primero de ellos fue el Régimen de Saldos Acumulados, el cual estuvo vigente a partir de 1995 y hasta 2003; y el segundo fue el Régimen de Saldos Diarios, el cual estuvo en práctica de 2003 a 2008, y el periodo de la tasa de interés.

Las variables que se analizarán para realizar las estimaciones serán:

- Tasa de interés = Tasa de fondeo gubernamental al cierre.
- Tipo de cambio = spot peso-dólar

Se utilizará un modelo GARCH bivariado y pruebas de causalidad en varianza de Granger, la idea general de la Prueba de Causalidad de Granger se basa en que: "… el tiempo no corre hacia atrás. Es decir, si un acontecimiento A sucede antes de un suceso B, entonces es posible que A este causando a B. Sin embargo, no es posible que B este provocando a A. En otras palabras, los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que se están dando en la actualidad. Lo cual no ocurre con los sucesos futuros" (Gujarati, 2007), para probar el efecto causal que existe entre la tasa de interés-tipo de cambio, afín de comparar los resultados obtenidos en este trabajo de investigación con los argumentos teóricos, (Castellano, 2000) (Benavides y Capistrán, 2009-2010) (Mántey, 2011) y (Cermeño y Navarrete, 2011), que aceptan ó rechazan el cumplimiento de la hipótesis de la "paridad descubierta de tasas de interés" para el caso de México.

Es importante mencionar que se consideró viable aplicar un modelo GARCH, porque como las variables a analizar son series de tipo financiero, y a menudo estas presentan fenómenos de acumulación de volatilidad; es decir existen lapsos en los que sus precios muestran amplias variaciones durante prolongados periodos y luego se dan intervalos de calma relativa. Sin embargo, una característica de estas series de tipo financieras es que no son estacionarias. Pero aplicándoles la primera diferencia, por lo general se vuelven estacionarias. (Gujarati, 2009)

Los datos para las series se obtuvieron de la base de datos de la página oficial del Banco de México (BANXICO) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Asimismo, para la elaboración del modelo econométrico, las estimaciones y diferentes pruebas, se usó el programa Eviews 8.

Resultados empíricos de la volatilidad de la tasas de interés y del tipo de cambio.

Primeramente, se graficaron, en forma de histograma, las serie de datos de ambas variables en su forma original para observar su comportamiento en el tiempo. En segundo lugar, se graficaron de nuevo las series de datos de ambas variables, pero ahora, se realizaron por periodos. Es decir, se graficaron los datos para medir la volatilidad de la tasa de interés, en primer lugar para el periodo del objetivo operacional del Saldo sobre las Cuentas Corrientes y posteriormente se hizo para el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional; mismo procedimiento se realizó para el tipo de cambio.

Después, se estimó la ecuación que se utilizó para el modelo mediante el programa irrestricto de la versión de dos variable del modelo BEKK de Engle y Kroner (1995) que se encuentra en la versión de EVIEWS 8 .Como este programa solamente calcula la diagonales principales de las matrices del modelo, realizamos algunas modificaciones para que el programa pudiera calcular para medir los efectos cruzados de las matrices, asignándoles valores iniciales diferentes a estos parámetros. Y finalmente se obtuvieron los resultados que nos llevaron a las conclusiones descritas más adelante.

Cuadro 1. Desviación estándar del tipo de cambio y de la tasa de interés

Periodo	Tasa de interés	Tipo de Cambio
Objetivo operacional de Saldos sobre las Cuentas Corrientes (1998-2008)	5.767520	0.767656
Tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013)	1.279854	0.895368

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 1, que sintetiza el comportamiento de la tasa de interés y del tipo de cambio para ambos periodos. Se observa que la desviación estándar de la tasa de interés para el periodo del objetivo operacional de Saldos sobre las Cuentas Corrientes (1998-2008) fue mayor que en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional. Esta diferencia entre ambos datos significa que en el primer periodo existió mayor volatilidad; mientras que para el segundo periodo se logró disminuir la volatilidad; lo cual se ve reflejado en su desviación estándar.

Lo anterior se explica porque tras la decisión de transitar hacia el uso de la tasa de interés como objetivo operacional, el Banco de México logró estabilizar los niveles de tasa de interés y ello permitió una menor volatilidad.

Por su parte, el tipo de cambio presentó un efecto contrario; es decir, para el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional, dicha variable mostró un incremento en su volatilidad en relación al periodo anterior.

Esto se explica porque al transitar hacia un nuevo objetivo operacional, se logró estabilizar la tasa de interés pero no el tipo de cambio. Es importante mencionar, que todo el periodo de estudio, que comprende de 1998 a 2013 se cuenta con tipo de cambio flexible; ya que a partir de 1995 y tras la Crisis Financiera que sufrió el país, se estableció el tipo de cambio flexible.

Correlación entre la tasa de interés y tipo de cambio.

La correlación es una medida de asociación lineal. Se mide en valores absolutos de entre cero y uno; entre más cerca se encuentre del valor de uno, se dice que la correlación es alta; por el contrario, entre más alejado se encuentre el valor de uno y más cercano sea a cero, se dice que la correlación es mínima o nula. Es decir, la correlación determina si los cambios en una de las variables influyen en los cambios de la otra.
En esta sección se hará un análisis de la relación entre el tipo de cambio y la tasa de interés

Cuadro 2. Correlación periodo completo

	INTERES	TIPO DE CAMBIO
INTERES	**1.000000**	**-0.613033**
TIPO DE CAMBIO	**-0.613033**	**1.000000**

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 2, se puede apreciar que sí existe una correlación entre ambas variables. Sin embargo, dicha correlación tiene una relación inversa. Es decir, que ante un aumento en la volatilidad de la tasa de interés, se presenta una disminución en la volatilidad del tipo de cambio y viceversa. El valor absoluto para todo el periodo (1998-2013) es de 0.613033; lo que indica que la correlación es fuerte.

Cuadro 3. Correlación periodo del objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes (1998-2008)

	INTERES	TIPO DE CAMBIO
INTERES	**1.000000**	**-0.511768**
TIPO DE CAMBIO	**-0.511768**	**1.000000**

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 3, se puede apreciar que ambas variables están correlacionadas. Sin embargo, dicha correlación tiene una relación inversa. Es decir, que ante un aumento en la volatilidad de la tasa de interés, se presenta una disminución en la volatilidad del tipo de cambio y viceversa. El valor absoluto para el periodo del objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes (1998-2008) es de 0. 0.511768; lo que significa que la correlación disminuye ligeramente en relación al periodo anteriormente analizado.

Cuadro 4. Correlación periodo de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013)

	INTERES	TIPO DE CAMBIO
INTERES	**1.000000**	**-0.224250**
TIPO DE CAMBIO	**-0.224250**	**1.000000**

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4, se puede apreciar que las dos variables están correlacionadas entre sí. Sin embargo, dicha correlación tiene una relación inversa. Es decir, que ante un aumento en la volatilidad de la tasa de interés, se presenta una disminución en la volatilidad del tipo de cambio y viceversa. El valor absoluto para el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013) es de 0. 224250; lo que significa que la correlación disminuyó respecto al periodo anterior pero que sigue existiendo tal comportamiento.

PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER

Se corrieron 3 modelos para los diferentes periodos, la hipótesis de residuos no correlacionados estandarizados y residuos al cuadrado estandarizados a través de la prueba de LJunk-Box para la correlación serial en los residuos no estandarizados, para sus cuadrados y sus productos cruzados fueron analizados y presentaron el esperado ruido blanco o de no autocorrelación entre ellos.

Encontramos evidencia fuerte entre la interacción del tipo de cambio y la tasa de interés.

Mostramos a continuación la prueba de Causalidad de Granger para las variables tasa de interés y tipo de cambio.

Periodo Completo (1998-2013)

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 06/23/14 Time: 18:13
Sample: 1/04/1999 5/10/2013
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
INTERES does not Granger Cause TC	3745	3.30829	0.0367
TC does not Granger Cause INTERES		1.99799	0.1358

Fuente: Elaboración propia en Eviews 8.

Para este caso, no podemos rechazar la hipótesis de que el tipo de cambio no presenta causalidad de Granger sobre la tasa de interés; sin embargo, rechazamos la hipótesis de que la tasa de interés no tiene causalidad de Granger sobre el tipo de cambio. Por lo tanto parece que la causalidad de Granger va hacia un lado; es decir, del tipo de cambio a la tasa de interés y no en el otro sentido

Periodo del objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes (1998-2008)

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 06/24/14 Time: 13:16
Sample: 1/04/1999 1/25/2008
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
TC does not Granger Cause INTERES	2365	0.14527	0.8648
INTERES does not Granger Cause TC		5.97758	0.0026

Fuente: Elaboración propia en Eviews 8.

En este caso no podemos rechazar la hipótesis de que el tipo de cambio no tiene causalidad de Granger sobre la tasa de interés pero, si rechazamos la hipótesis de que la tasa de interés no tiene causalidad de Granger sobre el tipo de cambio. Por lo tanto parece que la causalidad de Granger va hacia un lado; es decir, del tipo de cambio a la tasa de interés y no en sentido contrario.

Periodo del uso de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013)

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 06/24/14 Time: 13:13
Sample: 1/25/2008 5/10/2013
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
INTERES does not Granger Cause TC	1381	0.64566	0.5245
TC does not Granger Cause INTERES		2.09968	0.1229

Fuente: Elaboración propia en Eviews 8.

En este caso no podemos rechazar la hipótesis que el tipo de cambio no tiene causalidad de Granger sobre la tasa de interés pero, tampoco rechazamos la hipótesis de que la tasa de interés no tiene causalidad de Granger sobre el tipo de cambio. Por lo tanto parece que la causalidad de Granger va hacia los dos lados, del tipo de cambio a la tasa de interés y viceversa.

Modelo BEKK

Con el propósito de analizar la interacción entre la volatilidad de la tasa de interés y del tipo de cambio, se utiliza un modelo multivariado para las varianzas; aplicado el modelo BEKK, Baba et al (1992), el cual estima las varianzas y covarianzas condicionales de las series, utilizando un método ARCH multivariado (Engle y Kroner, 1995). (Benavides y Capistrán, 2009-2010)

El modelo BEKK es un caso especial de un modelo postulado anteriormente en un documento de investigación de Bollerslev et al. (1988), que propusieron el modelo VEC, en donde cada elemento en la matriz de varianza H_t solamente depende de sus valores pasados H_{t-1} y de valores pasados del producto cruzado de los residuos. Es decir, las varianzas dependen de sus propios residuos cuadráticos pasados y las covarianzas dependen de sus propios productos verticales pasados de sus residuos relevantes. Como se presenta en la ecuación 1.

"Una limitación importante del modelo de Bollerslev et al. (1988) es la posibilidad de estimar una varianza negativa, que es inconsistente con la teoría estadística". (Benavides y Capistrán, 2009-2010:6). Por su parte, el modelo BEKK que se ha propuesto presenta las condiciones suficientes para obtener una matriz de varianzas definida positiva y condicional en el proceso de la optimización.

Cada uno de los elementos de H_t depende de valores rezagados de cuadrados y productos vectoriales de $\boldsymbol{\epsilon_t}$, así como de valores rezagados de H_t . (Benavides y Capistrán, 2009-2010). Este modelo se presenta de la siguiente manera:

$$\mathbf{H_t = CC' + A\epsilon_{t-1}\epsilon'_{t-1}A' + BH_{t-1}B'} \qquad \textbf{Ecuación general (1)}$$

Donde:

$\mathbf{H_t}$ **= Varianza o volatilidad**

$\mathbf{CC'}$ **= Constante**

$\mathbf{A\epsilon_{t-1}\epsilon'_{t-1}A'}$ **= Errores**

$\mathbf{BH_{t-1}B'}$ **= Varianzas rezagadas**

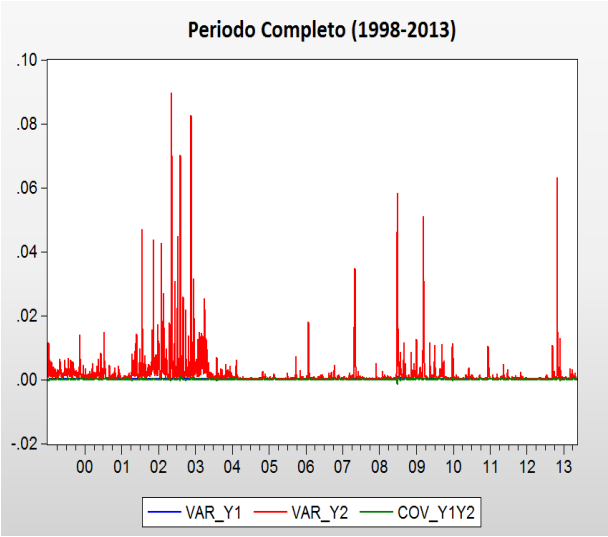
$$\boldsymbol{C} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\Omega_{tc,tc}} & \boldsymbol{\Omega_{tc,i}} \\ \boldsymbol{\Omega_{i,tc}} & \boldsymbol{\Omega_{i,i}} \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\alpha_{tc,tc}} & \boldsymbol{\alpha_{tc,i}} \\ \boldsymbol{\alpha_{i,tc}} & \boldsymbol{\alpha_{i,i}} \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\beta_{tc,tc}} & \boldsymbol{\beta_{tc,i}} \\ \boldsymbol{\beta_{i,tc}} & \boldsymbol{\beta_{i,i}} \end{pmatrix}$$

RESULTADOS DEL MODELO BEKK

Como ya se mencionó con anterioridad, el periodo de estudio comprende desde el 3 de Noviembre de 1998 hasta el 26 de Diciembre de 2013. La decisión de dividir las series en dos periodos, es analizar a detalle el comportamiento de dichas variables durante el régimen de Saldos sobre las cuentas corrientes y durante el periodo bajo el cual se rige esta investigación; periodo en que el Banco de México estableció la transición hacia un objetivo operacional de tasa de interés y no es sino a partir del 21 de enero de 2008 cuando se comenzó a implementar algunas adecuaciones al referido cambio en Política Monetaria.

Esta separación de las dos etapas en la conducción de la Política Monetaria nos lleva a hacer un análisis de ambos periodos, lo cual nos permitirá concluir si el cambio de objetivo operacional a tasas de interés celebrado en 2008, refleja una buena conducción de la Política Monetaria por parte del Banco Central; es decir, que se reduzca la volatilidad, tanto del tipo de cambio como de la tasa de interés, o simplemente, si ésta transición no ha generado los cambios que el Instituto Central se planteó al inicio de éste proceso.

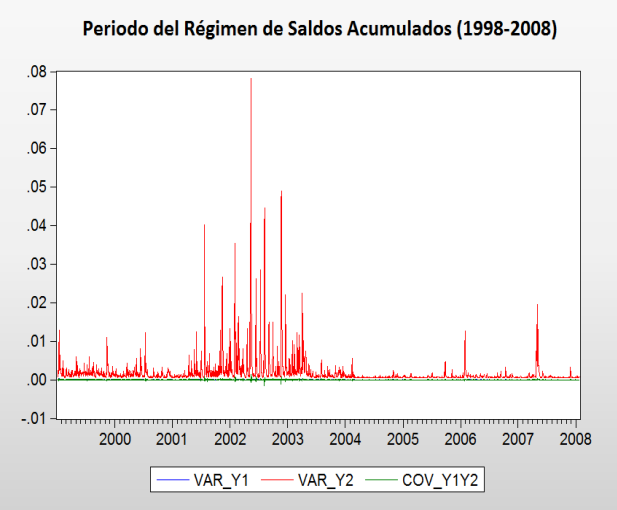
Gráfica 4. Volatilidad del tipo de cambio y la tasa de interés. Periodo completo. (1998-2013)



Fuente: Elaboración propia en Eviews 8

En ésta gráfica se puede apreciar el comportamiento de la volatilidad de ambas variables a lo largo de 15 años. Como se puede observar, a partir de 2004, se empieza a notar que la volatilidad disminuyó; esto como resultado del envío de las primeras señales del nivel de tasa de interés. A partir de 2008, se observa que a pesar de la determinación de un nivel especifico de tasa de interés, se presentaron ciertas variaciones, esto como consecuencia de la crisis del referido año; pero a partir de entonces el Banco Central estableció la tasa de interés como objetivo operacional.

Gráfica 5. Volatilidad del tipo de cambio y la tasa de interés. Periodo del objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes 03/noviembre/1998 al 21/enero/2008

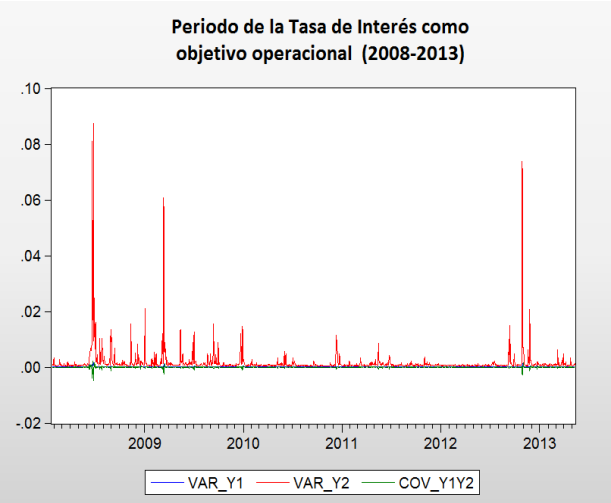


Fuente: Elaboración propia en Eviews 8

En ésta gráfica se puede apreciar el comportamiento de la volatilidad de ambas variables a lo largo del periodo del uso del “Corto” (1998-2008). Se observa que a partir de 2004, las volatilidades disminuyeron; esto como

resultado del envío de las primeras señales del nivel de tasa de interés. A partir del dicho año, la volatilidad se mantuvo en niveles bajos.

Gráfica 6. Volatilidad del tipo de cambio y la tasa de interés. Periodo de la tasa de interés como objetivo operacional 21/enero/2008 al 26/diciembre/2013



Fuente: Elaboración propia en Eviews 8

En ésta gráfica se puede apreciar el comportamiento de la volatilidad de ambas variables a partir de la fecha en que el Banco Central decidió transitar hacia la tasa de interés como objetivo operacional. Como se puede observar, en 2008 hubo una ligera variación como consecuencia de la crisis; sin embargo a partir de 2010, las volatilidades se mantuvieron en niveles bajos; esto debido a la nueva postura de Política Monetaria.

CUADRO 5.

	Periodo Completo (1998-2013)	**Periodo del Objetivo Operacional de Saldos sobre Las Cuentas Corrientes (1998-2008)**	**Periodo de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013)**
MU(1)	-8.89E-05 (-1.115264)	-1.23E-05 (-0.151970)	3.04E-05 (0.140621)
OMEGA(1)	0.000621 (11.29447)	0.002780 (21.65647)	-0.003789 (-8.170532)
BETA(1) $\boldsymbol{\beta_{tc.tc}}$	-0.963606 (-401.2172)	-0.022425 (-0.501379)	0.683948 (16.75804)
BETA(3) $\boldsymbol{\beta_{i.tc}}$	-0.002744 (-3.728681)	0.094838 (27.73057)	-0.085871 (-7.887829)
ALPHA(1) $\boldsymbol{\alpha_{tc.tc}}$	0.245189 (36.56963)	-0.336325 (-18.56140)	0.391527 (16.50155)
ALPHA(3) $\boldsymbol{\alpha_{i.tc}}$	0.001099 (0.552799)	0.010140 (4.044170)	0.030844 (2.686596)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla reporta los parámetros estimados del modelo BEKK de los 3 modelos GARCH (1,1) de dos variables (bivariado). Los valores en paréntesis son $z - estadistica$ obtenidos.

CUADRO 6.

	Periodo Completo (1998-2013)	Periodo del Objetivo Operacional de Saldos sobre Las Cuentas Corrientes (1998-2008)	Periodo de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013)
MU(2)	-0.000428 (-1.918818)	-0.001449 (-2.398119)	-0.001822 (-2.219785)
OMEGA(3)	0.006823 (18.14997)	-3.16E-06 (-3.14E-07)	3.10E-05 (1.24E-05)
OMEGA(2)	-0.003025 (-3.801207)	-0.000916 (-0.271885)	0.017327 (3.920449)
BETA(4) $\boldsymbol{\beta_{tc.i}}$	-0.779448 (-238.7659)	0.161721 (4.578938)	0.295102 (4.783637)
BETA(2) $\boldsymbol{\beta_{i.i}}$	-0.075415 (-3.475302)	-6.289339 (-24.51405)	2.131839 (12.52747)
ALPHA(4) $\boldsymbol{\alpha_{tc.i}}$	-0.739731 (-90.19094)	-0.687647 (-46.41715)	-0.984914 (-22.67024)
ALPHA(2) $\boldsymbol{\alpha_{i.i}}$	-0.188682 (-7.365884)	-0.040731 (-0.297171)	-0.580447 (-6.406487)

Fuente: Elaboración propia.
La tabla reporta los parámetros estimados del modelo BEKK de los 3 modelos GARCH (1,1) de dos variables (bivariado). Los valores en paréntesis son $z - estadistica$ obtenidos.

En los cuadros 5 y 6, se muestra el periodo de análisis completo; así como las dos etapas en que fue dividido dicho periodo. En los tres casos todas las diagonales estimadas de A, es decir las ALPHAS y las BETAS son estadísticamente significativas.

La tabla nos ayuda a entender la relación en términos de la volatilidad, es decir, la estimación de los elementos de la ecuación 1, captura el efecto ARCH (matriz A); mientras que los elementos diagonales de la matriz B miden los efectos propios del GARCH.

Como se muestra en la tabla anterior, los parámetros estimados de la diagonal, es decir ALPHA (1) ó ($\alpha_{tc.tc}$), BETA (1) ó ($\beta_{tc.tc}$) Y OMEGA (1) son todos estadísticamente significativos indicando un GARCH (1,1) muy fuerte. En otras palabras, los propios choques pasados de cada variable y la volatilidad afectan la varianza condicional de la tasa de interés y del tipo de cambio.

Los resultados que se muestran en el cuadro 5 son comparaciones de las estimaciones obtenidas del mismo modelo. La primera columna representa el periodo completo de estudio (1998-2013). En la segunda columna se presentan los datos de 1998 a 2008, periodo en que se utilizaba el Saldo de las Cuentas Corrientes como objetivo operacional. Finalmente, en la tercera columna se encuentra el periodo de la transición hacia la tasa de interés como objetivo operacional; es decir, del año 2008 a 2013.

Las ALPHAS miden el efecto en los errores autorregresivos, al mismo tiempo que capturan el efecto ARCH; es decir, de los errores rezagados. ALPHA (1) tiene un valor de -0.336325 para el primer periodo y de 0.391527 para el segundo periodo. Los demás valores de ALPHAS presentan la misma situación. Siendo más altos los valores en el periodo de transición de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013); mientras que el segundo lugar lo ocupa el periodo del Saldo de las Cuentas Corrientes (1998 -2008).

Por otro lado, en el periodo de la transición hacia un objetivo operacional de tasas de interés, las ALPHAS de la diagonal; es decir ALPHA (1) y ALPHA (2); son mayores que en el periodo que le antecede; siendo 0.391527 y -0.580447 en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional, mientras que -0.336325 y -0.040731 respectivamente para el periodo del Saldo de las Cuentas Corrientes como objetivo operacional; esto significa que el efecto sobre los errores rezagados es mayor en el periodo de saldo de la cuenta corriente.

Las ALPHAS cruzadas son mayores en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional, es decir, se presenta un efecto en residuos rezagados más grande en este periodo.

Por su parte, las BETAS, (1) y (2) miden el efecto en la varianza rezagada; de igual manera capturan el efecto propio del GARCH siendo negativas en el periodo del Régimen de Saldos Acumulados sobre las cuentas corrientes, en cambio, en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional son positivas.

En el periodo del objetivo operacional de Saldos sobre las Cuentas Corrientes (1998-2008), las BETAS de la diagonal son negativas.

En la diagonal cruzada, las BETAS cruzadas (3) y (4) son positivas en el periodo del objetivo operacional de saldo sobre las cuentas corrientes; esto significa que hay un efecto en la varianza del tipo de cambio sobre la tasa de interés en este periodo. Mientras que para el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional estas betas cruzadas son de efecto mixto. A continuación se presentan las ecuaciones estimadas en los modelos estimados cuyos parámetros corresponden a los del cuadro 5.

$\mathbf{Y_1 = Tipo\ de\ Cambio}$

$\mathbf{Y_2 = Tasa\ de\ inter\acute{e}s}$

Periodo Completo (1998-2013)

$$\boldsymbol{VAR\ Y_1} = (0.000621)^2 + (-0.963606)^2 * VAR\ Y_1(-1) + (-0.963606) * (-0.002744) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (-0.963606) * (-0.002744) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (-0.002744)^2 * VAR\ Y_2(-1) + (0.245189)^2 * \mathcal{E}_1(-1) + (0.245189) * (0.001099) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (0.245189) * (0.001099) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (0.001099)^2$$

$$\boldsymbol{VAR\ Y_2} = (0.006823)^2 + (-0.003025)^2 + (-0.779448)^2 * VAR\ Y_2(-1) + (-0.779448) * (-0.075415) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (-0.779448) * (-0.075415) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (-0.075415)^2 * VAR\ Y_1(-1) + (-0.739731)^2 * \mathcal{E}_2(-1) + (-0.739731) * (-0.188682) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.739731) * (-0.188682) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.188682)^2 * \mathcal{E}_1(-1)$$

Periodo del objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes (1998-2008)

$$\boldsymbol{VAR\ Y_1} = (0.002780)^2 + (-0.022425)^2 * VAR\ Y_1(-1) + (-0.022425) * (0.094838) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (-0.022425) * (0.094838) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (0.094838)^2 * VAR\ Y_2(-1) + (-0.336325)^2 * \mathcal{E}_1(-1) + (-0.336325) * (0.010140) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.336325) * (0.010140) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (0.010140)^2 * \mathcal{E}_2(-1)$$

$$\boldsymbol{VAR\ Y_2} = (-3.16E-06)^2 + (-0.000916)^2 + (0.161721)^2 * VAR\ Y_2(-1) + (0.161721) * (-6.289339) COV\ Y_1Y_2(-1) + (0.161721) * (-6.289339) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (-6.289339)^2 * VAR\ Y_1(-1) + (-0.687647)^2 * \mathcal{E}_2(-1) + (-0.687647) * (-0.040731) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.687647) * (-0.040731) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.040731)^2 * \mathcal{E}_1(-1)$$

Periodo de la tasa de interés como objetivo operacional (2008-2013)

$$\boldsymbol{VAR\ Y_1} = (-0.003789)^2 + (0.683948)^2 * VAR\ Y_1(-1) + (0.683948) * (-0.085871) COV\ Y_1Y_2(-1) + (0.683948) * (-0.085871) COV\ Y_1Y_2(-1) + (-0.085871)^2 * VAR\ Y_2(-1) + (0.391527)^2 * \mathcal{E}_1(-1) + (0.391527) * (0.030844) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (0.391527) * (0.030844) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (0.030844)^2 * \mathcal{E}_2(-1)$$

$$\boldsymbol{VAR\ Y_2} = (3.10E-05)^2 + (0.017327)^2 + (0.295102)^2 * VAR\ Y_2(-1) + (0.295102) * (2.131839) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (0.295102) * (2.131839) * COV\ Y_1Y_2(-1) + (2.131839)^2 * VAR\ Y_1(-1) + (-0.984914)^2 * \mathcal{E}_2(-1) + (-0.984914) * (-0.580447) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.984914) * (-0.580447) * \mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1) + (-0.580447)^2 * \mathcal{E}_1(-1)$$

Como se puede observar de los resultados de los modelos, así como de los análisis gráficos se observa una disminución de la volatilidad de la varianza.

Con la intención de medir mejor los efectos de los parámetros en los diferentes modelos estimados, realizamos un pequeño ejercicio de simulación en donde asignamos valores a las variables de las diferentes ecuaciones, considerando como punto de partida los siguientes valores:

Cuadro 7. Ejercicio de Simulación

	$VAR\,Y_1(-1)$	$VAR\,Y_2(-1)$	$COV\,Y_1Y_2(-1)$	$\mathcal{E}_1(-1)$	$\mathcal{E}_2(-1)$	$\mathcal{E}_1\mathcal{E}_2(-1)$
Valores	0.80	1.20	0.975	0.30	0.40	0.15

Fuente: Elaboración propia

Los valores anteriores son cercanos a los datos con los que se trabajo el modelo sin ser igual. Posteriormente, fueron modificados los valores hacia arriba y hacia abajo con una decima de punto porcentual en cada una de las variables.

Cuadro 8. Simulación

		Y_1= Varianza del tipo de Cambio	**Y_2 = Varianza de la tasa de interés.**
Hacia arriba	Periodo completo	0.129787025	0.10451813
	Periodo del saldo sobre las cuentas corrientes	0.291418708	0.12753369
	Periodo de la tasa de interés como objetivo operacional	0.165015061	**0.13166922**
Hacia abajo	Periodo completo	-0.129787025	-0.15130098
	Periodo del saldo sobre las cuentas corrientes	-0.291660462	-0.12753369
	Periodo de la tasa de interés como objetivo operacional	-0.165279036	**-0.14706342**

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la simulación del modelo que se obtuvieron fueron los siguientes. Para el caso de todo el periodo, la varianza del tipo de cambio aumentó en 13%; mientras que para el periodo del objetivo del saldo de las cuentas corrientes (1998-2008), la varianza del tipo de cambio aumentó 29%, y finalmente para el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional dicha varianza aumentó 16%.

Para el caso de la tasa de interés los resultados arrojados muestran que para el periodo completo, el aumento fue de 10.5%; para el periodo del objetivo del saldo de las cuentas corrientes (1998-2008) fue de 12.7% y finalmente para periodo de la tasa de interés como objetivo operacional dicha varianza aumentó 13,2%

En todos los casos, el tipo de cambio aumentó; esto quiere decir que tiene una varianza más volátil que la tasa de interés. Sin embargo, es de suma importancia notar que en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional, el porcentaje de aumento fue menor que en el periodo de los saldos. Lo que indica, que efectivamente la política del banco de México con objetivo operacional de la tasa de interés disminuye la volatilidad del tipo de cambio.

La tasa de interés presenta en todos los periodos menos volatilidad que el tipo de cambio; sin embargo, en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional su volatilidad es mayor que en el periodo de los saldos, esto se observa en que los aumentos en el modelo de simulación fueron mayores en el periodo de la política de tasas de interés. Esto significa que ésta postura de Política Monetaria da mayor estabilidad al tipo de cambio y no a la tasa de interés.

Con los datos obtenidos a lo largo de éste trabajo se concluye que la volatilidad de la tasa de interés para el periodo del objetivo operacional de Saldos sobre las Cuentas Corrientes (1998-2008) fue mayor que en el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional. Esta diferencia entre ambos datos significa que tras la adopción de la tasa de interés como objetivo operacional se logró disminuir la volatilidad en dicha variable. Sin embargo, es importante mencionar que en 2004 se presentó una ligera disminución de la volatilidad, la cual se originó porque el Banco de México empezó a enviar sus primeras señales acerca del nivel de la tasa de interés.

En contraste, la volatilidad del tipo de cambio disminuyó después de la adopción de la tasa de interés como objetivo operacional.

Esto se explica porque al transitar hacia un nuevo objetivo operacional, se logró estabilizar ambas variables. Con ello, se logró probar que la transición hacia la tasa de interés como objetivo operacional si resultó una manera más fácil y efectiva de transmitir las señales de Política Monetaria del Banco de México, con el fin de lograr su objetivo prioritario de estabilidad de precios para contribuir al crecimiento económico.

Lo que se observa es que efectivamente ha habido una menor volatilidad en el segundo periodo pero que no se debe a las fuerzas de mercado para la fijación de la tasa de interés sino que el Banco de México ha influido para que la tasa de interés se mantenga en niveles muy bajos, más bajos de lo que se daría en un mercado en donde se realizara una determinación libre de la tasa de interés. Lo que ha llevado a que ha disminuido la tasa de interés con el resultado actual de que a los ahorradores en estos últimos años se les ha dado un rendimiento en las tasas pasivas bancarias y gubernamentales como CETES menores a la inflación, desincentivando el ahorro. Resumiendo, la tasa de interés es determinada por el Banco de México y no por el mercado, por lo que la tasa de interés es negativa para los ahorradores, lo que implica un riesgo grande para la volatilidad futura.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se analizó la postura de Política Monetaria del Banco de México durante los últimos 15 años; a partir de 1998 y hasta 2013.

En primer lugar, se presentaron los antecedentes de la Política Monetaria en México. Así como los mecanismos de transmisión de lo que hace uso el Banco de México; institución encargada de su conducción.

En la segunda sección, se presentó una descripción de la evolución que ha tenido el Banco Central en cuanto a su instrumentación y conducción de la Política Monetaria. A partir de 1998, el esquema de política monetaria inició una transición gradual hacia un esquema de objetivos explícitos de inflación de 3+-1%; y no fue sino hasta 2001 que fue adoptado como consecuencia del abandono del esquema de agregados monetarios. Dicha situación se presentó por la conveniencia de utilizar un esquema en un entorno en el cual la mayoría de los países ya habían transitado hacia el esquema de objetivos de inflación.

La crisis cambiaria y financiera que tuvo lugar a finales de 1994 y durante 1995 obligó a las autoridades mexicanas a adoptar un régimen cambiario de libre flotación. Por tanto, se abandonó el uso del tipo de cambio como ancla nominal de la economía. A consecuencia de la gran incertidumbre respecto de la evolución de la economía mexicana, en ese entonces se consideró extremadamente riesgoso utilizar como instrumento de política monetaria la fijación de una tasa de interés de corto plazo. Así, con el fin de instrumentar un esquema operativo bajo el cual tanto el tipo de cambio como las tasas de interés fuesen determinadas libremente, el Banco de México estableció el Régimen de saldos acumulados, el cual estuvo vigente a partir de 1995 hasta el año 2003; su transición hacia el régimen de saldos diarios a partir de 2003 y hasta 2008 como instrumento de política monetaria. Año en que el Banco Central decidió modificar su objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes, hacia uno de tasas de interés.

En la tercera sección se hizo una descripción detallada de la transición del objetivo operacional de la Política Monetaria. Dicha transición se llevó a cabo en enero de 2008, pasando de un objetivo operacional de saldos sobre las cuentas corrientes hacia un objetivo operacional de tasas de interés.

Por último, en la cuarta sección se analizó la volatilidad del tipo de cambio y de la tasa de interés a través de un modelo econométrico; esto con la finalidad de examinar el comportamiento de ambas variables para todo el periodo de estudio.

A partir de lo descrito a lo largo del trabajo de investigación, se puede responder a la interrogante planteada en ésta investigación.

La razón de por qué un objetivo operacional de tasas de interés interbancaria a un día (tasa de fondeo) es más eficiente para transmitir la postura de Política Monetaria del Banco de México que un objetivo operacional “Corto”, se argumenta que durante el periodo en que “El Corto” fue utilizado, se encontró, que a partir de 1998, contribuyó de manera significativa al proceso de desinflación. Sin embargo, hay evidencia de que el “Corto” genera mayor incertidumbre en el efecto sobre las tasas de interés, es decir, que hay mayor inestabilidad en la tasa de interés durante el uso del “Corto” que con un objetivo operacional basado en ésta variable.

De acuerdo al estudio realizado por Benavides y Capistrán (2009-2010), encuentran que la volatilidad de la tasa de interés parece tener un cambio estructural en el periodo durante el cual el banco central empezó a enviar señales acerca de su objetivo de tasa de interés. La volatilidad disminuyó sustancialmente posterior al cambio. Además la volatilidad del tipo de cambio también parece presentar un cambio estructural, en donde la volatilidad disminuyó, y que coincide con el cambio de instrumento de política monetaria en abril de 2004.

Adicionalmente, se muestra evidencia empírica sobre la relación causal entre dichas volatilidades. Hubo una relación causal durante el periodo del saldo de las cuentas corrientes, en donde la volatilidad del tipo de cambio

afectó la tasa de interés; mientras que en el segundo periodo, el periodo de la tasa de interés como objetivo operacional, la causalidad va en los dos sentidos; es decir que el tipo de cambio afecta la tasa de interés y viceversa.

Se concluye, que un objetivo operacional de tasas de interés interbancaria a un día es más eficiente para transmitir la postura de Política Monetaria, porque el envío de señales por parte del Banco de México al mercado de dinero es mucho más directo que con el uso del corto; ello permite que los agentes económicos conozcan de manera más rápida y oportuna la postura del Banco Central y así puedan tomar mejores decisiones; que en conjunto favorezcan el objetivo primordial del Instituto Central que es procurar la estabilidad de precios.

Sin embargo, es bueno señalar que a pesar de que se ha logrado disminuir la volatilidad de la tasa de interés, el tipo de cambio, a diferencia de lo argumentado por Benavides y Capistrán (2009-2010), presentó un aumento en su volatilidad, aunque en menor proporción que en el periodo del saldo de la cuenta corriente. Esto se debe a que el tipo de cambio existente en México es flexible. Además de recordar que dicha variable es el único canal de transmisión que tiene un impacto tanto en la demanda como en la oferta agregada. Esto significa que, el tipo de cambio es una variable que se ve afectada por diversas cuestiones ajenas a la Postura implementada por Banco Central.

Lo que se observa es que efectivamente ha habido una menor volatilidad en el segundo periodo pero que no se debe a las fuerzas de mercado para la fijación de la tasa de interés sino que el Banco de México ha influido para que la tasa de interés se mantenga en niveles muy bajos, más bajos de lo que se daría en un mercado en donde se realizara una determinación libre de la tasa de interés. Lo que ha llevado a que ha disminuido la tasa de interés con el resultado actual de que a los ahorradores en estos últimos años se les ha dado un rendimiento en las tasas pasivas bancarias y gubernamentales como CETES menores a la inflación, desincentivando el ahorro.

La política del Banco de México si ha funcionado pero en el momento en que las fuerzas del mercado hagan presión sobre un aumento de la tasa de interés, la política del banco de México va a sufrir una gran volatilidad.

El pronóstico de ésta investigación es que en cuanto aumenten o la presión del mercado haga aumentar las tasas de interés, esto va a tener grandes cambios en el tipo de cambio y en la tasa de interés y se van a retroalimentar. La sugerencia es que el Banco de México, no use tan restrictiva la postura y que suelte un poco la tasa de interés para que el choque con las presiones de mercado no sea tan fuerte.

El análisis y comprensión de estas consideraciones ha sido el objeto del presente trabajo.

REFERENCIAS

Banxico, (2007a): Instrumentación de la Política Monetaria a través de un Objetivo Operacional de Tasa de Interés. Consultado: 12/10/2013. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/instrumentacion-de-la-politica-monetaria/%7BB6A72119-3B78-7F49-5DC4-E26042030DFC%7D.pdf

Banxico. (2007b): Instrumentación de la Política Monetaria a través de un Objetivo Operacional de tasa de interés. (Anexo 3 del Informe sobre Inflación Julio-Septiembre 2007). Consultado: 12/10/2013. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/%7B16DC84D2-A904-6373-28E3-29659E530FDB%7D.pdf

Banxico. (2012): Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria en México. Cátedra del Banco de México. Consultado: 17/01/2014. Disponible en: http://www.uaemex.mx/feconomia/CICE/Archivos/Catedra_BM/Mecanismos_transmision.pdf

Banxico. (2013a): Efectos de la Política Monetaria sobre la Economía. Consultado 10/01/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/%7BC6564A4C-E7F7-50E8-6056-C9062C9D05CC%7D.pdf

Banxico. (2013b): Esquema de objetivos de inflación. Consultado: 15/01/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/%7B5C9B2F38-D20E-8988-479A-922AFEEBB783%7D.pdf

Banxico (2013c)). Glosario Banxico. Consultado: 10/10/2013. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/divulgacion/glosario/glosario.html#C

Banxico. (2013d). "La Conducción de la Política Monetaria del Banco de México a través del Régimen de Saldos Acumulados". Consultado: 15/01/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/documentos-historicos/%7B864ADB18-DDC6-92E0-97DB-11ADD16A4223%7D.pdf

Banxico. (2013e). "La Conducción de la Política Monetaria del Banco de México a través del Régimen de Saldos Diarios". Consultado: 15/01/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/documentos-historicos/%7BE81BC812-BE6E-1FBA-08B5-B71F66C3692A%7D.pdf

Baba, Y., Engle, R. F., Kroner, K. F. and Kraft, D. (1992): Multivariate Simultaneous Generalized ARCH. Economics Working Paper 92 5. Universityof Arizona, Tucson.

Benavides, G.; Capistrán, C. (2009-2010): Una nota sobre la volatilidad de la tasa de interes y del tipo de cambio bajo diferentes instrumentos de Política Monetaria: México 1998-2008. Consultado: 15/03/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7B6A0019F7-8754-8F5C-C962-C2510E01028E%7D.pdf

Bollerslev, T. (1990): Modelling the Coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. The review of Economics and Statistics. Vol. 72 No. 3. Consultado: 19/05/2014. Disponible en: http://public.econ.duke.edu/~boller/Published_Papers/restat_90.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014): Ley del Banco de México. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Última Reforma DOF 10-01-2014. Consultado: 17/02/2014. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/74.pdf

Castellanos, S. G. (2000): El Efecto del "Corto" sobre la estructura de tasas de interés. Documento de Investigación No. 2000-1. Dirección General de Investigación Económica. Banxico. Consultado: 12/11/2013

Cermeño, R.; Navarrete, C. (2011): ¿Qué tan predecible es la Política Monetaria?": Un análisis econométrico del contenido informativo de los comunicados del Banco de México. Núm. 514. Centro de Investigación y Docencia Económica. México, DF. Consultado: 25/10/2014. Disponible en: http://www.cide.edu/publicaciones/status/dts/DTE%20514.pdf

Cuadrado, Roura. (2001). "Política Económica. Objetivos e instrumentos" Madrid, España. Segunda edición. Ed. Mc Graw Hill

Díaz de León, A.; Greenham, L. (2000): Política Monetaria y tasas de interés: experencia reciente para el caso de México. Economía Mexicana. Nueva época, vol. X, núm. 2, segundo semestre de 2001. Consultado: 25/11/2013. Disponible en: http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/X-2/02_ALEJANDRO_DIAZ_(213-258).pdf

Engle, R.; Kroner, K. (1995): Multivariate Simultaneous Generalized Arch. Econometric Theory, Vol. 11. No. 1. Pp.122-150. Cambridge University Press. Estados Unidos de América. Consultado: 22/05/2014. Disponible en: http://www.jstor.org/stable/3532933

Gujarati, D. N.,(2007): Econometría. Cuarta edición. Estados Unidos. Ed. Mc Graw Hill.

Gujarati, D. N. (2009): Econom tría. Quinta edición ed. s.l.:Mc Graw Hill.

Karanasos, M.; Kim, J. (2005): The inflation-Output variability relationship in the G3: A bivariate GARCH (BEKK) approach. Risk Letters 1(2). 17-22. Consultado: 25/05/2014. DIsponible en: http://mkaranasos.com/RL05.pdf

Mántey, G. (2011): La política de tasa de interés interbancaria y la inflación en México. Investigación Económica, vol.LXX, núm. 277, julio-septiembre, 2001, pp.37-68. Facultad de Economía. México. Consultado: 10/01/2014. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60120242003

Martínez, L.; Sánchez, O.; Werner, A. (2001): Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México. Documento de Investigación No. 2001-02. Dirección General de Investigación Económica. Banxico. Consultado: 21/11/2013. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7B7E2CE235-ED88-6196-B6C4-BCC64C70E28A%7D.pdf

Mishkin, F. S. (2000). "De metas monetarias a metas de Inflación: Lecciones de los países industrializados". Preparado para la conferencia del Banco de México, "Estabilización y Política Monetaria: La Experiencia Internacional," Ciudad de México, Noviembre 14-15, 2000. Banxico. Consultado: 20/03/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/instrumentacion-de-la-politica-monetaria/%7BC17A410C-DA83-51BF-3686-97855BA77BC7%7D.pdf

Ortas, E.; Moneva, J. M.; Salvador, M. (2012): Modelización heteroscedástica multivariante de la dinámica del riesgo sistemático en el mercado chileno de valores. Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. Vol. 22, número 44, pp. 91-108.Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Consultado: 20/05/2014. Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/818/81824866008.pdf

Schwartz , M. J. (1998): Consideraciones sobre la instrumentación práctica de la Politica Monetaria. Documento de Investigación No. 9804. Dirección General de Investigación Económica. Banxico. Consultado: 10/12/2013. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7B57B595C7-A6AC-2C11-2323-A401A2562A0D%7D.pdf

Schwartz, M. J.; Tijerina, A.; Torre, L. (2002): Volatilidad del tipo de cambio y tasas de interés en México: 1996-2001. Economía Mexicana. Nueva Época, vol. XI, núm. 2, segundo semestre de 2002. Consultado: 25/02/2014. Disponible en: http://www.economiamexicana.cide.edu/num_anteriores/XI-2/03_MOISES_SCHWARTZ.pdf

Schwartz, M.; Torres, A. (2000): Expectativas de Inflación, Riesgo País y Política Monetaria en México. Documento de Investigación No. 2000-06. Dirección General de Investigación Económica. Banxico. Consultado: 12/02/2014. Disponible en: http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/documentos-de-investigacion/banxico/%7BC9C9D05E-85F7-7ABE-AD36-1B8469355029%7D.pdf

MODELO PARA CARACTERIZAR LAS CATEGORÍAS DE EMPRESAS EN ESPAÑA

VIRGINIA NAVAJAS ROMERO
Departamento de Economía
Universidad Loyola Andalucía
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

Mª DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN
Departamento de Economía
Universidad Loyola Andalucía
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

ALFONSO CARLOS MARTÍNEZ ESTUDILLO
Departamento de Métodos Cuantitativos.
Universidad Loyola Andalucía
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

e-mail: vnavajas@uloyola.es, mclopez@uloyola.es; acme@uloyola.es
Telefono: 957 222100

Resumen

La realización de actividades por cuenta propia presenta características muy peculiares debido a la situación de crisis económica en la que nos encontramos inmersos y a los problemas a los que se enfrentan los emprendedores en el inicio de sus actividades. El objetivo de este trabajo es proporcionar evidencia empírica respecto a las particularidades que presentan los autónomos, clasificándolos según la duración de las empresas que han iniciado. La principal novedad de este estudio radica en que se realiza a partir de los datos proporcionados por la Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL), una fuente de carácter administrativo y universal con información de más de un millón de trabajadores y pensionistas.

Palabras clave:, autoempleo, dificultades, minería, MCVL, J48.

Área Temática: 8. Economía y empresa.

Abstract

The implementation of activities like self employed has very peculiar characteristics due to the economic crisis in which we find ourselves and the problems that entrepreneurs face at the beginning of their activities. The objective of this study is to provide an empirical evidence according to the peculiarities of an entrepreneur, the classification has been done according to the duration of enterprises that have started. The main new development this study is that is made from the data provided by the Continuous Sample of Working Lives (), a source of administrative information and universal character with more than a million workers and pensioners.

Key Words: migration, self-employed, obstacles, mining, MCVL, J48.

Thematic Area: 8.Economy and business.

1. INTRODUCCIÓN

El espíritu empresarial es una fuente de crecimiento económico y competitividad, creación de empleo y promoción de los intereses sociales (Dabic y otros 2012; Davey, Plewa y Struwig 2011; Nagy y otros 2010; Morris, Pitt y Berthon 1996).

De acuerdo con la literatura, el término "espíritu empresarial" tiene diferentes significados, según Bennett (2006), un 'empresario' se refiere a un individuo que inicia y gestiona nuevos proyectos empresariales, reuniendo los factores de producción, Murphy, Liao y Welsch (2006) añaden que el espíritu empresarial implica el descubrimiento, evaluación y utilización de los bienes y servicios futuros. Un empresario se rige por las oportunidades y el cambio, se trata por lo tanto de una estrategia dinámica que busca la apreciación y valoración el valor del negocio (Morris y otros, 1996). Los propietarios de pequeñas empresas o gerentes tienden a ser impulsados por los recursos que controlan, y a su vez, es el grado en que ellos controlan estos recursos lo que dicta tanto su comportamiento como sus intenciones (Morris y otros., 1996). Las pequeñas empresas muestran una preferencia por el bajo riesgo y baja rentabilidad (Kao Kao y Kao, 2002).

Actualmente hay varios autores tratan de explicar por qué algunas personas se convierten en empresarios y otras no (Brown, Beale y Black-Johnson 2011; Cañizares y García 2010; Davey y otros. 2011; Gelderen y otros. Paço 2008; Kautonen, Van Gelderen y Tornikoski y otros 2013.). La teoría del comportamiento planificado (TPB) (Ajzen 1991), es uno de los modelos más utilizados (Dabic y otros. 2012; Davey y otros. 2011; Guerrero y otros 2010; Paço y otros 2011); esta teoría se basa en comprender cómo podemos cambiar el comportamiento, ya que predice el comportamiento deliberado, porque el comportamiento puede ser planeado. Propone que si la intención de participar en un comportamiento en particular es alta, más probable será el rendimiento que proporcione ese comportamiento (Kautonen y otros, 2013: 698). De acuerdo con el TPB, las intenciones se predicen por tres aspectos: creencias de comportamiento (referidas a las consecuencias probables del comportamiento); creencias normativas (relativas a las expectativas normativas de otros); y creencias controladas (sobre la presencia de factores que pueden facilitar, o pueden impedir, el desempeño del comportamiento) (Dabic y otros. 2012).

Varios estudios (Gray, Farrington y Sharp 2010; Lüthje y Franke 2003; Pihie 2009) han demostrado que la actitud que se tenga hacia una determinada conducta, tiene mayor influencia en las posibles intenciones empresariales. Si el individuo presenta una actitud positiva hacia la conducta, lo más probable es que la conducta en cuestión se lleve a cabo (Bergmann 2002; Kakkonen 2010). Según Urban, Botha y Urbano (2010), la actitud es determinada por creencias o percepciones de de un comportamiento particular, y Zaitadol (2009) define la actitud define la actitud hacia el espíritu empresarial como la percepción de ser un empresario (Kolvereid 1996; Kolvereid y Isaksen 2006).

Existen diversos estudios con el objetivo de crear un perfil psicológico de los potenciales emprendedores (Davey y otros. 2011; Elmuti, Khoury y Abdul-Rahim 2011; Nagy. y otros 2010). Estos autores han intentado identificar los atributos y habilidades prevalentes entre los empresarios de éxito. Según Alstete (2008), al describir la naturaleza de un empresario deben ser considerados aspectos motivacionales, características de personalidad y temáticas generales actitudes, hábitos y comportamientos. Bennett (2006) sugiere que las aspiraciones de los empresarios a menudo difieren de las de los no emprendedores, y ciertos atributos o características son más prevalentes entre los empresarios que en otros, incluidos los propietarios de pequeñas empresas o gerentes. Bennett (2006), y Alstete (2008) describen estos atributos que distinguen como ser capaz de tomar la iniciativa, estar dispuesto a asumir riesgos, tener confianza en sí mismo, la perseverancia, el ingenio, independencia, capacidad de persuasión y una tolerancia para la incertidumbre y la ambigüedad, además de ser un visionario y un líder carismático. Cañizares y García (2010) añaden que los otros atributos empresariales predominantes son la originalidad y la innovación, la aversión al riesgo moderado, la aceptación de la responsabilidad individual, la planificación a largo plazo, la necesidad de logro, confianza en sí mismo, el optimismo, la creatividad y la autonomía. Alstete (2008) sostiene que cuando las combinaciones de estos atributos están presentes en un individuo, la naturaleza de la iniciativa empresarial puede apelar a ese individuo, que a su vez los motiva a convertirse en empresario.

La investigación en el ámbito de la iniciativa empresarial ha hecho hincapié en el papel fundamental que desempeña el empresario en el desempeño de la nueva empresa (Kets de Vries, 1977; Brockhaus, 1980; Mintzberg y Waters, 1982; Timmons, 1990). Los primeros investigadores en el ámbito de la iniciativa empresarial tratado de estudiar las relaciones directas entre las características empresariales y la creación de una nueva empresa. Esto produjo muy pocos resultados significativos (Herron y Robinson, 1993).

Muchos investigadores han tratado de estudiar la diferencias entre los empresarios de una manera sistemática, pero siempre reconociendo que las teorías de rasgo puede ofrecer conclusiones restringidas y que la búsqueda de las medias tiende a ignorar las diferencias dentro del conjunto de empresarios (Gartner, 1985). Sarasvathy (2004) sugiere que no se debe dividir el mundo en emprendedores y no emprendedores, si no que las investigaciones deben centrarse en las categorías dentro empresarios.

Existen diversas clasificaciones de empresarios, Smith (1967) clasifica los empresarios sobre la base de su educación, antecedentes y experiencia laboral. Sin embargo, Lafuente y Salas (1989) desarrollan la misma construcción de los empresarios-artesano de gestión que utilizan las motivaciones de trabajo. Como era de esperar, esto lleva a ralentizar el proceso de construcción de la teoría debido a la baja de generalización. Como resultado de esto, la mayoría de estos estudios no han sido capaces de informar asociaciones consistentes entre el capital humano emprendedor y el rendimiento de la empresa (Agarwal y Chatterjee, 2007).

El objetivo de este estudio es determinar el perfil de un empresario de según una categorización de la empresa. Las fuentes estadísticas para el estudio de los autónomos en España, se clasifican de acuerdo con su objetivo, por lo que hay fuentes estadísticas y administrativas. Las primeras tienen un objetivo claramente investigador y las segundas un fin marcado por la propia gestión de la Administración. También se puede distinguir entre fuentes universales y muestrales. Las primeras registran o cuentan todos los movimientos, ya sea mediante estadísticas explícitamente diseñadas para ello (censos) o registros administrativos (EVR); las segundas, investigan mediante una encuesta (por ejemplo, la Encuesta de Población Activa) y a partir de ella se deduce el volumen total del fenómeno a estudiar en el conjunto de la población.

En nuestro caso concreto, para la realidad que interesa estudiar (los trabajadores autónomos) la fuente de datos que más se ajusta a la población objetivo es la Muestra Continua de Vidas Laborales (MCVL), debido a que es un colectivo muy concreto dentro del mercado de trabajo y no existen fuentes de datos que favorezcan su explotación con los niveles de desagregación que se plantean en este trabajo; además, esta fuente permite conocer el perfil socioeconómico de los trabajadores autónomos.

El empleo de esta fuente de datos constituye un trabajo pionero, ya que no existen trabajos que analicen el emprendimiento a través de esta muestra administrativa. La razón de esta situación es la dificultad de manejo y extracción de los datos; sin embargo la gran ventaja que plantea la utilización de esta base de datos es que aporta una muestra muy amplia, que permite obtener información del emprendimiento en diferentes fases de emprendimiento. En cuanto a la metodología empleada, se propone la utilización de un árbol de decisión para la clasificación de las empresas creadas por este colectivo según su antigüedad. El uso de árboles de decisión frente a otras metodologías se justifica fundamentalmente por el objetivo que se persigue, priorizar la interpretabilidad del modelo frente a la precisión, ya que se desea analizar un fenómeno social.

A partir de las ideas precedentes, el desarrollo de este trabajo sigue la siguiente estructura: en primer lugar se analizan las características de la Muestra Continua de Vidas Laborales en el año 2011 para después presentar la metodología aplicada para la extracción y transformación de los datos de esta base de datos. A continuación, se presenta un modelo basado en árboles de decisión para caracterizar las categorías de empresa. Por último, se exponen las principales conclusiones extraídas del trabajo realizado

2. METODOLOGÍA

La Muestra Continua de Vidas Laborales (en adelante MCVL) es un conjunto organizado de microdatos anónimos extraídos de registros administrativos que utiliza tres fuentes: los registros administrativos de la Seguridad Social, el Padrón Municipal Continuo y la Agencia Tributaria. Los datos están referidos a aproximadamente un millón de personas, concretamente en el año de referencia que se ha considerado (2011) ascendía a 1.202.387, constituyendo una muestra

representativa de todas las personas que tuvieron relación con la Seguridad Social en este año en concreto. En la muestra aparecen personas con amplio abanico de actividades relacionadas con las fuentes anteriormente mencionadas, tales como aquellas que han cotizado a la Seguridad Social, o las que han cobrado una prestación en el año de referencia debiéndose dicha cotización tanto a la situación de trabajo como a la de percepción de prestaciones por desempleo, bajas por enfermedad, etc.

La MCVL es la primera y única fuente de información construida íntegramente a partir de un registro de carácter administrativo, cubriéndose de este modo el déficit histórico que presenta la explotación estadística en España de este tipo de registros (Cebrián y Toharia, 2007), algo que cuenta con una larga tradición en otros países de nuestro entorno europeo y, especialmente, en el caso de los nórdicos (Tonder, 2008).

Respecto al ámbito temporal de la población de la MCVL, son todos los individuos que han estado en relación con la Seguridad Social en algún momento del año 2011, por lo tanto es de mayor tamaño y tiene una composición algo diferente respecto a lo que se obtendría si se utiliza una fecha fija, que es el criterio habitual en los estudios de migraciones cuyo fuente de datos es la Encuesta de Población Activa (EPA).

En cuanto a la población incorporada, la definida para la MCVL no se corresponde conceptualmente con la población activa, por lo que presenta la primera diferencia respecto a la EPA ya que en la MCVL las personas se parece más "perceptores de ingresos" que los de la EPA, porque está constituida por individuos que tienen ingresos a su nombre emanados de un empleo presente o pasado, aunque el mismo sea de carácter esporádico, o el empleado haya sido un familiar ya fallecido. Por lo tanto, la población de referencia de la MCVL, no se limita únicamente a los que están en alta laboral, sino que incluye también a otras personas que cotizan para pensiones aunque no estén trabajando. Por ejemplo, los que tienen suscrito un Convenio Especial para este fin, los perceptores de prestaciones de desempleo contributivas y no contributivas, aunque no todos ellos acumulan derecho a pensiones. En cambio no están incluidos los demandantes de empleo cuando no reciben estas prestaciones, aunque estén registrados en un servicio público de empleo. Por otra parte, otra cuestión a destacar, es que de la MCVL se excluyen aquellas personas que tienen un sistema de previsión social distinto a la Seguridad Social (en particular los funcionarios de Clases Pasivas), o los que no tienen ninguno (empleo sumergido y algunas actividades marginales) sin embargo éstos sí estarían recogidas en la Encuesta de Población Activa. En segundo lugar, existen análisis transversales que permiten establecer asociaciones entre variables. Esto posibilita realizar estudios de carácter longitudinal y por lo tanto, poder aplicar técnicas de análisis de historia de acontecimientos basadas en el concepto clave de 'curso de vida'. Desde esta perspectiva, la trayectoria de los individuos es interpretada como una serie de transiciones que, a su vez, son el resultado de la situación del individuo en un momento determinado pero, también, de las decisiones tomadas en el pasado y que, en cierta manera, condicionaron transiciones posteriores (Mortimer y

Shanahan, 2003). Con la MCVL se puede reconstruir las trayectorias laborales y, por lo tanto se pueden investigar los mecanismos causales que generan los procesos de cambio en la relación de los individuos con el mercado de trabajo, teniendo en que cuenta que la muestra ofrece las fechas exactas de inicio y fin de las relaciones laborales, posibilitando la aplicación de técnicas de análisis en tiempo continuo. Sin embargo, en el caso de la EPA, si bien también tiene una estructura de panel, se trata de una investigación continua y de periodicidad trimestral dirigida a las familias cuya finalidad principal es obtener datos de la fuerza de trabajo y de sus diversas categorías (ocupados, parados), así como de la población ajena al mercado laboral (inactivos). La muestra inicial es de 65.000 familias al trimestre, quedando reducida en la práctica a aproximadamente 60.000 familias que proporcionan información mediante la realización de entrevistas en las que responden a una encuesta previamente diseñada de acuerdo con los objetivos mencionados.

Las diferencias entre ambas fuentes de datos se encuentran en tres ámbitos: población incluida, método de obtención de los datos y período al que se refieren:

En cuanto a la población incorporada, la definida para la MCVL no se corresponde conceptualmente con la población activa, lo que supone la primera diferencia respecto a la EPA ya que en la MCVL las personas se parecen más a los "perceptores de ingresos" que los de la EPA, porque está constituida por individuos que tienen ingresos a su nombre emanados de un empleo presente o pasado, aunque el mismo sea de carácter esporádico, o el empleado haya sido un familiar ya fallecido. Por lo tanto, la población de referencia de la MCVL, no se limita únicamente a los que están en alta laboral, sino que incluye también a otras personas que cotizan para pensiones aunque no estén trabajando (por ejemplo, los que tienen suscrito un Convenio Especial para este fin y los perceptores de prestaciones de desempleo contributivas y no contributivas, aunque no todos ellos acumulan derecho a pensiones). En cambio no están incluidos los demandantes de empleo cuando no reciben estas prestaciones, aunque estén registrados en un servicio público de empleo. Por otra parte, otra cuestión a destacar es que de la MCVL se excluyen aquellas personas que tienen un sistema de previsión social distinto a la Seguridad Social (en particular los funcionarios de Clases Pasivas) o los que no tienen ninguno (empleo sumergido y algunas actividades marginales); sin embargo éstos sí estarían recogidas en la Encuesta de Población Activa.

Finalmente, el periodo de análisis de la MCVL es más amplio que el de la EPA, el cual es limitado en el tiempo ya que se circunscribe a un año y medio de duración (pues es el período que las familias permanecen en el panel de entrevistados), mientras que en la MCVL es como mínimo de cinco años, los cuales irán aumentando con las sucesivas olas.

2.1. EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN ACERCA DEL EMPRENDIMIENTO A PARTIR DE LA MCVL

El concepto de adquisición de conocimiento (proceso KDD) en bases de datos se define como el proceso donde se extrae conocimiento útil y comprensible de grandes cantidades de datos. La tarea fundamental del descubrimiento de conocimiento en bases de datos es encontrar modelos inteligibles para los

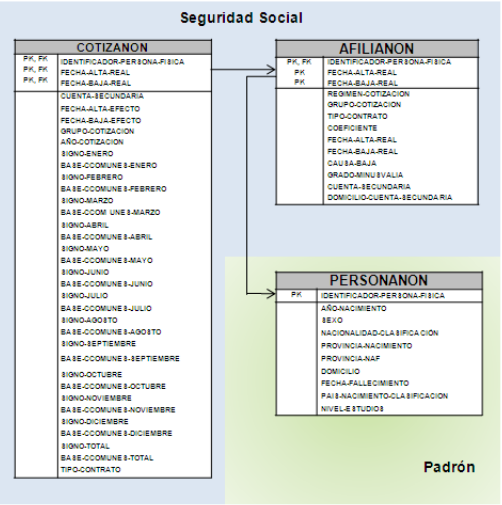
mismos, por lo que consiste en la aplicación de métodos para el procesamiento y análisis de datos.

El proceso de extracción de datos se considera como un proceso reiterado e interactivo: reiterado, ya que en cualquier fase puede plantearse la opción de volver a fases anteriores y donde frecuentemente son necesarias varias iteraciones para extraer conocimiento de alta calidad; e interactivo, porque el usuario debe ayudar en la preparación de datos, en la validación del conocimiento extraído y en todo lo que implica el proceso de minería de datos.

La versión que se ha utilizado de la MCVL 2011 es la que incluye los datos fiscales. Esta base de datos tiene seis tablas, denominadas: “Afilianon”, “Cotizanon”, “Personanon”, “Convivi”, “Datos fiscales”, y “Preanon”. Cada una de estas tablas está formada por varios ficheros con idéntica estructura entre sí. De todas, ellas, para obtener las características del colectivo que interesa, solamente se han utilizado tres tablas: “Afilianon”, “Cotizanon” y “Personanon”. “Afilianon” contiene la información relativa a la actividad realizada por las personas (es la información facilitada por la Seguridad Social); “Cotizanon” incorpora las bases de cotización en el régimen de la Seguridad Social al que pertenece el individuo (en nuestro caso, se elige únicamente los individuos que estaban acogidos al régimen de autónomos); finalmente, “Personanon” recoge la información procedente del padrón municipal.

Para extraer la información acerca del emprendimiento a partir de la MCVL, la versión que se ha utilizado de esta base de datos en 2011 es la que incluye los datos fiscales. Esta base de datos tiene seis tablas, denominadas: “Afilianon”, “Cotizanon”, “Personanon”, “Convivi”, “Datos fiscales”, y “Preanon”. Cada una de estas tablas está formada por varios ficheros con idéntica estructura entre sí. De todas ellas, para obtener las características del colectivo que interesa, solamente se han utilizado tres tablas: “Afilianon”, “Cotizanon” y “Personanon”. “Afilianon” contiene la información relativa a la actividad realizada por las personas (es la información facilitada por la Seguridad Social); “Cotizanon” incorpora las bases de cotización en el régimen de la Seguridad Social al que pertenece el individuo (en nuestro caso, se eligen únicamente los individuos que estaban acogidos al régimen de autónomos); finalmente, “Personanon” recoge la información procedente del padrón municipal.

Ilustración 1. Diagrama de la base de datos de la MCVL con las tablas utilizadas



Fuente: Elaboración propia

2.2. TAMAÑO MUESTRAL, FACTORES DE ELEVACIÓN Y TIPO DE MUESTREO

Las personas que forman parte de la Muestra de cada año son cuatro de cada cien de las personas que forman parte de la población de referencia. Esta proporción supuso en 2011 la selección de una muestra de 1,2 millones de personas. Como consecuencia, el factor de elevación es 25.

Sin embargo, debe recordarse, tal como se explicó previamente, que la Muestra es representativa sólo de las personas que se relacionaron con la Seguridad Social en el 2011. Es decir, aunque la MCVL recoge los datos relativos la "historia de la vida laboral" de esas personas en los diez años anteriores, no recoge la información relativa a aquellas personas que en 2011, por ejemplo, han fallecido o han abandonado la vida activa sin causar pensión.

El muestreo es aleatorio simple, sin ningún tipo de estratificación. Se seleccionan todas aquellas personas de la población de referencia de ese año cuyo código de identificación personal contenga, en una determinada posición, unas cifras que en su momento fueron seleccionadas aleatoriamente. Dichas cifras son las mismas todos los años (previamente se comprobó que las cifras situadas en las posiciones que se utilizan en la selección están distribuidas de manera uniforme). Este tipo de muestreo ya ha sido utilizado en otros países, y además, asegura que siempre serán seleccionadas las mismas personas, en la medida que continúen manteniendo relación con la Seguridad Social y no cambien de código de identificación. Por otro lado, proporciona un procedimiento automático para seleccionar las nuevas incorporaciones y garantiza además que éstas son

representativas de las altas en la población. Para comprobación, cada año se realizan una serie de contrastes estadísticos para asegurar que las características básicas de la muestra (sexo, edad, comunidad autónoma de residencia) se distribuyen de la misma forma que las de la población.

La tabla 1 refleja la evolución de los parámetros tamaño de la población de referencia y tamaño de la muestra para los años 2010 y 2011. De esta forma, la primera ola, correspondiente al año 2010, está compuesta por 1.206.663 individuos, cifra que va disminuyendo en la siguiente hasta llegar a 1.202.387 en el año 2011. Este decremento se debe, lógicamente, al descenso de la población de referencia, que ha pasado de los 30.166.575 a 30.059.675 personas como consecuencia de la disminución en el número de cotizantes y perceptores de prestaciones.

Tabla 1. Tamaños de la población de referencia y muestral en la MCVL

Olas	Población de referencia	Tamaño muestral España
2010	1.206.663	30.166.575
2011	1.202.387	30.059.675

Fuente: Elaboración propia basada en MCVL 2011

2.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MCVL PARA EL ESTUDIO DEL EMPRENDIMIENTO

A pesar de la naturaleza administrativa de los datos de la MCVL, la información considerada ofrece unas posibilidades de análisis científico indudable. No obstante, no se puede olvidar el carácter registral de los microdatos y las limitaciones derivadas del tipo de "medición" que supone para el estudio y la investigación. En este apartado se pretenden señalar las principales ventajas y desventajas de los datos de la MCVL que se deben tener en cuenta a la hora de explotar los datos en la investigación (MTAS, 2006; MTIN, 2009a y 2009b; Lapuerta, 2010).

A partir de la información recogida en la muestra, se abre un amplio abanico de áreas de análisis para el estudio. Se destacan a continuación las posibilidades de la MCVL al mismo tiempo que se destacan algunos rasgos de la naturaleza de los datos.1

- El gran tamaño de la muestra, permite niveles de desagregación muy detallados, muy difíciles de estudiar a través de otras fuentes, ya sea por territorio o por perfiles de colectivos específicos.

- La información se amplía y completa con datos padronales y fiscales.

- Al recoger a individuos que han estado en relación con la Seguridad Social en algún momento del año, el grado de cobertura es mayor y tiene una composición algo diferente respecto a lo que se obtendría a una fecha fija,

[1] En la bibliografía se recogen algunas de las principales referencias de publicaciones vinculadas al tratamiento y análisis de los datos de la MCVL. Algunas de ellas se citan expresamente en el texto. Las otras se incluyen como referencias temáticas de análisis que pueden ser de interés para el lector.

facilitando la presencia de relaciones laborales estacionales o de personas que trabajan ocasionalmente, en particular, facilita la presencia de mujeres y jóvenes que habitualmente quedan fuera de los estudios al permanecer poco tiempo en el mercado de trabajo.

A pesar de lo anterior, existen algunos inconvenientes detectados en la MCVL. De entre éstos, se exponen en este epígrafe los relativos tanto a la extracción de datos como a los relativos a la propia MCVL. La subsanación de los relativos a la extracción de datos se comentará en posteriores epígrafes, mientras que las restantes dificultades inherentes a la propia MCVL se exponen a continuación:

- La información se construye bajo criterios conceptuales administrativos, es decir que está diseñada y gestionada con un objetivo diferente al investigador.

- La cantidad y la complejidad de los archivos y de sus datos ralentiza y dificulta los análisis.

- La existencia de valores perdidos, de registros repetidos, valores incoherentes,… en general problemas de depuración, dificultan el tratamiento de la información al introducir elementos agregados en el tratamiento de la información.

- Cada persona puede pertenecer a varias categorías distintas, simultánea o sucesivamente, así por ejemplo se puede estar en situación de cotizante y cobrando un prestación en un mismo año, o estar pluriempleado.

- El conjunto de individuos que han estado en relación con la Seguridad Social en algún momento del año es de mayor tamaño y tiene una composición algo diferente respecto a lo que se obtendría a una fecha fija.

- Las diferencias temporales entre la extracción de la muestra y la información padronal generan disonancias. La variable de nivel educativo debe utilizarse con cautela porque no se actualiza constantemente como las demás. La misma situación se produce con el municipio de residencia, porque puede sufrir modificaciones que determinan la no coincidencia con respecto la situación laboral de un momento dado, por ejemplo, se puede residir en un sitio y trabajar en otro, o haberlo hecho anteriormente.

- La información del empleador concuerda con el momento de extracción de la muestra, y podría, en algunos casos, no ajustarse con la existente en el momento de la relación laboral (MTIN, 2009b).

3. CARACTERIZACIÓN DE LA CATEGORIA DE EMPRESA

En este epígrafe, se presenta un modelo basado en árboles de decisión con el objetivo de caracterizar las categorías propuestas en el modelo Global Entrepre-

neur Monitor (GEM)2. El informe GEM es financiado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Uno de los aspectos más importantes que presenta este estudio es el análisis multicrerio basado en las categorías de empresa en el año 2011 en España, distinguiendo entre 4 clases de empresas: (Naciente, Novel, Junior y Consolidada).

En este epígrafe, se presenta un modelo basado en árboles de decisión con el objetivo de caracterizar las categorías propuestas en el modelo GEM3. Se trata, por tanto, de un problema de clasificación, donde se presentan 4 clases: (Naciente, Novel, Junior y Consolidada).

- Nacientes <8 meses
- Noveles (8-18] meses
- Junior (18-42] meses
- Consolidadas >42 meses.

El análisis que se realiza en este artículo se basa en su sistema de clasificación de empresas, se profundiza desde la perspectiva del emprendimiento, con el objetivo de conocer cuáles son las características que presentan los emprendedores en cada una de estas categorías, abordándose, por tanto, un problema de clasificación. En la tablas 2 se presenta la distribución de patrones que presentan las cuatro clases para este colectivo:

Tabla 2. Distribución de patrones por categorías empresas

DISTRIBUCIÓN DE PATRONES EN LAS CATEGORÍAS		
CATEGORÍAS	EMPRENDEDORES	REGISTROS
NACIENTES	178.750	7.150
NOVEL	118.200	4.728
JUNIOR	178.000	7.170
CONSOLIDACIÓN	1.162.050	46.482
TOTAL	1.637.000	65.530

Fuente: Elaboración propia basada en MCVL 2011

4. DESCRIPCIÓN DE LA VISTA MINABLE

Según se ha indicado en el apartado 3.3 la vista minable está constituida por los registros referentes a los emprendedores les corresponden 65.530. A continuación se detallan las variables independientes que se han tenido en cuenta para el diseño del modelo.

[2] El observatorio global GEM de la actividad emprendedora, nace para cubrir la falta de información en torno al fenómeno emprendedor, en un momento en que los gobiernos de los países más desarrollados comienzan a vislumbrar la figura del emprendedor como clave para paliar los efectos que se van produciendo en los mercados laborales como consecuencia del propio desarrollo.

[3] El observatorio global GEM de la actividad emprendedora, nace para cubrir la falta de información en torno al fenómeno emprendedor, en un momento en que los gobiernos de los países más desarrollados comienzan a vislumbrar la figura del emprendedor como clave para paliar los efectos que se van produciendo en los mercados laborales como consecuencia del propio desarrollo.

- **Variables independientes**

Luego de la búsqueda bibliográfica y la base de datos inicial, se establece que las variables independientes son:

Edad. Variable de carácter cuantitativa, discreta y numérica. A partir de las variables originales con la información del año, la edad se determina como el número de años entre la fecha de nacimiento y la fecha de referencia de extracción de la muestra MCVL 2011.

Sexo. Es una variable cualitativa, nominal, categórica. Variable original de la MCVL, facilitada por el padrón.

Origen geográfico. Es una variable cualitativa, nominal, categórica (28 categorías). Tomando la variable original de país de nacimiento, facilitada por el padrón.

Provincia. Es una variable cualitativa, nominal, categórica (55 categorías). Considerando la provincia donde se desarrolla la actividad de cada individuo dada por el Padrón Continuo, se generan las variables que agregan a los individuos por Comunidad Autónoma, analizando concretamente a Andalucía de forma diferenciada del resto.

Nivel educativo. Es una variable cualitativa, nominal, categórica (35 categorías). Recoge la variable original del nivel de estudios, facilitada por el Padrón y se convierte en una variable agrupada con cuatro categorías (educación primaria, educación secundaria, bachiller-FP II y universitaria). Conviene destacar la ausencia de información para una parte importante de la muestra y las dificultades de medición de esta característica a partir de la información del Padrón Continuo.

Base de cotización diaria. Variable de carácter cuantitativa, continua y numérica. Esta variable se determina a partir de la base de cotización, siendo ésta una variable original facilitada por la Seguridad Social. Puesto que la base de cotización recoge el importe sobre el que se determinan las cuotas mensuales pagadas a la Seguridad Social y las cantidades a percibir, en su caso, por las prestaciones, se puede emplear como indicador del nivel de renta del autónomo. En concreto la cotización diaria se ha calculado en base al número de días que ha estado vigente la empresa y la base de cotización que ha realizado4.

Ramas de actividad. Es una variable cualitativa, nominal, categórica (259 categorías). Es una variable original facilitada por la Seguridad Social. En base a la actividad económica de la empresa (cuenta de cotización) que utiliza criterios equivalentes al código CNAE5 C09C con una codificación a tres dígitos, se ha realizado una agrupación a un dígito con las categorías siguientes: Agricultura, ganadería,

[4] Correspondiendo 10.202,40 € a la base mínima en el año 2011, es decir, 850,20 € por las doce anualidades, o a una cotización diaria de 27,95 €.

[5] Se utiliza el campo C09C de la tabla de AFILIANON ya que los otros campos que recogen el CNAE presentan un grado mayor de valores nulos o vacíos.

caza y pesca; Industria; Construcción; Comercio; Hostelería; Transporte; Educación; Banca y seguros; Administración Pública; Sanidad; Otras actividades.

Sector de actividad. Es una variable cualitativa, nominal, categórica (3 categorías). En base a la actividad económica de la empresa, se obtienen las ramas de actividad, previamente explicadas, y se agrupan a un dígito con las categorías siguientes: sector primario, secundario y terciario.

- **Variable dependiente**

La relación de afiliación con la Seguridad Social tiene una fecha de alta y de baja, la diferencia entre éstas determina la duración de la relación con la Seguridad Social. Esta relación en días la se ha distinguido en cuatro categorías según su duración, al igual que se realiza en el informe GEM. La variable que se quiere explicar y predecir a través de las variables independientes ya nombradas, corresponde a la variable Categoría, siendo ésta una variable cualitativa, ordinal, con los siguientes niveles:

- Nacientes <8 meses
- Noveles (8-18] meses
- Junior (18-42] meses
- Consolidadas >42 meses.

Escoger esta variable como dependiente mostrará cuáles son las variables que inciden en el inicio del emprendimiento y además mostrará de qué manera se relacionan las variables para determinar cuáles de ellas inciden en las diferentes categorías del emprendimiento, así como las diferencias que presentan los colectivos.

A partir de la vista minable, se crean dos particiones una para entrenar y otra para validar en ambos modelos. En el modelo, para entrenarlo se selecciona esta partición 3.5406, de nacientes, noveles, junior y consolidadas, en este segundo caso representan 14.160 patrones correspondientes al 21,60% del total de la vista minable. De esta forma se convierte un problema de clasificación no balanceado en balanceado y se evita que el modelo clasifique mejor las clases más numerosas. Tal como se indica previamente, para validar el modelo se recogen el resto de patrones no seleccionados, es decir 51.370.

5. ÁRBOLES DE DECISIÓN

Para resolver problemas de clasificación, existen multitud de técnicas que se pueden utilizar: técnicas de inferencia estadística, árboles de decisión, redes neuronales, inducción de reglas, aprendizaje basado en instancias, algoritmos genéticos, aprendizaje bayesiano, programación lógica inductiva y métodos basados en fun-

[6] El tamaño de cada clase para el conjunto de entrenamiento corresponde al 75% de la categoría con un menor número de datos, en nuestro caso la categoría Novel (4.728).

ciones de núcleo, entre otros. Cada una de estas técnicas incluye diferentes algoritmos y variaciones de los mismos, así como otro tipo de restricciones que hacen que la efectividad del algoritmo dependa del dominio de aplicación, no existiendo un método universal aplicable a todo tipo de situación (Hernández y otros, 2004).

De todos los métodos de aprendizaje, los sistemas de aprendizaje basados en árboles de decisión son quizás el método más fácil de interpretar y más versátil en problemas con diversidad de tipos de variables independientes. Los árboles de decisión son capaces de trabajar tanto con variables continuas como con variables nominales. En nuestro caso, además se dispone de un número alto de variables nominales no ordinales con una alta cardinalidad, teniendo incluso variables continuas.

Un árbol de decisión es un conjunto de condiciones organizadas en una estructura jerárquica, de tal manera, que la decisión final a tomar se puede determinar siguiendo las condiciones que se cumplen desde la raíz del árbol hasta alguna de sus hojas. Debido al objetivo de caracterización, explicado previamente, se seleccionó esta metodología primando su interpretabilidad sin dejar de lado su precisión.

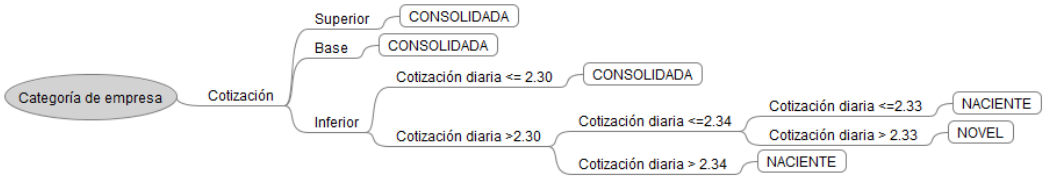
El modelo seleccionado C4.5 (Quinlan 1993) es una evolución del modelo de partición ID3 (Quinlan 1983), (Quinlan 1986), ambos modelos están basados en criterios de partición derivados de la ganancia de información. Tienen poda basada en reglas u otros mecanismos más sofisticados. Contiene métodos de colapsado de ramas y muchas otras mejoras. La versión que se ha utilizado es la J4.8, que se distribuye en la librería WEKA, presentando esta última una versión más avanzada.

Para evitar sobreentrenamiento se han considerado 40 patrones, como nº máximo de patrones por hoja del árbol.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

El árbol de clasificación obtenido, muestra que fundamentalmente para identificar la categoría de la empresa, se debe tener en cuenta la Cotización diaria.

Gráfico 1. Árbol de decisión emprendedores



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la MCVL

El árbol de decisión para los emprendedores presenta el siguiente resultado en el porcentaje de clasificación correcta para el conjunto de TEST (81,15%).

Tabla 3. Porcentajes de clasificación emprendedores

Clasificada como --->	Naciente	Novel	Junior	Consolidada
Naciente	5.943	0	0	782
Novel	487	421	0	3.565
Junior	15	0	0	6.766
Consolidada	66	0	0	43.951

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo obtenido

A la luz de la matriz de confusión (tabla 3), se puede observar que al igual que en el caso anterior se vuelven a presentar que las dos clases extremas, las Nacientes y Consolidadas, muestran un porcentaje de clasificación más alto que las Noveles y Junior. La clase Consolidada, no es confundida con ninguna clase, al igual que las empresas nacientes que presentan poco porcentaje de error. Por otra parte, la clase novel presenta peor clasificación ya que es confundida principalmente con la clase consolidada. La clase junior no es clasificada en absoluto por el modelo confundiéndola con las empresas consolidadas. Al igual que en el modelo esto es debido que el etiquetado de la clase que se ha realizado teniendo en cuenta una frontera temporal.

Tabla 4. Porcentaje de aciertos y errores para cada clase

	Aciertos	Fallos
Naciente	83,11%	16,89%
Novel	8,9%	91,09%
Junior	0%	100%
Consolidada	94,55%	5,44%

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo obtenido

7. CONCLUSIONES

La primera cuestión que conviene destacar es la gran potencialidad de análisis que proporciona la MCVL para complementar otras fuentes de información consagradas como la Encuesta de Población Activa a la hora de conocer las características del colectivo que interesa, en este caso, los emprendedores que desarrollan una actividad económica por cuenta propia cotizando en el régimen de autónomos de la Seguridad Social. A pesar de su carácter de registro administrativo y de las diversas limitaciones de los datos obtenidos tanto en la naturaleza de la información como en las dificultades de tratamiento técnico, es indudable la fuerza de una muestra tan extensa que permite alcanzar niveles de desagregación y precisión inconcebibles en otras fuentes.

Por otro lado, se ha presentado un modelo para caracterizar las categorías de las empresas, en relación con este modelo, se puede observar de forma genérica que:

- Las principales variables son la cotización y la cotización diaria (principalmente en los emprendedores).

Las principales conclusiones para las empresas son:

- Las empresas nacientes son delimitadas principalmente por la cotización que presentan. En una primera fase de acuerdo con su cotización total y luego por su cotización diaria7.

- Las empresas consolidadas y junior no están clasificadas en el modelo. La razón es que es un horizonte temporal demasiado sutil para este modelo ya que no son demasiados meses lo que diferencia la clasificación.

- Para las empresas todo se basa en si su cotización, si la cotización es base o alta, nos encontramos con que son empresas consolidadas. Si la cotización diaria es menor de 2.3 euros diarios, en ese caso son consolidadas también. Es decir las empresas consolidadas cotizan o mucho o muy poco.

- Serán empresas nacientes si cotizan en la cotización inferior y dentro de esa cotización, de acuerdo con la cotización diaria, si lo hacen por menos de 2,33. Y en la franja que cotizan más de 2,34.

- Las empresas noveles españolas cotizan dentro de la base de cotización inferior, y deben de cotizar de forma diaria entre 2.33 y 2.34.

- No se clasifica correctamente la clase novel y junior en el modelo debido principalmente a que esta categoría de empresa es una variable que identifica el informe GEM, para cuyo análisis no se dispone de suficientes variables que permitan un mayor grado de explicación.

8. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a los datos facilitados por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social sin los cuales no hubiera sido posible el análisis de datos reales en un colectivo tan específico, como son los emprendedores.

9. REFERENCIAS

AGARWAL, R., AUDRETSCH, D., & SARKAR, M. B. (2007). The process of creative construction: knowledge spillovers, entrepreneurship, and economic growth.Strategic Entrepreneurship Journal, 1(34), 263-286.

AJZEN, I., (1991), 'The theory of planned behaviour', Organisational Behaviour and Human Decision Processes 50(2), 179–211.

ALSTETE, J.W., (2008), 'Aspects of entrepreneurial success', *Journal of Small Business and Enterprise Development* 15(3), 584–594.

ARGIMÓN, I, AND GONZÁLEZ, C. (2006) "La muestra continua de vidas laborales de la seguridad social." *Boletín Económico. Banco de España* 5: 39-53.

[7] La diferencia entre ambas bases de cotización. Es que la base de cotización general calcula la cotización total que realiza la empresa y la desagrega en tres niveles. La base de cotización diaria tiene en cuenta el número de días que la empresa ha cotizado.

BENNETT, R., (2006), 'Business lecturers perceptions of the nature of entrepreneurship', *International Journal of Entrepreneurial Behaviour Research*12(3), 165–188.

BERGMANN, H., (2002), *Entrepreneurial attitudes and start-up attempts in ten German regions: An empirical analysis on the basis of the theory of plannedbehaviour*,

BROCKHAUS, R. H. (1980). Risk taking propensity of entrepreneurs. Academy of management Journal, 23(3), 509-520.

BROWN, U.J., BEALE, R.L. & WHITE-JOHNSON, S., (2011), 'Perceptions of entrepreneurial intention and risk propensity: Self reliance and self efficacy in college students to encourage knowledge', *Review of Business Research* 11(5), 169–178.

CAÑIZARES, S.M.S. & GARCÍA, F.J.F., (2010), 'Gender differences in entrepreneurial attitudes', *Equality Diversity and Inclusion An International Journal* 29(8), 766–786.

DABIC, M., DAIM, T., BAYRAKTOROGLU, E., NOVAK, I. & BASIC, M., (2012), 'Exploring gender differences in attitudes of university students towards entrepreneurship: An international survey', *International Journal of Gender and Entrepreneurship* 4(3), 316–336.

DAVEY, T., PLEWA, C. & STRUWIG, M., (2011), 'Entrepreneurship perceptions and career intentions of international students', *Education Training* 53(5), 335–352.

DAWSON, C., (2012), 'Push versus pull entrepreneurship: an ambiguous distinction?'*International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research* 18(6), 697–719.

DE VRIES, M. F. R. (1977). The entrepreneurial personality: a person at the crossroads. *Journal of management studies*, *14*(1), 34-57.

ELMUTI, D., KHOURY, G. & ABDUL-RAHIM, B., (2011), 'Entrepreneur's personality, education and venture effectiveness: Perceptions of palestinian entrepreneurs',*Journal of Developmental Entrepreneurship* 16(2), 251–268

ESPAÑA, M. T. I. N. (2009) "Gabinete de Prensa, en el Buscador de noticias del Ministerio, Sección Laboral

GAERTNER, W., & WENIG, A. (1985). The economics of the shadow economy: proceedings of the International Conference on the Economics of the Shadow Economy, held at the University of Bielefeld, West Germany, October 10-14, 1983 (Vol. 15). Springer.

GELDEREN, M., BRAND, M., VAN PRAAG, M., BODEWES, W., POUTSMA, E. & VAN GILS, A., (2008), 'Explaining entrepreneurial intentions by means of the theory of planned behaviour', *Career Development International* 13(6), 538–559.

GRAY, B.A., FARRINGTON, S.M. & SHARP, G.D., (2010), 'Applying the theory of planned behaviour to entrepreneurial intention', paper presented at the *4th International Business Conference (IBC)*, Victoria Falls, Zambia, 12–14 October.

GUERRERO, L., CLARET, A., VERBEKE, W., ENDERLI, G., ZAKOWSKA-BIEBENS, S., VANHONACKER, F. *Y OTROS.*, (2010), 'Perception of traditional food products in six European regions using free word association', *Food Quality and Preference* 21(2), 225–233.

HERNÁNDEZ LÓPEZ, M. "Predicción económica con algoritmos genéticos: operadores genéricos versus matriz de transición." *Estadística Española* 46.157 (2004): 389-407.

HERNÁNDEZ, J., RAMÍREZ, M. Y FERRI, C. (2004). "Introducción a la Minería de Datos". Prentice Hall, Madrid. (ISBN: 8420540919).

HERRON, L., & ROBINSON JR, R. B. (1993). A structural model of the effects of entrepreneurial characteristics on venture performance. Journal of Business Venturing, 8(3), 281-294.

KAKKONEN, L.M., (2010), 'International business student's attitude of entrepreneurship', *Advances in Business-Related Scientific Research Journal 1*(1), 67–77.

KAO, R.W.Y., KAO, K.R. & KAO, R.R., (2002), *Entrepreneurism: A philosophy and a sensible alternative for the market economy*, Imperial College, London, UK.

KAUTONEN, T., VAN GELDEREN, M. & TORNIKOSKI, E.T., (2013), 'Predicting entrepreneurial behaviour: A test of the theory of planned behaviour', *Applied Economics* 45(6), 697–707.

KOLVEREID, L. & ISAKSEN, E., (2006), 'New business start-up and subsequent entry into self-employment', *Journal of Business Venturing* 21(6), 566–885.

KOLVEREID, L., (1996), 'Prediction of employment status choice intentions',*Entrepreneurship Theory and Practice* 20(3), 47–57.

LAFUENTE FELEZ, A., SALAS FUMAS, V., & PÉREZ SIMARRO, R. (1985). Tipos de empresario y de empresa. El caso de las nuevas empresas españolas.Economía Industrial, (246), 139-151.

LAPUERTA, I. (2010) "Claves para el trabajo con la Muestra Continua de Vidas Laborales.".

LÜTHJE, C. & FRANKE, N., (2003), 'The making of an entrepreneur: Testing a model of entrepreneurial intent among engineering students at MIT', *Resource and Development* 33(2), 135–147.

MINTZBERG, H. (1982). La necesidad de coherencia en el diseño de la organización. Harvard Deusto business review, (11), 66-84.

MORRIS, M.H., PITT, L.F. & BERTHON, P., (1996), 'Entrepreneurial activity in the Third World informal sector: The view from Khayelitsha', *International Journal ofEntrepreneurial Behaviour and Research* 2(1), 59–76.

MORTIMER, J T., AND SHANAHAN, M.J. (2003) eds. *Handbook of the life course*. Springer.

MURPHY, P.J., LIAO, J. & WELSCH, H.P., (2006), 'A conceptual history of entrepreneurial thought', *Journal of Management History* 12(1), 12–35.

NAGY, A., STEFAN, P., GYORFY, L. PETRU, T.P & BENYOVSKI, A., (2010), ' Entrepreneurial perceptions and activity – differences and similarities in four eastern european countries', *Theoretical and Applied Economics* 17(8), 17–28.

OECD (2012) OECD Territorial Review of Smäland-Blekinge (Sweden), OECD Press: Paris.

ORALLO, J. RAMÍREZ, M.J., AND FERRI, C. (2004) *Introducción a la Minería de Datos*. Pearson Prentice Hall,

PAÇO, A.M.F., FERREIRA, J.M., RAPOSA, M., RODRIGUES, R.G. & DINIS, A., (2011), 'Behaviours and entrepreneurial intention: Empirical findings about secondary students', *Journal of International Entrepreneurship* 9(1), 20–38.

PAJARES, M. (2009) "Inmigración y mercado laboral. Informe 2009.".

PÉREZ, J. I. (2008) "La muestra continua de vidas laborales: una guía de uso para el análisis de transiciones." *Revista de Economía Aplicada* 16.1pp 5-28.

PIHIE, Z.A.L., (2009), 'Entrepreneurship as a career choice: An analysis of entrepreneurial self-efficacy and intention of university students', *European Journalof Social Sciences* 9(2), 338–349.

QUINLAN, J. R. (1983)"Learning efficient classification procedures and their application to chess end games." *Machine learning*. Springer Berlin Heidelberg. pp 463-482.

QUINLAN, J. R. (1993) *C4. 5: programs for machine learning*. Vol. 1. Morgan kaufmann,

SARASVATHY, S. D. (2004). Making it happen: Beyond theories of the firm to theories of firm design. Entrepreneurship Theory and Practice, 28(6), 519-531.

SMITH, N.R. (1967). The Entrepreneur and His Firm: The Relationship between Type of Man and Type of Company. Bureau of Business Research, East Lansing, Michigan: Michigan State University Press.

TIMMONS, J. (1990). New Venture Creation. 3rd ed. Homewood, IL: R.D. Irwin.

TOHARIA, L. (2006)"Los mercados de trabajo transicionales." *Madrid: MTAS*.

URBAN, B., BOTHA, J.B.H. & URBAN, C.O.B., (2010), *The entrepreneurial mindset,*Heinemann, Kempton Park, South Africa.

ZAIDATOL A.L.P., (2009), 'Entrepreneurship as a career choice: An analysis of entrepreneurial self-efficacy and intentions of university students', *EuropeanJournal of Social Sciences* 9(2), 338–349.

ANÁLISIS DE LOS CENTROS ESPECIALES DE EMPLEO ESPAÑOLES DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL Y ECONÓMICO

FRANCISCO JOSÉ LÓPEZ ARCEIZ

Departamento de Contabilidad y Finanzas
Universidad de Zaragoza
C/Gran Vía, nº2, 3ª Planta, Izqda.
Zaragoza, 50005

ANA JOSÉ BELLOSTAS PÉREZ-GRUESO

Departamento de Contabilidad y Finanzas
Universidad de Zaragoza
C/Gran Vía, nº2, 3ª Planta, Izqda.
Zaragoza, 50005

LYDIA MATEOS MOLES

Departamento de Contabilidad y Finanzas
Universidad de Zaragoza
C/Gran Vía, nº2, 3ª Planta, Izqda.
Zaragoza, 50005

e-mail: larceiz@unizar.es

Resumen

Los Centros Especiales de Empleo (CEE) son empresas cuyo objeto es la integración de personas discapacitadas en el mercado laboral ordinario. Estas entidades combinan criterios económicos de gestión con criterios sociales. El objetivo de este trabajo es analizar los aspectos que determinan el perfil económico y social de los mismos, así como la interrelación que se produce entre estos dos aspectos. Teniendo en cuenta las peculiaridades que les rodean, entendemos que es relevante conocer cómo se configuran y cuál es su situación en un momento de crisis económica como el actual. Para dar respuesta a este objetivo se ha tomado información extraída de las Cuentas Anuales de 118 CEE localizados en España. Además, con la finalidad de completar la información extraída de las cuentas anuales tanto en su vertiente económica como social, las entidades analizadas fueron sometidas a un cuestionario compuesto por un total de 32 preguntas,. A partir de la modelización mediante sistemas de ecuaciones estructurales, los resultados obtenidos ponen de manifiesto la existencia de una intensa interacción entre variables sociales y económicas. Es decir, el impacto social de este tipo de empresas sobre sus grupos de interés vendrá determinado por la gestión financiera de la entidad. Ahora bien, aunque ambos aspectos se manifiestan fuertemente en los CEE, la pretensión de optimizarlos simultáneamente podría provocar distorsiones en la gestión de estas entidades. Los CEE como empresa social, deberán atender prioritariamente sus objetivos sociales y la obtención de beneficios económicos será una consecuencia derivada de ello.

Palabras clave: Empresa social, Centro Especial de Empleo, Valor social, Valor económico, Gestión financiera.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

The Sheltered Workshops (SW) are companies with the main purpose of integrate disabled workers into the labor market. Their study raises interest because they are able to create value by combining a social purpose with a commercial activity. The objective of this paper is to assess the relationship between the social impact and the economic returns created by these entities, as well as its economic and social profile. In the current crisis scenario, we find especially interesting to know its economic situation, and how they organize their economic resources to cope with their financial difficulties. To address this objective, we have toke the information extracted from the Financial Statements of 118 SW, located in five Spanish regions. Furthermore, with the objective to complete the economic and social information, we have conducted a questionnaire with a total of 32 questions. From structural equation modeling, the results obtained show the existence of a strong interaction between social and economic variables. That is, the social impact of these companies on its stakeholders will be determined by the financial management of the entity. However, although both aspects strongly manifested in the SW, the aim of optimizing simultaneously could cause distortions in the management of these entities. The SW as a social enterprise, will primarily meet their social objectives and obtaining economic benefits will be a consequence derivated of it.

Key Words: Social Enterprise, Sheltered Workshop, Social Value, Economic Value, Financial Management.

Thematic Area: Economy and Business. Financial and Monetary Economy.

1. INTRODUCCIÓN

Para el observador, no pasa desapercibida la evolución que está experimentando la empresa hacia un modelo híbrido, donde conexionan la búsqueda de la maximización del beneficio y la creación de valor social (Pearce, 2003). Este nuevo modelo de empresa se denomina en la literatura "empresa social"

Su estudio surge en la década de 1980, con los trabajos de James (1987), Skloot (1988), Ferris y Graddly (1989), entre otros. De su análisis nacen escuelas de pensamiento a ambos lados del Atlántico (Defourny y Nyssens, 2013). En EE.UU. el concepto de empresa social se desarrolla desde dos modelos de pensamiento; el "enfoque del negocio orientado a la misión" (Austin et al, 2006) y la "escuela de innovación social" (Dees, 1998). Ambas corrientes concilian posturas en la esencia de la cuestión, identificando una empresa social cuando en una entidad empresarial se integran los "fines sociales y económicos" (Emerson, 2006). En la Europa Occidental, un referente importante en investigación sobre empresa social es la red EMES. Una de sus contribuciones ha sido definir la empresa social a partir de tres grupos de indicadores, que absorben la singularidad de este tipo de entidades, tanto desde sus formas de gobierno como desde sus dimensiones empresarial y social (Defourny y Nyssen, 2008, 2012).

A pesar las diferencias que podamos apreciar entre escuelas dedicadas a la empresa social, se detecta la existencia de un núcleo compartido. En todas ellas, subyace la idea de que una entidad sólo alcanza el rango de empresa social si y solo si es capaz de generar al unísono valor económico y valor social. Además, se comparte la noción de que el valor económico es fuente financiera del valor social. Sin embargo, la literatura es carente de trabajos que analicen cómo se produce esta creación de valor de forma armónica y cuál es su relación de causalidad. Nuestro objetivo es, por lo tanto, estudiar el proceso de trasmisión y relación de causalidad entre valor económico y valor social. La principal aportación de este estudio es proporcionar confianza en este tipo de entidades, haciendo visible cómo en una organización es posible conciliar la creación de beneficio social a partir de la actividad económica.

Existe una amplia variedad de manifestaciones de empresa social, entre las que destacan los CEE, empresas de inserción y cooperativas de iniciativa social (Pearce, 2003; Nyessens, 2006). Cada uno de estos tipos responde a su propia idiosincrasia, sujetas a su propia normativa y a objetivos sociales específicos. Por estos motivos, en este trabajo optamos por centrar el análisis en los CEE, sin renunciar en futuros estudios a abordar los procesos de creación de valor en otras realidades.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: Tras esta breve introducción, se formula el marco teórico y la hipótesis de trabajo. En el siguiente apartado se explica el diseño del estudio empírico para abordar a continuación el análisis de los resultados. Finalmente se aporta un apartado de conclusiones con las principales implicaciones de este estudio.

2. MARTO TEÓRICO

A nivel europeo las empresas sociales se reconocen como herramientas ampliamente utilizadas en las políticas activas de inserción laboral de personas vulnerables (Jones, 2006, Wuellrich, 2010 o Vall, 2012). Uno de los grupos vulnerables atendidos desde este cuerpo legislativo son las personas con discapacidades y minusvalías1, y para gestionar su inserción sociolaboral se articula la figura de los CEE. Estas empresas se configuran como nexo entre la necesidad de llevar a cabo una actividad productiva continuada y una misión social de integración del discapacitado en el mercado laboral ordinario. Esta configuración no disiente de las experiencias existentes en otros países de la Unión Europea. De esta manera, los CEE españoles son entidades que comparten esencia con los "sheltered workshops or reemploy centres" de los países anglosajones o los "talleres de inserción" de los países continentales.

En España, la normativa establece como requisitos básicos para otorgar la calificación de una empresa como CEE:

1. Como objeto social: Integración laboral de personas con discapacidad.
2. Su plantilla debe estar formada por al menos el 70% de personal con minusvalía exigiéndose un grado mínimo del 33%.
3. Viabilidad técnica y financiera de la empresa.
4. Contar con personal técnico y de apoyo para llevar a cabo el seguimiento e integración, y facilitar la adaptación y oficio del trabajador minusválido.
5. Estructura y organización independiente de la del titular.
6. Contratos encuadrados en una relación laboral de carácter especial.
7. Detallar los servicios de ajuste de personal y social que se prestarán a los trabajadores discapacitados.

[1] Hasta este momento, la inserción sociolaboral de las personas españolas con discapacidad está regulada en la Ley 13/1982, de 7 de abril.

Estos requisitos ponen de manifiesto la doble dimensionalidad de los CEE como empresas orientadas al mercado, pero también como entidades destinadas al desarrollo de un fin social. Desde el punto de vista empresarial, la normativa exige viabilidad técnica y financiera, lo que exigirá no sólo un buen programa social sino, además una gestión empresarial eficaz y eficiente (Dees, 1998, Emerson y Bonini, 2003, Alter, 2006, Brozek, 2009, Ridley-Duff y Bull, 2011 y Grassl, 2012). En consecuencia, los CEE ejecutan estrategias dirigidas por sus objetivos sociales y consiguen ser financieramente viables y sostenibles. Por lo tanto, estas entidades crean valor desde el mercado, al que denominaremos Valor Económico, y desde el no mercado, que llamaremos Valor Social (Alter, 2004, Hockerts, 2006, Lasprogata y Cotten, 2003)-

En la literatura se presume la capacidad innata de las Empresas Sociales, y por lo tanto de los CEE, para generar rentabilidad económica y utilidad social (Freeman, 1984, Wood, 1991, Carroll, 1991 y Donaldson y Preston, 1995), aunque no encontramos trabajos empíricos que lo confirmen, ni orienten sobre los procesos de creación de valor en ambas dimensiones. En el contexto de la empresa socialmente responsable, Pirson (2012) afirma que las prácticas basadas en el multiobjetivo sólo son una nueva forma de crear Valor Económico aprovechando los nichos señalados por necesidades sociales. Esto es, para este autor la inversión de valor económico en obtener valor social, tiene como fin último maximizar la rentabilidad futura empresarial. Aplicando este discurso a la realidad de los CEE sería posible afirmar que, dado como fin ultimo la inserción laboral, el Valor Económico generado por la entidad será fuente de creación de Valor Social. Es por ello que nos proponemos contrastar la siguiente hipótesis de trabajo:

H_0: En los CEE, como empresas sociales que son, el Valor Económico causa directamente Valor Social

En relación con el Valor Económico, un CEE es un proyecto de negocio financieramente viable, y como consecuencia, será el resultado de la aplicación eficiente de unos recursos en la realización de una actividad empresarial. En otras palabras, en este trabajo Valor Económico se aproximará a partir de los niveles de inversión y actividad económica del CEE: Respecto al Valor Social, entendemos que la forma de medir un "hecho" está en función de cómo se concibe el mismo. A nuestro criterio, un CEE crea Valor Social siempre que cumpla con sus fines como organización; esto es, inserte y forme a sus trabajadores, y se proyecte socialmente como herramienta de política social.

3. ESTUDIO EMPÍRICO

3.1. MUESTRA

Actualmente, según datos del Registro Mercantil existen en España 387 CEE que constituyen la población objeto de estudio. Solicitada la colaboración de las distintas entidades y de los Registros Mercantiles de origen se ha conseguido una muestra de 118 CEE (30,49% de la población de referencia), localizados en cinco regiones españolas (Andalucía, Aragón, Asturias, Madrid y Valencia), cuya distribución se muestra en la tabla 1. El motivo fundamental de centrar el estudio en estas regiones es que en ellas se concentra el 50% del total de personas discapacitadas de toda España. Además, se consigue una representación de las zonas norte-centro-sur de la península ibérica.

Tabla 1. Distribución de la muestra

Comunidad Autonóma	Muestra	% Centro/CCAA	Población	% participación
Andalucía	36	30,51%	113	31,85%
Aragón	37	31,36%	52	71,15%
Asturias	8	6,78%	60	13,33%
Madrid	21	17,79%	100	21,00%
Valencia	16	13,56%	62	25,80%
Total	118	100,00%	387	30,49%

La base de datos utilizada para contrastar las afirmaciones planteadas está compuesta por la información extraída de las Cuentas Anuales de los 118 Centros Especiales de Empleo a través del Registro Mercantil. Además, la participación de estas entidades se materializó en la contestación a un cuestionario de contenido económico y social. La construcción de este cuestionario fue testada por 10 profesionales pertenecientes a PADIS (Patronal Aragonesa de la Discapacidad) y 2 académicos de la Universidad de Zaragoza. El cuestionario se dirigió a los gerentes de los CEE. El medio utilizado fue el correo electrónico, con un plazo de respuesta de 3 meses. Transcurrido el plazo de respuesta se realizó un segundo contacto por vía telefónica.

3.2. VARIABLES DE ESTUDIO

La aproximación al concepto de valor económico se ha llevado a cabo desde una doble perspectiva. Por una parte, se ha tenido en cuenta el nivel de inversión y financiación del CEE (ξ_1) y por otra el grado de actividad económica desarrollada en el mismo (ξ_2). El valor social se ha aproximado a través de tres variables latentes: Inserción (η_1), formación (η_2) y proyección social del CEE (η_3).

La formación de estas variables latentes ha tenido lugar a través de diferentes indicadores cuya relación se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Relación de indicadores para las variables latentes

Variable valor económico	Indicador	Variable valor social	Indicador
Inversión y financiación (ξ_1)	Activo (X_1)	**Inserción (η_1)**	Inserción por unidad de apoyo (Y_1)
	Pasivo (X_2)		Inserción mediante enclave (Y_2)
	Patrimonio Neto (X_3)		Autoinserción discapacitado (Y_3)
Actividad económica (ξ_2)	Cifra de Negocios (X_4)	**Formación (η_2)**	Integración en red-formación (Y_4)
	Amortización (X_5)		Permanencia en el centro (Y_5)
	Gastos de personal (X_6)		Grado de rotación (Y_6)
			Atención individualizada (Y_7)
			Cohesión en la formación (Y_8)
			Carácter lucrativo del centro (Y_9)
		Proyección social (η_3)	Proyección al sector privado (Y_{10})
			Proyección hacia tercer sector (Y_{11})

En relación con los indicadores determinantes de las variables de valor económico, la medición de la inversión y financiación (ξ_1) llevada a cabo por el CEE ha tenido lugar a través del análisis de tres masas patrimoniales: Activo (X_1), pasivo (X_2) y patrimonio neto (X_3). Esta selección ha tomado como punto de referencia los trabajos de Hedge y Piccolo (2005) o Jergers y Verchueren (2006) quienes aproximan los niveles de inversión y financiación de una entidad a través del análisis de sus principales masas patrimoniales. La medición de la actividad económica (ξ_2) se basa tanto en los ingresos obtenidos (X_4) (Froelich 1999) como en las partidas vinculadas a amortización (X_5) y personal (X_6) (Torres y Pina 2003).

Los indicadores relacionados con la creación de valor social se han propuesto teniendo en cuenta el marco legal de los CEE españoles. De esta forma, se ha entendido que la inserción podría tener lugar a través de tres cauces: La participación de la unidad de apoyo (Y_1), la utilización de enclaves laborales (Y_2) y la propia iniciativa del trabajador discapacitado (Y_3). La valoración de la formación ha tenido en cuenta tanto la actividad externa del CEE como su actividad interna. De esta forma, a nivel externo se ha introducido el carácter lucrativo del CEE (Y_9), así como su integración en redes de formación (Y_4); mientras que a nivel interno se ha valorado la permanencia del trabajador en el centro (Y_5), la atención proporcionada (Y_7), el grado de rotación de las actividades (Y_6) y la cohesión entre la formación ofertada y la actividad desarrollada (Y_8). A través de esta doble visión se han tenido en cuenta los esfuerzos en formación del CEE tanto en la creación de capital social como en organización de sus procedimientos internos. Por último, la proyección social ha tenido en cuenta tanto la posibilidad de acudir al sector privado (Y_{10}) a través del desarrollo de convenios con otros CEE como con empresa ordinaria, así como al tercer sector (Y_{11}) mediante las fundaciones y asociaciones que habitualmente promueven la creación de CEE (Fernández 2003, Carrió 2005).

La medición de todos estos indicadores se ha llevado a cabo mediante la construcción de una escala Likert. Dada la falta de unanimidad existente en la literatura sobre el número óptimo de valores que debe tomar la escala (Chang 1994, Bernal et al 1997, Dawes 2008, entre otros) este trabajo ha optado por construir una escala 1-3 de acuerdo con los planteamientos de Jaccoby y Mattel (1971) donde 1, 2 y 3 representan valor bajo, medio y alto del indicador, respectivamente2.

3.3. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

El objetivo de esta sección es obtener una primera aproximación a los datos. La tabla 3 en relación con los indicadores de valor económico muestra el coeficiente de la media y la desviación típica en euros para el total de la muestra, así como para cada una de las regiones norte (Asturias y Aragón), centro (Madrid y Comunidad Valenciana) y sur (Andalucía) examinadas. La última columna muestra el pvalor asociado al análisis de la varianza.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos indicadores de valor económico

	Indicadores de inversión y financiación (□₁)								
	Total (euros) n=118 casos		Norte (euros) n=45 casos		Centro (euros) N=37 casos		Sur (euros) N=36 casos		
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	ANOVA
Activo (X_1)	1.369.570,9	4.069.559,9	1.386.772,5	4.113.818,5	1.525.371,1	4.851.925,7	1.187.940,9	3.132.586,7	0,52
Pasivo (X_2)	683.780,6	1.861.296,4	897.554,2	2.272.461,3	648.748,9	1.959.732,9	452.568,2	1.011.813,3	0,22
Patrimonio N (X_3)	700.851,2	2.446.747,7	516.690,2	1.992.731,9	887.153,9	2.917.083,9	739.576,4	2.487.132,9	0,49
	Indicadores de actividad económica (□₂)								
	Total (euros)		Norte (euros)		Centro (euros)		Sur (euros)		
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	ANOVA
Cifra negocio (X_4)	1.078.581,1	3.843.330,5	626.351,5	1.107.894,8	2.170.429,9	6.639.275,5	521.690,2	808.284,8	0,37
Amortización (X_5)	42.881,8	129.341,3	36.233,4	91.846,1	82.795,5	202.520,76	10.169,7	17.034,9	0,01
Personal (X_6)	573.700,1	1.049.190,8	517.209,9	830.761,5	827.627,1	1.509.339,2	521.690,2	808.284,8	0,05

Puede apreciarse como el activo medio calculado es de 1.369.570,89 euros, lo que hace pensar que el perfil general de los CEEs en España se corresponde con el de una PYME. Su financiación tiene lugar tanto desde el pasivo exigible (683.780,6 euros) como desde los fondos no exigibles (700.851,2 euros). En relación a los indicadores de actividad se observa una cifra de negocio promedio de 1.078.581,1 euros, con

[2] La categorización de los indicadores de valor económico se ha llevado a cabo a partir del análisis de los cuantiles. Se ha asignado valor 1 al cuantil (0-25%), valor 2 a los cuantiles (25%-75%) y valor 3 al cuantil (75%-100%).

una dotación anual a la amortización de 42.881,8 euros y unos gastos de personal medios de 573.700,1 euros. Estas cifras describirían a los CEE españoles como pequeñas y medianas empresas.

A nivel de las distintas regiones existe un comportamiento homogéneo en los distintos indicadores. Los resultados del análisis de la varianza (ANOVA) revelan como los niveles de inversión y financiación son similares entre las diferentes regiones analizadas (pvalue ANOVA >0,05). Sin embargo, sí que es posible notar diferencias en los indicadores de actividad económica. De esta forma los CEE ubicados en el centro de España estarían haciendo un uso más intensivo tanto de sus recursos materiales (amortización = 82.795,5 euros) como de sus recursos humanos (personal=827.627,1 euros). Lo que podría apuntar a la existencia de patrones de comportamiento diferentes en función de la localización del CEE.

En relación a los indicadores de valor social, la tabla 4 muestra los principales estadísticos descriptivos tanto para el total de la muestra como para las tres regiones objeto de estudio.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos indicadores de valor social

Indicadores de inserción (η_1)									
	Total		Norte		Centro		Sur		
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	ANOVA
Inserción por unidad de apoyo (Y_1)	2,27	0,72	2,22	0,77	2,59	0,49	2,00	0,76	0,001
Inserción mediante enclave (Y_2)	2,08	0,68	2,04	0,71	2,38	0,49	1,81	0,71	0,001
Autoinserción discapacitado (Y_3)	2,61	0,63	2,53	0,66	2,86	0,35	2,44	0,73	0,009
Indicadores de formación (η_2)									
	Total		Norte		Centro		Sur		
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	ANOVA
Integración en red de formación (Y_4)	2,34	0,73	2,13	0,76	2,46	0,69	2,47	0,69	0,055
Permanencia en el centro (Y_5)	2,44	0,69	2,22	0,82	2,68	0,53	2,47	0,56	0,010
Grado de rotación (Y_6)	1,78	0,63	1,69	0,67	1,92	0,64	1,75	0,55	0,244
Atención individualizada (Y_7)	1,84	0,67	1,76	0,74	2,05	0,66	1,72	0,51	0,058
Cohesión en la formación (Y_8)	1,75	0,51	1,64	0,53	1,92	0,49	1,72	0,45	0,044
Carácter lucrativo del centro (Y_9)	1,81	0,64	1,67	0,67	1,95	0,62	1,83	0,61	0,141
Indicadores de proyección social (η_3)									
	Total		Norte		Centro		Sur		
	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	ANOVA
Proyección hacia sector privado (Y_{10})	1,36	0,59	1,40	0,62	1,43	0,69	1,22	0,42	0,261
Proyección hacia tercer sector (Y_{11})	1,55	0,71	1,64	0,77	1,65	0,79	1,33	0,48	0,088

Los indicadores de inserción muestran como a nivel nacional existe un grado alto de inserción en el mercado laboral ordinario. Ahora bien, esta inserción proviene no tanto de la actividad del CEE (Inserción por unidad de apoyo = 2,27; Inserción mediante en enclave= 2,08), sino de la propia búsqueda de empleo por parte del discapacitado (Auto inserción= 2,61). En relación a los niveles de formación se observa un nivel medio en los distintos indicadores, aunque con una tendencia a favorecer la creación de redes de formación (2,34) y períodos de permanencia largos del trabajador en el CEE (2,44). Por último, la proyección social de estas entidades tiene un carácter residual en términos globales tanto hacia la empresa ordinaria (1,36) como hacia entidades del tercer sector (1,55).

A nivel regional es posible apreciar fuertes diferencias en los indicadores de inserción. La zona sur parecería mostrar mayores dificultades de inserción que otras zonas de España, en particular en relación con la inserción a través de enclaves laborales (media sur = 1,81). Por el contrario, las variables formación y proyección social mantendrían niveles similares entre las distintas regiones, con excepción de dos indicadores: Período de permanencia en el centro y cohesión en la formación (pvalue ANOVA <0,05).

El análisis factorial exploratorio (Anexo I y II) ha puesto de relieve la existencia de cinco dimensiones que identificamos con formación, inversión y financiación en el CEE, inserción, actividad económica y proyección social. Para el total de la muestra, la matriz de correlaciones analizada alcanza una cuota KMO de 0,749, rechazándose la hipótesis nula de la prueba de esfericidad de Barlett (pvalue=0,000), lo que permite continuar con el análisis de la matriz de factores.

La extracción se ha llevado a cabo a través del método de máxima verosimilitud con aplicación de la rotación varimax para facilitar la interpretación de los factores (García et al 2000). Puede apreciarse como la mayoría de las cargas factoriales toman valores cercanos 0,7 lo que sería un indicio de validez convergente entre los diferentes indicadores planteados.

Al tener en cuenta la división por zonas geográficas se mantiene el número y composición de las dimensiones. Si bien las matrices de correlación empeoran en términos de cuota KMO (0,709; 0,592; 0,592 para las zonas norte, centro y sur respectivamente). En cualquier caso, la mayor parte de las cargas factoriales toman valores superiores 0,7 en las diferentes submuestras.

3.4. METODOLOGÍA

El análisis exploratorio ha puesto de manifiesto la existencia de cinco dimensiones latentes que subyacerían en los indicadores estudiados en este trabajo. Para confirmar estas dimensiones se han especificado cinco modelos de medición que responderían a las siguientes expresiones (en notación LISREL),

$$X_1 = \xi_1 + \delta_1 \qquad Y_4 = \eta_2 + \varepsilon_4$$
$$X_2 = \lambda^x_{21*}\,\xi_1 + \delta_2 \qquad Y_5 = \lambda^y_{52*}\,\eta_2 + \varepsilon_5$$
$$X_3 = \lambda^x_{31*}\,\xi_1 + \delta_3 \qquad Y_6 = \lambda^y_{62*}\,\eta_2 + \varepsilon_6$$
$$X_4 = \xi_2 + \delta_4 \qquad Y_7 = \lambda^y_{72*}\,\eta_2 + \varepsilon_7$$
$$X_5 = \lambda^x_{52*}\,\xi_2 + \delta_5 \qquad Y_8 = \lambda^y_{82*}\,\eta_2 + \varepsilon_8$$
$$X_6 = \lambda^x_{62*}\,\xi_2 + \delta_6 \qquad Y_9 = \lambda^y_{92*}\,\eta_2 + \varepsilon_9$$
$$Y_1 = \eta_1 + \varepsilon_1 \qquad Y_{10} = \eta_3 + \varepsilon_{10}$$
$$Y_2 = \lambda^y_{21*}\,\eta_1 + \varepsilon_2 \qquad Y_{11} = \lambda^y_{113*}\eta_3 + \varepsilon_{11}$$
$$Y_3 = \lambda^y_{31*}\,\eta_1 + \varepsilon_3$$

Estas ecuaciones presentan cinco variables latentes, dos de carácter exógeno vinculadas a la medición del valor económico como son la inversión y financiación (ξ_1)y el nivel de actividad económica del CEE (ξ_2) y tres variables relacionadas con la medición de valor social, inserción (η_1), formación (η_2) y proyección social (η_3). Finalmente, los términos δ y ε representan los errores de medición de las variables latentes exógenas y endógenas, respectivamente.

La relación entre los distintos modelos de medición se ha llevado a cabo a través del establecimiento de un sistema de ecuaciones estructurales. El sistema de partida asume la posibilidad de que las distintas dimensiones de valor económico y de valor social interactúen entre sí, por lo que tendríamos la siguiente especificación,

$$\eta_1 = \gamma_{11*}\xi_1 + \gamma_{12*}\xi_2 + \beta_{12*}\eta_2 + \zeta_1$$
$$\eta_2 = \gamma_{21*}\xi_1 + \gamma_{22*}\xi_2 + \zeta_2$$
$$\eta_3 = \gamma_{31*}\xi_1 + \gamma_{32*}\xi_2 + \beta_{32*}\eta_2 + \zeta_3$$

Donde η y ξ tienen el significado comentado con anterioridad, siendo ζ las perturbaciones aleatorias de los modelos estructurales La estimación de estos modelos se ha llevado a cabo utilizando los estimadores máximo verosímiles con la matriz de covarianzas robusta propuesta por Satorra-Bentler (1994). Los resultados presentados muestran las salidas del modelo de partida, así como sus reespeficaciones (Anexo III).

La comparación entre las zonas descritas en el apartado anterior se ha llevado a cabo a través de modelos de invarianza donde se ha utilizado el lugar de origen del CEE (norte, centro y sur) como variable moderadora. Dado que el objetivo del trabajo es analizar la relación entre valor económico y valor social, se han estimado los modelos bajo restricciones de igualdad, utilizando los test chi-cuadrado como instrumento estadístico para detectar las principales diferencias

4. RESULTADOS

La estimación del modelo de partida presenta un ajuste aceptable para el total de la muestra atendiendo a los índices de ajuste global expuestos en la tabla 5. Asimismo, los ajustes individuales mostrados en la tabla 6 también presentan un ajuste razonable (AVE> 0,5 y CRC>0,7). En consecuencia, es posible encontrar dos dimensiones de valor económico que se identificarían con la inversión y financiación efectuada por el CEE y con la actividad económica desarrollada en el mismo. En relación al valor social, no existe un concepto único; sino que estamos ante un concepto multidimensional compuesto por inserción, formación y proyección social.

Al evaluar la relación existente entre los diferentes constructos (Tabla 7) se observa cómo a nivel agregado existe una interacción entre valor económico y valor social. Ahora bien, no todos los términos participan en esta interacción. Únicamente, la actividad económica y la formación parecen mantener una vinculación positiva (γ_{22}= 0,237). De esta forma, aquellos centros en los que existe una mayor actividad permiten, a través de la formación, un mayor desarrollo personal y profesional del trabajador discapacitado.

Al analizar los distintos grupos incorporando restricciones de igualdad tanto en los modelos de medición como en el modelo estructural se observa como sigue existiendo una vinculación entre valor económico y valor social (γ_{22}= 0,176 en la zona norte; γ_{22}= 0,185 en la zona centro y γ_{22}= 0,201 en la zona sur). Sin embargo, esta afirmación debe matizarse pues los índices de ajuste global obtenidos son demasiado bajos (NFI=0,714; NNFI= 0,875; CFI= 0,888), lo que lleva junto con la falta de significatividad estadística de los diferentes parámetros estudiados en la tabla 7, a buscar un modelo alternativo que ajuste tanto a la totalidad de la muestra como a las diferentes regiones analizadas. Para ello se parte del modelo teórico especificado, simplificando aquellas relaciones que no son estadísticamente significativas al nivel habitual del 5%. El modelo final se presenta en las tablas 8-10.

.

Tabla 5. Índices de ajuste modelo de partida

	χ^2 S-B	d.f	NFI	NNFI	CFI	RMSEA	AIC
Total muestra	114,039	110	0,912	0,996	0,997	0,018	-105,961
Multigrupo	522,497	364	0,714	0,875	0,888	0,107	-205,503

Tabla 6. Relación de parámetros de los modelos de medición

	Modelo total muestra						Modelo norte						Modelo centro						Modelo sur					
	ξ_1	ξ_2	η_1	η_2	η_3	R^2	ξ_1	ξ_2	η_1	η_2	η_3	R^2	ξ_1	ξ_2	η_1	η_2	η_3	R^2	ξ_1	ξ_2	η_1	η_2	η_3	R^2
X_1	1,00					1,00	1,00					1,00	1,00					1,00	1,00					1,00
X_2	0,78					0,60	0,79					0,62	0,78					0,61	0,78					0,60
X_3	0,76					0,58	0,70					0,48	0,88					0,78	0,80					0,64
X_4		0,84				0,70		0,84				0,71		0,82				0,68		0,85				0,72
X_5		0,56				0,31		0,60				0,35		0,54				0,29		0,55				0,30
X_6		0,89				0,79		0,88				0,77		0,87				0,76		0,90				0,82
Y_1			0,76			0,58			0,75			0,57			0,26			0,06			0,78			0,61
Y_2			0,84			0,70			0,77			0,59			0,31			0,09			0,96			0,93
Y_3			0,80			0,65			0,82			0,68			1,00			1,00			0,81			0,65
Y_4				0,80		0,64				0,79		0,63				0,80		0,63				0,78		0,61
Y_5				0,81		0,66				0,79		0,63				0,82		0,67				0,71		0,50
Y_6				0,90		0,81				0,99		0,99				0,80		0,63				0,92		0,84
Y_7				0,87		0,75				0,93		0,87				0,75		0,56				0,94		0,89
Y_8				0,81		0,66				0,81		0,65				0,73		0,53				0,92		0,84
Y_9				0,90		0,80				0,98		0,96				0,82		0,67				0,85		0,73
Y_{10}					0,69	0,47					0,73	0,54					0,79	0,63					0,60	0,63
Y_{11}					1.00	1,00					0,87	0,76					1,00	1,00					0,79	0,60
AVE	0,73	0,6	0,64	0,72	0,74		0,70	0,61	0,61	0,79	0,65		0,80	0,58	0,38	0,62	0,82		0,75	0,61	0,73	0,74	0,62	
CRC	0,85	0,76	0,80	0,85	0,85		0,83	0,77	0,78	0,88	0,75		0,89	0,74	0,52	0,79	0.90		0,86	0,77	0,85	0,85	0,67	

Tabla 7. Relación de parámetros del modelo estructural

	γ_{11}	γ_{12}	γ_{21}	γ_{22}	γ_{31}	γ_{32}	β_{12}	β_{32}
Total muestra	0,091	0,086	0,055	0,237**	0,093	-0,149	0,007	0,080
Norte	0,010	0,006	0,051	0,176*	0,006	-0,182	0,086	0,033
Centro	0,052	0,023	0,068	0,185*	0,006	-0,134	0,330	0,023
Sur	0,010	0,005	0,064	0,201*	0,011	-0,310	0,071	0,049

Tabla 8. Indices de ajuste modelo reespecificado

	χ^2 S-B	d.f	NFI	NNFI	CFI	RMSEA	AIC
Total muestra	37,196	26	0,954	0,980	0,986	0,061	-14,804
Multigrupo	158,913	94	0,848	0,92	0,931	0,134	-29,087

Tabla 9. Relación de parámetros de los modelos de medición

	Modelo total muestra			Modelo norte			Modelo centro			Modelo sur		
	ξ_2	η_2	R^2	ξ_2	η_2	R^2	ξ_2	η_2	R^2	ξ_2	η_2	R^2
X_4	0,83		0,69	0,85		0,72	0,83		0,69	0,86		0,73
X_5	0,56		0,31	0,60		0,35	0,54		0,29	0,54		0,30
X_6	0,90		0,80	0,87		0,75	0,87		0,76	0,90		0,80
Y_4		0,80	0,64		0,79	0,63		0,79	0,62		0,78	0,61
Y_5		0,81	0,66		0,75	0,56		0,83	0,68		0,76	0,58
Y_6		0,90	0,80		0,99	0,99		0,79	0,62		0,92	0,84
Y_7		0,87	0,75		0,93	0,87		0,74	0,55		0,94	0,89
Y_8		0,81	0,66		0,81	0,66		0,72	0,52		0,92	0,84
Y_9		0,90	0,80		0,98	0,96		0,82	0,67		0,85	0,72
AVE	0,60	0,72		0,61	0,78		0,58	0,61		0,61	0,75	
CRC	0,76	0,85		0,77	0,88		0,75	0,78		0,77	0,86	

Tabla 10. Relación parámetros modelo estructural

	γ_{22}
Total muestra	0,235**
Norte	0,170*
Centro	0,184*
Sur	0,195*

Tras los procesos de ajuste se obtiene un modelo basado en dos variables latentes: Actividad económica y formación. Este modelo obtiene unos ajustes razonables a nivel de toda la muestra (NFI=0,954; NNFI=0,980; CFI=0,986), situación que también se sostiene cuando se introducen restricciones de igualdad en los distintos parámetros para cada una de las tres zonas geográficas analizadas (NFI=0,848; NNFI=0,92; CFI=0,931).

En consecuencia, los CEE españoles mantienen una estructura básica. Esta estructura se caracteriza por la realización de una actividad económica intensiva en mano de obra y con un uso moderado del activo no corriente. Esta actividad mercantil, junto con los ingresos por subvenciones, supone el principal soporte de la formación proporcionada a los trabajadores en el CEE. Además, la configuración del modelo de medición de la variable formación lleva a entender a los CEE como centros ocupacionales en los que se proporciona al trabajador conocimientos para su posterior acceso al mercado laboral.

Ahora bien, a pesar de que existe un modelo de base compartido por los CEE españoles, la liberación de restricciones en los parámetros del modelo estructural podría definir modelos específicos para cada una de las regiones analizadas. La tabla 11 muestra los estadísticos chi-cuadrado para analizar las diferencias entre zonas.

Tabla 11. Estadísticos $\chi 2$ para evaluar las diferencias entre regiones

Parámetro	Región base	Región comp.	χ_2	Pvalue
γ_{11}	Sur	Centro	0,078	0,781
	Sur	Norte	0,003	0,958
γ_{12}	Sur	Centro	0,191	0,662
	Sur	Norte	0,001	0,971
γ_{21}	Sur	Centro	0,825	0,364
	Sur	Norte	0,034	0,853
γ_{22}	Sur	Centro	1,473	0,225
	Sur	Norte	6,390	0,011**
γ_{31}	Sur	Centro	1,480	0,224
	Sur	Norte	0,546	0,460
γ_{32}	Sur	Centro	0,427	0,513
	Sur	Norte	0,189	0,663
β_{12}	Sur	Centro	1,501	0,220
	Sur	Norte	0,154	0,695
β_{32}	Sur	Centro	4,864	0,027**
	Sur	Norte	1,075	0,300

Como se había adelantado y puede apreciarse en la tabla anterior el modelo de partida presenta un mal comportamiento cuando se aplica por zona geográfica como consecuencia de las diferencias existentes en algunos parámetros. Así, aunque existe relación entre actividad económica y formación la intensidad de la relación no es la misma en todas las regiones (pvalue=0,011), apreciándose importantes diferencias entre el norte y el sur. De la misma manera, cuando se analiza la relación entre los componentes de valor social, también se aprecian diferencias en relación con la proyección social (pvalue=0,027). Por tanto, aunque es posible definir un modelo de base para los CEE españoles, lo cierto es que cada una de las regiones presenta peculiaridades propias que hacen que la orientación y la forma de crear valor del CEE varíe de manera significativa.

5. DISCUSIÓN

Como empresa social, los CEE españoles, están llamado a crear tanto valor económico como valor social. Ambos valores muestran una composición heterogénea. En relación al valor económico, existe un cierto consenso sobre su composición. De esta forma, inversión/financiación y actividad recogerán las principales partidas relacionadas con el devenir económico de la entidad. En consecuencia, la información contable sigue revelándose como el instrumento más adecuado para conocer la situación patrimonial de la entidad (Székely y Knirsch 2005, O'Connor y Spangenberg 2008).

Ahora bien, cuando se analiza el valor social no se aprecia ni a nivel teórico ni a nivel empírico un grado de acuerdo similar al observado en la definición de valor económico. Este trabajo ha puesto de manifiesto la existencia de una composición multidimensional dentro de los CEE españoles, lo que nos situaría en línea con Polonsky y Grau (2008, 2011). Así, el valor social estaría formado por tres dimensiones: Inserción, formación y proyección social.

La inserción e integración laboral en el mercado ordinario debería ser la actividad prioritaria del CEE. Diversos estudios han constatado la efectividad de estos centros en esta tarea (Pérez y Andreu, 2009; Becerra et al, 2012 o Laloma, 2013), aunque también existen trabajos que ponen en cuestión el cumplimiento de esta finalidad (Cueto et al, 2007). Nuestros resultados se situarían junto a esta segunda corriente. De esta forma, aunque la inserción es un componente del valor social, su desarrollo no está relacionado con la actividad económica del CEE, siendo incluso una tarea que dependerá del propio discapacitado o su entorno más próximo.

Frente al papel secundario de la inserción, los CEE españoles se caracterizan por proporcionar formación al discapacitado. Vidal (1996) ya ponía de manifiesto para las empresas de inserción la necesidad de ofertar un puesto de trabajo adaptado a sus posibilidades y capacidades reales, siendo la formación un elemento crítico en el desarrollo personal y laboral del trabajador. Los resultados obtenidos revelan como la actividad desarrollada en el CEE se orienta fundamentalmente hacia la formación. Incluso las alianzas entre distintos CEE y entidades del tercer sector se entienden como una vía para mejorar la formación proporcionada al trabajador, en línea con los trabajos de Monserrat (2007), Fernández (2003) y Carrió (2005).

El último componente de valor social haría referencia a la proyección social alcanzada por el CEE. Nuestros resultados muestran el papel residual de la proyección social para el total de la muestra, aunque en la zona centro si que existiría una mayor tendencia a la proyección. Este último resultado estaría en línea con la propuesta de De Lorenzo (2004), quien apuntaba que los CEE estarían en condiciones de crear mayor número de puestos de trabajo en la medida en que fueran capaces de financiarse a través de conciertos con las Administraciones o de medidas vinculadas a la Responsabilidad Social Empresarial. Además, podemos añadir que la propia configuración de redes podría diseñarse como un elemento capaz de favorecer la formación, pero también la inserción de sus trabajadores. Estas posibles soluciones deberían ser valoradas por los gestores de los distintos centros.

La interrelación entre valor económico y valor social ha sido testada con anterioridad en la literatura económica. En el contexto de empresa socialmente responsable Aupperle et al (1985), McWilliams et al (1999) y Mc Williams y Siegel (2000) no encuentran relación empírica entre la generación de ambos valores. Por contra, Waddock y Graves (1997) detectan relación positiva entre ambos valores, mientras que Abiodun (2012) constata una relación negativa entre la inversión en actividades sociales y los rendimientos económicos en empresas sociales nigerianas. Nuestro trabajo se sitúa junto a la segunda línea de trabajo. Existe una relación positiva entre la generación de valor económico y la generación de valor social, siendo el último consecuencia del primero.

Por tanto, los CEE como entidad social deben cumplir de forma prioritaria su misión social, pero como empresa deberán obtener niveles adecuados de sostenibilidad económica que les permitan sobrevivir (Defourny y Nyssen 2010, Young y Lecy, 2013). Nuestros resultados avalan esta postura frente a la propuesta de valor compartido de Porter y Kramer (2011). Ahora bien, es posible que exista una retroalimentación entre ambos valores, por lo que este trabajo quedaría abierto a futuras líneas de investigación que evaluasen esta interacción.

Finalmente, es conveniente señalar la existencia de comportamientos diversos en función de la ubicación geográfica. Este estudio ha puesto de relieve un modelo de base en el que valor económico y valor social se relacionan a través de la actividad económica y la formación. Sin embargo, también se han evidenciado diferencias por regiones que podrían matizar ese modelo base. En esta línea, Del Rio y Rubio (2003) evidenciaban la existencia de tres modelos de CEE: Modelo asistencial, modelo equilibrado y un modelo económico-productivo. Dadas las interrelaciones observadas entre regiones, nuestros resultados podrían de manifiesto que la zona norte respondería un modelo económico-productivo, la zona centro tendería a un modelo equilibrado y la zona sur se caracterizaría por un modelo asistencial.

A pesar de estas diferencias, compartimos la afirmación de López y Seco (2005) al decir que los CEE se han convertido en fuente de un trabajo finalista para las personas discapacitadas que, por un lado, no encuentran formas de articularse al mercado ordinario o, por otro, temen perder las protecciones, especialmente en materia de estabilidad laboral, que supone el pertenecer a dichos centros.

6. CONCLUSIONES

Los CEE son una manifestación del fenómeno de la empresa social en España. Su forma legal hace que su funcionamiento se articule a través de una doble misión, por un parte buscarán la

maximización de su valor económico, pero otra tratarán de generar valor social a favor de sus grupos de interés.

A pesar de la ambición mostrada por la normativa española en la configuración de estas entidades, lo cierto es que los CEE españoles tienden hacia un formato sencillo. Estas entidades generan valor económico a través de su actividad y crean valor social a través de la oferta de formación a sus trabajadores discapacitados. La inserción y la proyección social de la entidad forman parte del valor social, pero no se encuentran entre los objetivos prioritarios de estas entidades. De la misma forma, el mantenimiento de niveles elevados de inversión es parte del valor económico, pero no es un elemento imprescindible en la realización de su misión social.

El objetivo de este estudio ha sido analizar el proceso de trasmisión y relación de causalidad entre valor económico y valor social. Los resultados obtenidos aportan dos contribuciones significativas al estudio de la creación de valor en los CEE como empresas sociales.

Por una parte, destacamos que en este estudio se ha puesto de manifiesto que existe una relación entre valor económico y valor social, siendo el primero causa de mayores niveles de valor social. En el planteamiento inicial del modelo SEM, hemos utilizado inserción, formación y proyección social como proxies de valor social. No obstante, en el comportamiento general de los CEE españoles se observa que estas entidades generan impacto social sólo a través de formación de los discapacitados en plantilla. Esta primera conclusión pone en cuestión que estas organizaciones respondan al papel prioritario que se les asigna desde la legislación española; esto es la inserción de discapacitado en el mercado laboral ordinario. Esta observación motivó el testeo del modelo original en submuestras definidas por área geográfica (zona norte, zona centro y zona sur). De este segundo análisis se deriva la segunda aportación de este trabajo, y es que se detectan formas diferentes de generar valor social desde los CEE, en función de cual sea su ubicación geográfica.

En concreto, los CEE de la zona norte y sur siguen un patrón de comportamiento en el que el valor económico genera impacto social, fundamentalmente, a través de la formación. No obstante, esta relación es mucho más intensa en la zona norte que en la zona sur. Por lo que en la notación del Del Río y Rubio (2003), los primero se aproximarían a un patrón económico-productivo, mientras que los CEE de zona sur seguirían un modelo más asistencial. La zona centro daría un paso adicional, generando valor social a través tanto a partir de la formación como mediante su proyección social a través de firmas de convenios y acuerdos de colaboración con otras entidades, lo que supondría un comportamiento más equilibrado en los procesos de creación de valor.

En cualquier caso, este trabajo queda abierto a futuras líneas de investigación. En primer lugar, se ha puesto de manifiesto que valor económico es causa de valor social, pero podrían existir procesos de retroalimentación entre ambos elementos. Por otra parte, la gestión multiobjetivo podría introducir tensiones en el funcionamiento de la entidad que deberían ser objeto de estudio. No obstante, como empresa social, los CEE son una herramienta capaz de generar tanto valor económico como valor social.

REFERENCIAS

ABIODUN, B.Y. (2012): The Impact of Corporate Social Responsibility on Firms Profitability in Nigeria. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 45, 39-50.

ALTER, S.K. (2004): Social Enterprise Typology. Virtue Ventures LLC, September 20, www.virtueventures.com/setypology.pdf

AUPPERLE, K.E.; CARROLL, A.B.; HATFIELD, J.D. (1985): An empirical examination of the relationship between corporate social responsibility and profitability. *The Management Journal,* 28(2), 446-463.

AUSTIN, J.; STEVENSON, H.; WEI-SKILLERN, J. (2006): Social and commercial entrepreneurship: same, different, or both? *Entrepreneurship theory and practice*, 30(1), 1-22.

BECERRA TRAVER, M.T.; MONTANERO FERNÁNDEZ, M.; LUCERO FUSTES, M. (2012): *Empleo normalizado con apoyo. Investigación de diferentes recursos de apoyo natural a trabajadores con discapacidad intelectual en tareas laborales que requieren autorregulación,* Observatorio Estatal de la Discapacidad, Badajoz.

BERNAL, H.; WOOLEY, S.; SCHENSUL, J. J. (1997): The challenge of using Likert-type scales with low-literate ethnic populations. *Nursing Research*, 46(3), 179-181.

BROZEK, K. O. (2009): Exploring the continuum of social and financial returns: when does a nonprofit become a social enterprise? *Community Development Investment Review*, 7-17.

CARRIO FERNÁNDEZ, E.M. (2005): Análisis descriptivo de los Centros Especiales de Empleo en el Principado de Asturias. *Revista de Investigación Educativa*, 23(1), 41-55.

CARROLL, A.B. (1991): The Pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons,* 34(4), 39-48.

CHANG, L. (1994): A psychometric evaluation of 4-point and 6-point Likert-type scales in relation to reliability and validity. *Applied psychological measurement*, 18(3), 205-215.

CUETO IGLESIAS, B.; MALO OCAÑA, M.A.; RODRÍGUEZ ALVÁREZ, Y.; FRANCOS ARIAS, C. (2007): *Trayectorias laborales de las personas con discapacidad y centros especiales de empleo: Análisis empírico con la Muestra de Vidas Laborales.* Ministerio de Trabajo e Inmigración, Madrid.

DAWES, J. (2008): Do data characteristics change according to the number of scale points used? An experiment using 5 point, 7 point and 10 point scales. *International Journal of Market Research*, 50(1), 61-77.

DEES, J.G. (1998): The meaning of social entrepreneurship working paper en *Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership* [en línea], disponible en: http://faculty.fuqua.duke.edu/centers/case/files/

DEFOURNY, J.; NYSSEN, M. (eds) (2008): Social Enterprise in Europe: Recent Trends and Developments. *Working Papers Series, 08/01,* Liège: EMES European Research Network.

DEFOURNY, J.; NYSSENS, M. (2010): Conceptions of social enterprise and social entrepreneurship in Europe and the United States: convergences and divergences. *Journal of Social Entrepreneurship*, 1(1), 32-53.

DEFOURNY, J.; NYSSENS, M. (2012): El enfoque EMES de la empresa social desde una perspectiva comparada. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 75, 7-34.

DEFOURNY, J.; NYSSENS, M. (2013): L'approche EMES de l'entreprise sociale dans une perspective comparative. *SOCENT Working Paper 2013/01*, in partnership with EMES network.

DEL RIO, D.; RUBIO, F. J. (2003): *Aproximación sociolaboral al empleo protegido: los Centros Especiales de Empleo*, GPS, Madrid.

DE LORENZO, R. (2004): El futuro de los discapacitados en el mundo: El empleo como factor determinante para la inclusión. *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 50, 73-89.

DONALDSON, T.; PRESTON, L.E. (1995): The stakeholder Theory of the corporation: Concepts, evidence and implications. *The Academy of Management Review*, 20(1), 65-91.

EMERSON, J. (2006): Moving Ahead Together: Implications of a Blended Value Framework for the Future of Social Entrepreneurship. En Nicholls, A. (ed.) *Social Enterpreneurship, New Models of Sustainable Social Change*, Oxford University Press, 391-406.

EMERSON, J.; BONINI, S. (2003): Blended Value Executive Summary. *Blended Value Organization*.

FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, C.R. (2003): La economía social y las personas con discapacidad. *Revista CIRIEC de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 47, 119-124.

FERRIS, J.M.; GRADDY, E. (1989): Fading Distinctions Among the Nonprofit, Government and For-Profit Sectors. En Hodgkinson V.A. and Lyman R.W. (eds.) *The Future of the Nonprofit Sector, Independent Sector*, 123-139.

FREEMAN, R. E. (1984): *Strategic management: A stakeholder approach.* Boston: Pitman.

FROELICH, K.A. (1999): Diversification of revenue strategies: Evolving resource dependence in nonprofit organizations. *Nonprofit and voluntary sector quarterly*, 28(3), 246-268.

GARCÍA JIMENEZ, E.; GIL FLORES, J.; RODRIGUEZ GÓMEZ, G. (2000): Análisis Factorial *Cuadernos de Estadística,* 7, 1-126.

GRASSL, W. (2012): Business models of social enterprise: A design approach to hybridity. *ACRN Journal of Social Entrepreneurship Perspectives*, 1(1), 37-60.

HOCKERTS, K. (2006): Entrepreneurial opportunity in social business ventures. En Mair, J. and Robinson, K. (eds), *Social Entrepreneurship*, Palgrave Macmillan.

HODGE, M.M.; PICCOLO, R.F. (2005): Funding source, board involvement techniques, and financial vulnerability in nonprofit organizations: A test of resource dependence. *Nonprofit Management and Leadership,* 16(2), 171-190.

JACOBY, J.; MATTEL, M.S. (1971): Three-Point Likert Scales Are Good Enough. *Journal of Marketing Research (JMR)*, 8(4), 495–500

JAMES, E. (1987): The Nonprofit Sector in Comparative Perspective. En Powell W.W. (ed), *The Nonprofit Sector*, Yale Univ. Press, New Haven, CT, 397-415.

JEGERS. M.; VERSCHUEREN, I. (2006): On the capital structure of non-profit organisations: an empirical study for Californian organizations. *Financial Accountability & Management*, 22(4), 309-329.

JONES, M.K. (2006): Is there employment discrimination against the disabled? *Economics Letters*, 92(1), 32-37.

LALOMA GARCÍA, M. (2013): Empleo protegido en España. Análisis de la normativa legal y los logros alcanzados, *Colección CERMI-Telefónica Accesible*, 3.

LASPROGATA, G.; COTTON, M. (2003): Contemplating 'enterprise:' the business and legal challenges of social entrepreneurship. *American Business Law Journal*, 41(1), 67–114.

Ley 13/1982, de 7 de abril, de integración social de los minusválidos.

LÓPEZ, C.; SECO, E. (2005): Discapacidad y empleo en España: su visibilidad. *Innovar*, 15(26), 59-72.

MCWILLIAMS, A.; SIEGEL, D. (2000): Corporate social responsibility and financial performance: correlation or misspecifications? *Strategic Management Journal*, 21, 603–609.

MCWILLIAMS, A.; SIEGEL, D.; TEOH, S. H. (1999): Issues in the use of the event study methodology: A critical analysis of corporate social responsibility studies. *Organizational Research Methods*, 2(4), 350–372.

MONSERRAT CODORNIÚ, J. (2007): Las fuentes de financiación de las entidades no lucrativas de acción social. *Revista de Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 55, 121-140.

NYSSENS, M. (2006): *Social enterprise at the crossroads of market, public policies and civil society*. Routledge, London.

O'CONNOR, M.; SPANGENBERG, J. H. (2008): A methodology for CSR reporting: assuring a representative diversity of indicators across stakeholders, scales, sites and performance issues. *Journal of Cleaner Production*, *16*(13), 1399-1415.

PEARCE, J. (2003): *Social Enterprise in Anytown*. Calouste Gulkenkian Foundation, London.

PÉREZ, L.C.; ANDREU, A. (2009): Evaluación de las políticas de empleo para personas con discapacidad y formulación y coste económico de nuevas propuestas de integración laboral. *Colección CERMI-Telefónica Accesible*, 9.

PIRSON, M. (2012): Social entrepreneurs as the paragons of shared value creation? A critical perspective. *Social Enterprise Journal*, 8(1), 31-48.

POLONSKY, M.J.; GRAU, S.L. (2008): Evaluating the social value of charitable organizations: a conceptual foundation. *Journal of macromarketing*, 28(2), 130-140.

POLONSKY, M.J.; GRAU, S.L. (2011): Assessing the social impact of charitable organizations—four alternative approaches. *International journal of nonprofit and voluntary sector marketing*, 16(2), 195-211.

PORTER, M.; KRAMER, M. (2011): The big idea: creating shared value. *Harvard Business Review*, January/February, 1-17.

RIDLEY-DUFF, R.; BULL, M. (2011): *Understanding social enterprise: Theory and practice*. Sage Publications.

SATORRA, A.; BENTLER, P. M. (1994): Corrections to test statistics and standard errors in covariance structure analysis. En Von Eye, A. and Clogg, C.C. (eds) *Latent Variables Analysis: Applications for developmental research.* Sage: Thousand Oaks, 399-419.

SKLOOT, E. (1988): *The Nonprofit Entrepreneur: Creating Ventures To Earn Income*. The Foundation Center, New York, NY.

SZÉKELY, F.; KNIRSCH, M. (2005): Responsible Leadership and Corporate Social Responsibility: Metrics for Sustainable Performance. *European Management Journa*l, 23(6), 628-647.

TORRES, L.; PINA, V. (2003): Accounting for accountability and management in NPOs. A comparative study of four countries: Canada, the United Kingdom, the USA and Spain. *Financial Accountability & Management*, 19(3), 265-285.

VALL CASTELLÓ, J. (2012): Promoting employment of disabled women in Spain; Evaluating a policy. *Labour Economics*, 19(1), 82-91.

VIDAL, I. (1996): La inserción social: Una realidad empresarial. *Revista CIRIEC de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 22, 43-58.

WADDOCK, S.A.; GRAVES, S.B. (1997): The corporate social performance-Financial performance link. *Strategic Management Journal,* 18(4), 303-319.

WOOD, D.J. (1991): Corporate social performance revisited. *Academy of Management Review*, 16(4), 691-718.

WUELLRICH, J.P. (2010): The effects of increasing financial incentives for firms to promote employment of disabled workers. *Economics Letters,* 107(2), 173-176.

YOUNG, D.R.; LECY, J.D. (2013): Defining the universe of social enterprise: competing metaphors. *Voluntas, International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations,* 1-26.

ANEXO I. Análisis factorial exploratorio. Muestra global

Total muestra					
Indicador	**Formación**	**Inversión y financiación**	**Inserción**	**Actividad económica**	**Proyección social**
Activo (X_1)		0,997			
Pasivo (X_2)		0,775			
Patrimonio N (X_3)		0,753			
Cifra de negocio (X_4)				0,834	
Amortización (X_5)				0,566	
-Personal (X_6)				0,864	
Inserción por unidad de apoyo (Y_1)			0,777		
Inserción mediante enclave (Y_2)			0,828		
Autoinserción discapacitado (Y_3)			0,795		
Integración en red de formación (Y_4)	0,791				
Permanencia en el centro (Y_5)	0,816				
Grado de rotación (Y_6)	0,902				
Atención individualizada (Y_7)	0,859				
Cohesión en la formación (Y_8)	0,811				
Carácter lucrativo del centro (Y_9)	0,885				
Proyección hacia sector privado (Y_{10})					0,695
Proyección hacia tercer sector (Y_{11})					0,993
Varianza explicada por el factor	**27,954%**	**15,246%**	**13,571%**	**11,587%**	**9,224%**
	KMO=0,749		**Test Barlett=0,000**		

Anexo II. Análisis factorial exploratorio. Muestras por zonas geográficas

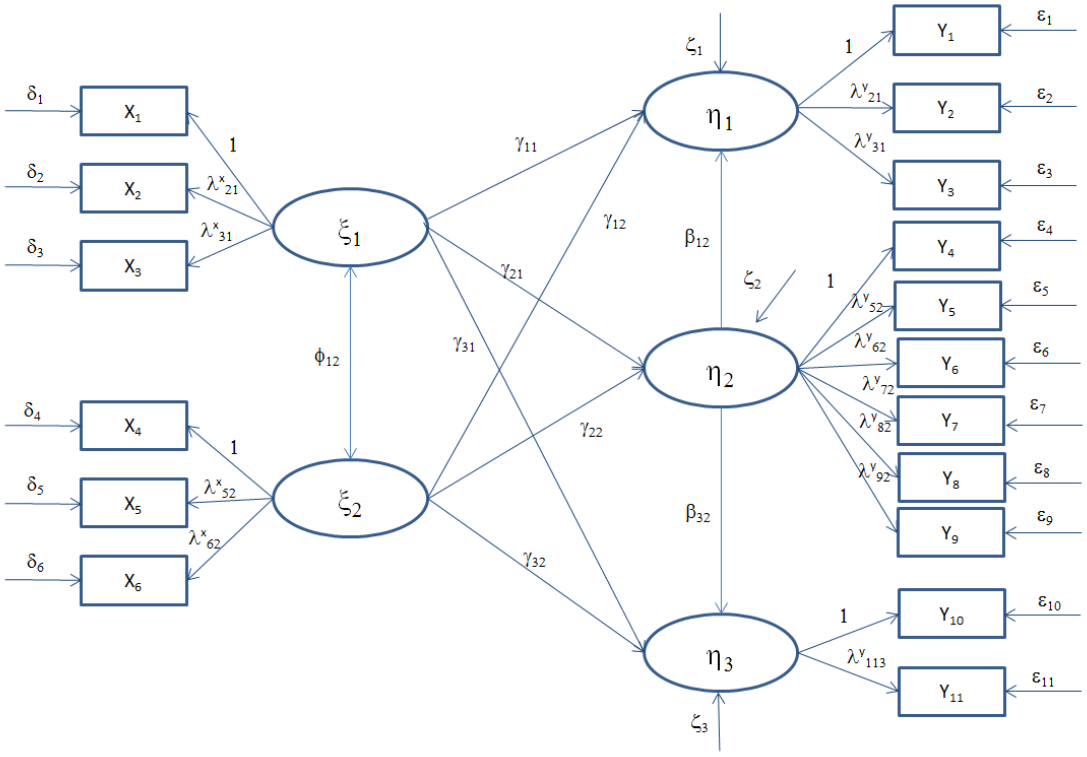
Norte					
Indicador	**Formación**	**Inversión y financiación**	**Inserción**	**Actividad económica**	**Proyección social**
Activo (X_1)		0,994			
Pasivo (X_2)		0,823			
Patrimonio N (X_3)		0,550			
Cifra de negocio (X_4)				0,755	
Amortización (X_5)				0,706	
-Personal (X_6)				0,806	
Inserción por unidad de apoyo (Y_1)			0,704		
Inserción mediante enclave (Y_2)			0,807		
Autoinserción discapacitado (Y_3)			0,827		
Integración en red de formación (Y_4)	0,758				
Permanencia en el centro (Y_5)	0,832				
Grado de rotación (Y_6)	0,966				
Atención individualizada (Y_7)	0,962				
Cohesión en la formación (Y_8)	0,794				
Carácter lucrativo del centro (Y_9)	0,945				
Proyección hacia sector privado (Y_{10})					0,966
Proyección hacia tercer sector (Y_{11})					0,667
Varianza explicada por el factor	**32,222**	**15,559**	**14,630**	**10,250**	**8,059**
	KMO=0,709		**Test Barlett=0,000**		

Centro					
Indicador	**Formación**	**Inversión y financiación**	**Actividad económica**	**Proyección social**	**Inserción**
Activo (X_1)		0,997			
Pasivo (X_2)		0,739			
Patrimonio N (X_3)		0,903			
Cifra de negocio (X_4)			0,805		
Amortización (X_5)			0,583		
-Personal (X_6)			0,927		
Inserción por unidad de apoyo (Y_1)					0,648
Inserción mediante enclave (Y_2)					0,548
Autoinserción discapacitado (Y_3)					0,555
Integración en red de formación (Y_4)	0,819				
Permanencia en el centro (Y_5)	0,793				
Grado de rotación (Y_6)	0,779				
Atención individualizada (Y_7)	0,679				
Cohesión en la formación (Y_8)	0,687				
Carácter lucrativo del centro (Y_9)	0,823				
Proyección hacia sector privado (Y_{10})				0,778	
Proyección hacia tercer sector (Y_{11})				0,971	
Varianza explicada por el factor	**26,054**	**16,743**	**14,024**	**9,544**	**8,697**
	KMO=0,594		**Test Barlett=0,000**		

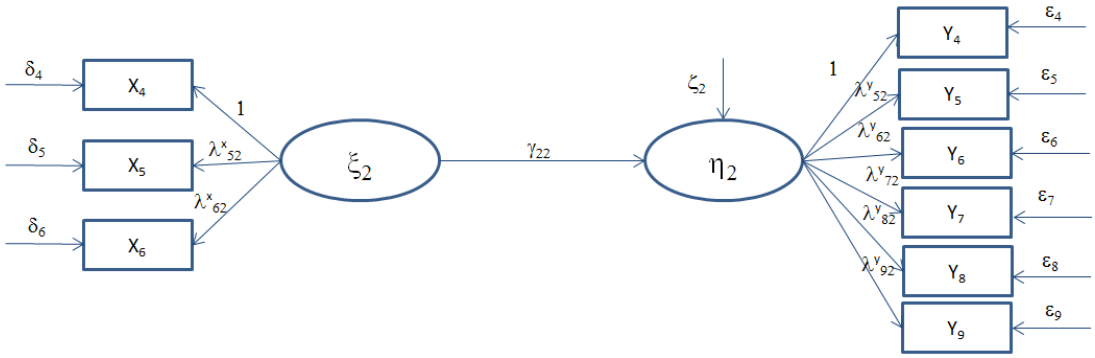
Sur					
Indicador	**Formación**	**Inversión y financiación**	**Inserción**	**Actividad económica**	**Proyección social**
Activo (X_1)		0.995			
Pasivo (X_2)		0.768			
Patrimonio N (X_3)		0.796			
Cifra de negocio (X_4)				0,796	
Amortización (X_5)				0,388	
-Personal (X_6)				0,982	
Inserción por unidad de apoyo (Y_1)			0,797		
Inserción mediante enclave (Y_2)			0,932		
Autoinserción discapacitado (Y_3)			0,784		
Integración en red de formación (Y_4)	0,823				
Permanencia en el centro (Y_5)	0,703				
Grado de rotación (Y_6)	0,892				
Atención individualizada (Y_7)	0,929				
Cohesión en la formación (Y_8)	0,933				
Carácter lucrativo del centro (Y_9)	0,831				
Proyección hacia sector privado (Y_{10})					0,965
Proyección hacia tercer sector (Y_{11})					0,460
Varianza explicada por el factor	**28,573**	**18,599**	**13,971**	**11,822**	**6,333**
	KMO=0,592		**Test Barlett=0,000**		

Anexo III. Path Diagram

a) Modelo de partida.



b) Modelo reespecificado.



EL CICLO DE CRÉDITO BANCARIO EN VENEZUELA UNA APROXIMACIÓN ECONOMÉTRICA. PERÍODO 1998 – 2012

ALBERTO GREGORIO CASTELLANO MONTIEL

Instituto de Investigaciones/Facultad de Ciencias Económicas y Sociales/Universidad del Zulia
Universidad del Zulia, Núcleo Humanístico, Avenida Ziruma
con Prolongación Circunvalación No. 2. Mcbo Venezuela

e-mail: castellanoalberto@gmail.com
castellanoalberto@fces.luz.edu.ve
Teléfono: +584165607025

Resumen

La presente investigación tiene por finalidad analizar el ciclo del crédito bancario en Venezuela, haciendo una revisión de diversas teorías propuestas en este campo por los autores Anguren (2011), Faust y Vivancos (2009), Verde y Vera (2005), entre otros, señalando, la relación del mismo con el nivel de crecimiento económico, buscando apoyo empírico de una relación positiva, aunque rezagada, entre el crecimiento económico, crédito bancario y el riesgo del crédito (o crediticio); utilizando información estadística de frecuencia trimestral y mensual durante el período 1998-2012 a través de un modelo de vectores autoregresivo (VAR). Existiendo evidencias no concluyentes que en el período analizado los indicadores de calidad de la cartera de crédito consolidada de la banca venezolana está determinado por factores macroeconómicos.

Palabras clave: Ciclo de crédito bancario, ciclo económico, macroeconomía.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

This research aims to analyze the cycle of bank credit in Venezuela, by reviewing various theories proposed in this field by Anguren (2011), Faust and Vivancos (2009), Green and Vera authors (2005), among others, stating the relationship thereof with the level of economic growth, seeking empirical support for a positive relationship, although behind, between economic growth, bank credit and credit risk (or credit); using statistics quarterly and monthly data for the period 1998-2012 through a vector autoregressive model (VAR). There is no conclusive evidence that in the period under review the quality indicators of the consolidated loan portfolio of the Venezuelan banking system is determined by macroeconomic factors.

Key Words: Bank credit cycle, business cycle, macroeconomics.

Thematic Area: Economics and Business. Financial and Monetary Economics.

ÁREA 10/AREA 10

MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA

QUANTITATIVE METHODS IN ECONOMICS AND BUSINESS

APORTACIONES METODOLÓGICAS SOBRE LA MEDICIÓN DE LA DESIGUALDAD Y LA EXCLUSIÓN SOCIAL

JOSÉ JAVIER NÚÑEZ VELÁZQUEZ

Departamento de Economía.
Facultad de CC. Económicas, Empresariales y Turismo
Universidad de Alcalá
Plaza de la Victoria, 2. 28802-Alcalá de Henares (Madrid)

e-mail: josej.nunez@uah.es

Resumen

La amplia literatura disponible en relación con la medición de la desigualdad económica no permite la caracterización de un indicador que resulte netamente superior al resto, más allá de la aceptada compatibilidad con la ordenación parcial proporcionada por las curvas de Lorenz. Sin embargo, no todos los indicadores compatibles parecen medir este concepto de manera genuina. Por otra parte, la exclusión social es un concepto difícil de identificar, en el que intervienen variables monetarias y no monetarias, con diferentes escalas de medida, que deben sintetizarse de manera adecuada para obtener un indicador global, como sucede en la construcción de otros indicadores sociales, pero con esta dificultad adicional.
En este trabajo, se plantean condiciones adicionales para la obtención de medidas genuinas de desigualdad y se comprueba si son satisfechas por los indicadores más usuales. Además, se estudia la metodología para la obtención de indicadores sintéticos de exclusión social, que superen las dificultades planteadas por las variables que lo componen y se comprueba la adecuación de las medidas más utilizadas.

Palabras clave: Desigualdad económica, Medidas de exclusión social, Indicadores sintéticos, Construcción de indicadores sociales.

Área Temática: 10. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa 3. Distribución de la renta y la riqueza, cohesión territorial y problemas sociales.

Abstract

The huge available literature related to economic inequality measurement does not allow us the choice of a best indicator when it is compared to the rest. Only the compatibility with the partial order induced by the Lorenz curves is widely accepted. However, not all of these consistent indicators seem to be able to measure the subject in a genuine way. On the other hand, social exclusion is a difficult concept to identify correctly, in which monetary and non-monetary variables with different measurement scales are involved. Those variables have to be adequately synthetized to derive a global indicator, in a similar way as other social indicators have to be developed but keeping in mind the different nature of the involved variables.
In this paper, additional conditions to obtain genuine inequality measures are imposed and its fulfilment by the usual indicators is analyzed. Moreover, the methodology to derive social exclusion synthetic indicators is studied, in such a way that difficulties imposed by the involved variables could be overcome. Finally, suitability of usual measures is checked.

Key Words: Economic Inequality, Social Exclusion Measures, Synthetic Indicators, Social Indicators Construction.

Thematic Area: 10. Quantitative Methods for Economics and Business. 3. Income and Wealth Distribution, territorial cohesion and social problems.

1. INTRODUCCIÓN

En el análisis de la desigualdad económica de una sociedad juega un papel especialmente relevante el diseño de indicadores capaces de cuantificar la desigualdad presente en el reparto de los recursos considerados, que a lo largo de este trabajo identificaremos como la renta que perciben los individuos u hogares que la componen. Tal y como se ha puesto de manifiesto en la abundante literatura sobre este tema, no es fácil la adopción de una medida que resulte claramente superior al resto, lo que llevó a autores como A. Sen a postular si, en esencia, el propio concepto de desigualdad no permite ordenar de manera completa a las distribuciones de renta, debiendo conformarnos únicamente con una ordenación parcial como la cuasi-ordenación de intersección, que el mismo autor propone, construida a partir de baterías de diferentes medidas de desigualdad (Sen, 1973). Ruiz-Castillo (1986) profundiza asimismo en los problemas conceptuales que surgen al tratar de medir la desigualdad. Esta línea de trabajo con baterías de indicadores en lugar de una única y arriesgada selección ha permitido abrir líneas de investigación para sintetizar su información (García y otros, 2002) y dotarle de un buen comportamiento dinámico (Domínguez y Núñez, 2007).

En efecto, son muchas las publicaciones que analizan de manera amplia y completa la enorme variedad de indicadores propuestos para cuantificar la desigualdad, y que han ido surgiendo desde aproximaciones diversas. Sin ánimo de exhaustividad, algunos trabajos en esta línea son los de Bartels (1977), Nygard y Sandstrom (1981), Cowell (1985) o Pena y otros (1996).

Sin embargo, parece que la única herramienta que suscita consenso a la hora de medir desigualdad es la curva de Lorenz, propuesta en Lorenz (1905) hace ya más de un siglo. Pero la curva de Lorenz no permite cuantificar la desigualdad existente en una sociedad y, además, las comparaciones en desigualdad que proporciona solo permiten una estructura de ordenación parcial, por cuanto los cruces de curvas de Lorenz no permiten ordenar en desigualdad a las poblaciones de las que proceden. Es por ello que la compatibilidad con los resultados proporcionados por la cuasi-ordenación de Lorenz se ha erigido en condición fundamental para el diseño y propuesta de medidas de desigualdad.

En el presente trabajo, se pretende utilizar esta compatibilidad con la ordenación parcial de Lorenz y algunos rasgos adicionales del comportamiento deseable en la cuantificación de la desigualdad, para desarrollar una propuesta alternativa de medidas, que permita, al menos, estrechar el amplio rango de propuestas que cumplen las condiciones de compatibilidad mencionada.

Por otra parte, este trabajo también se encuadra en el marco del estudio de la exclusión social. A este respecto, Subirats y otros (2004, pág. 11) afirman: *No se trata de dejar a un lado el concepto de pobreza, ni mucho menos, sino más bien de ampliar sus márgenes. Nuevos mecanismos de segregación social han ido*

tomando cuerpo y siendo considerados como significativos a la hora de impedir o dificultar a las personas su acceso al mercado de trabajo, a la vivienda, la formación, etc. Ante la crisis relativa o reconsideración de los modelos del Estado de Bienestar, no se puede seguir hablando de la pobreza y sus efectos como la causa última de las desigualdades y la integración social. Asistimos a nuevos desequilibrios, a nuevas formas de desigualdad que emergen más allá de los ingresos, y se consolidan como determinantes de la marginación y la inhibición social, política, económica y laboral que padecen ciertos colectivos y personas.

En esta línea, Bossert, D'Ambrosio y Peragine (2007) apuntan que el concepto de exclusión social incluye preocupaciones por fenómenos sociales tan diversos como la pobreza, la privación, el bajo nivel educativo, el desempleo y otras desventajas relacionadas con el mercado laboral, las malas condiciones de la vivienda y la falta de acceso a instituciones políticas y sociales. De esta manera, en sentido amplio, tal y como señalan Chakravarty y D'Ambrosio (2006), se dice que una persona está socialmente excluida si no puede participar en las actividades sociales y económicas básicas de la sociedad en que vive. Por lo tanto, tal y como señala Poggi (2007), la exclusión social puede relacionarse con el concepto de *capacidad* de Sen (1985) y puede definirse como un proceso que conduce a un estado de privación de funcionalidades relevantes.

Así pues, de acuerdo con lo expresado, la exclusión social es un concepto más amplio que el de pobreza, ya que debe incluir otros aspectos que sean indicativos de marginación, además de la pobreza, por lo que su problemática deberá ser forzosamente multidimensional. Sin embargo, tal y como indica Atkinson (1998), debe admitirse también que la exclusión social es un concepto relativo, ya que no puede hablarse de personas u hogares socialmente excluidos sin tener en cuenta la situación en que se encuentra el resto.

Con todas estas consideraciones, parece evidente la dificultad que subyace para la construcción de un indicador global de exclusión social, máxime si se considera que muchos de estos indicadores presentes en el entramado multidimensional que afecta al concepto serán de naturaleza ordinal, nominal y algunos de ellos incluso solo dicotómicos. En este trabajo, se recurre al campo de los conjuntos difusos para proponer una metodología que permita la medición global del fenómeno, otorgando ponderaciones adecuadas a los indicadores básicos.

Por todo ello, el trabajo se estructura de la siguiente manera. El siguiente epígrafe se dedica a formalizar el espacio de distribuciones de renta y a presentar las conexiones entre la desigualdad y la relación de mayoración. A continuación, el tercer epígrafe se encargará de la propuesta de construcción y análisis de medidas de desigualdad a partir de la valoración de las aportaciones individuales de los perceptores a la desigualdad global. En el cuarto epígrafe, se presentará y discutirá la metodología para construir indicadores globales de exclusión social. Finalmente, se cierra el trabajo extrayendo las conclusiones más notables.

2. DISTRIBUCIONES DE RENTA, MAYORACIÓN Y DESIGUALDAD

Sea una población compuesta por N perceptores, entonces una distribución de renta puede considerarse como un vector N-dimensional, en el que los componentes identifican las rentas de los perceptores, que se supondrán no negativas y de suma estrictamente positiva para que haya renta en la población. Así, el conjunto de las distribuciones de renta en una población con N perceptores puede expresarse de la siguiente forma:

$$D_N = \left\{ (x_1, x_2, ..., x_N) : x_i \geq 0,\ i = 1, ..., N;\ \sum_{i=1}^{N} x_i > 0 \right\}$$

Además, teniendo en cuenta que no interesa la identidad de los perceptores sino únicamente su renta para evaluar la desigualdad, puede suponerse, sin perder generalidad, que las rentas están ordenadas de menor a mayor.

Como el número de perceptores de renta puede cambiar entre poblaciones, el espacio de distribuciones de renta puede definirse como:

$$D = \bigcup_{N=2}^{\infty} D_N$$

En estas condiciones, para estudiar la desigualdad de la renta en una población, se asume el planteamiento de Kuznets (1953), cuando dice: *Cuando hablamos de desigualdad de renta, simplemente nos referimos a diferencia de rentas, sin tener en cuenta su deseabilidad como sistema de recompensas o su indeseabilidad como sistema que contradice cierto esquema de igualdad* (pág. xxvii). En este sentido, adquiere relevancia la relación de mayoración, definida entre dos distribuciones de D_N, es decir, con igual número de perceptores:

$$x \prec y \quad \Leftrightarrow \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^{k} x_i \geq \sum_{i=1}^{k} y_i, & k = 1, 2, ..., (N-1) \\ \sum_{i=1}^{N} x_i = \sum_{i=1}^{N} y_i \end{cases}$$

En Núñez (2006), se describe detalladamente la relación entre la mayoración, el principio de transferencias de Dalton-Pigou y la cuasi-ordenación proporcionada por las curvas de Lorenz, llegando a la conclusión de que una buena medida de desigualdad debe ser compatible con dicha cuasi-ordenación, lo que implica tener que satisfacer el principio de simetría, la invarianza frente a cambios de escala, el

principio de transferencias y el principio de población (Foster, 1985). De hecho, son estas las cuatro condiciones que se exigen habitualmente para diseñar medidas de desigualdad económica.

En este contexto, Arnold (1987) prueba el siguiente resultado:

$$x \leq_L y \quad \Leftrightarrow \quad E\left[g\left(\frac{x}{E(x)}\right)\right] \leq E\left[g\left(\frac{y}{E(y)}\right)\right]$$

para cualquier función g(.) real, continua y convexa, que permite diseñar medidas de desigualdad compatibles con la cuasi-ordenación de Lorenz como promedios de funciones valoradas sobre la renta de los perceptores, que es la idea que motiva la propuesta metodológica que se expone en el siguiente epígrafe.

3. LAS MEDIDAS DE DESIGUALDAD COMO PROMEDIO DE DESIGUALDADES INDIVIDUALES

Al imponer que las medidas de desigualdad sean compatibles con la ordenación proporcionada por las curvas de Lorenz, el resultado de Arnold permite considerar las medidas de desigualdad económica como promedios de valoraciones sobre la renta de los individuos u hogares. En este sentido, podría entenderse la desigualdad individual como la contribución de cada perceptor al valor de la desigualdad global de la población. Así, en el caso de equidistribución, en el que las rentas de todos los perceptores son iguales e idénticas a la renta media de la población, la aportación de todos los perceptores a la desigualdad global sería nula y, por lo tanto, la desigualdad global sería nula también. Pero en el caso de que haya perceptores cuya renta sea diferente a la renta media, ya sea superior o inferior, todos ellos contribuirán a generar desigualdad.

Por lo tanto, la idea de esta interpretación radica en encontrar cómo se pueden medir estas contribuciones individuales a la desigualdad, para promediarlas y obtener la desigualdad global de la población. Lógicamente, dichas valoraciones de las desigualdades individuales deberán ser compatibles con el concepto de desigualdad y este procedimiento permitirá estrechar el conjunto de medidas de desigualdad idóneas entre las que elegir.

En el siguiente epígrafe, se presenta un precedente de medidas de desigualdad cercano a la aproximación propuesta mientras que, posteriormente, se presentará una propuesta más concreta de acuerdo con la idea planteada.

3.1. FAMILIA DE DESVIACIONES MEDIAS GENERALIZADAS

Castagnoli y Muliere (1991) consideran las medidas de desigualdad que pertenecen a la siguiente familia:

$$C(x) = \sum_{i=1}^{N} \gamma_i . |x_i - A| \ , \ x \in D_N ; \ \gamma_i \geq 0.$$

En esta formulación, $\{\gamma_i, i=1,2,\ldots,N\}$ son las ponderaciones asociadas a las contribuciones individuales a la desigualdad valoradas mediante la función $|x_i - A|$, que evalúa la diferencia entre la renta de cada perceptor y A, como renta de referencia. Algunos casos particulares de esta familia son:

i) La desviación media con respecto a la media, si se elige A como la renta media (μ) y las ponderaciones mediante $\gamma_i = (1/N)$, $i=1,2,\ldots,N$. Si se eligen las mismas ponderaciones pero se toma la renta mediana como renta de referencia (A=Me), se obtiene la desviación media con respecto a la mediana.

ii) El índice de Pietra se obtiene tomando la renta media (μ) y las ponderaciones como $\gamma_i = 1/(2N\mu)$, para $i=1,2,\ldots,N$.

iii) El índice de Gini, si se tiene en cuenta la expresión alternativa obtenida por Berrebi y Silber (1987):

$$I_G(x) = \frac{2}{N^2 \mu} \sum_{i=1}^{N} \left| N - 2i + 1 \right| . \left| x_{N-i+1} - Me \right| , \quad x \in D_N$$

Por otra parte, en general, se puede comprobar que C(x) es una función S-convexa[1] si y sólo si las ponderaciones (γ_i) son no crecientes para $x_i<A$ y no decrecientes para $x_i>A$, consideradas como funciones de las rentas (x_i). En particular, esto ocurre cuando todas las ponderaciones son iguales y positivas.

Una formulación más general que permite valorar las desigualdades individuales mediante funciones g(.) monótonas no decrecientes es la siguiente:

$$C(x) = g^{-1}\left(\sum_{i=1}^{N} \gamma_i . g(. |x_i - A|) \right) , \ x \in D_N ; \ \gamma_i \geq 0.$$

donde la función inversa queda definida mediante $g^{-1}(t) = \inf\{x: g(x) \geq t\}$. La desviación media generalizada queda incluida en esta formulación sin más que tomar g(.) como la función identidad.

[1] Una función es S-convexa o convexa en el sentido de Schur cuando preserva el orden de mayoración entre vectores de renta.

Esta familia valora la contribución individual a la desigualdad a través de diferencias de las rentas con respecto a una renta de referencia, que habitualmente será la media o la mediana. Utilizando las constantes normalizadoras adecuadas como ponderaciones, pueden obtenerse índices como el de Pietra o el de Gini. Así pues, los índices de esta familia también pueden considerarse como diferencias medias generalizadas.

3.2. PROMEDIOS DE DESIGUALDADES INDIVIDUALES

El resultado de Arnold indica un modo para construir medidas de desigualdad al tratarse de una caracterización de la cuasi-ordenación de Lorenz. De esta manera, pueden utilizarse funciones separables convexas definidas sobre rentas relativas (cocientes entre cada renta y la renta media) para obtener medidas de desigualdad genuinas, obteniendo su promedio para los perceptores de la población. Es a través de este procedimiento que toma sentido la propuesta de obtener las medidas de desigualdad como promedio de las desigualdades individuales aportadas por los perceptores de renta, teniendo en cuenta que los perceptores solo pueden aportar desigualdad al conjunto o no, pero nunca podrían disminuirla. Para formalizar este concepto, se definen estas medidas de desigualdad a continuación.

Sea X una variable aleatoria no negativa, que modela la renta, y sea $\mu=E(X)$ la renta media. Un indicador I(X) será un *promedio de desigualdades individuales* si puede expresarse de la siguiente forma:

$$I(X) = E\left[g\left(\frac{X}{\mu} \right) \right]$$

y se verifican las siguientes condiciones:

a) g(.) es una función real, continua, no negativa y convexa.
b) g(.) es una función no creciente si $x<\mu$, o bien $(x/\mu)<1$.
c) g(.) es una función no decreciente si $x>\mu$, o bien $(x/\mu)>1$.

Estas condiciones aseguran que I(X) será una medida genuina de desigualdad al imponer este comportamiento a las valoraciones de la desigualdad individual. Así la primera condición asegura que g(.) es una función separable convexa[2] y garantiza que la contribución individual a la desigualdad nunca sea negativa. Las otras dos condiciones garantizan que las contribuciones individuales crezcan cuando la renta se aleja de la media y, por tanto, de la situación de equidistribución, ya sea por ser inferior o por ser superior.

[2] Si g(.) es una función real convexa, entonces la función $h(x) = \sum_{i=1}^{N} g(x_i)$ se denomina separable convexa. Todas las funciones separables convexas son S-convexas, pero el recíproco no es cierto.

Entre las medidas más utilizadas que no pertenecen a esta familia destaca el índice de Gini, lo que no significa que sea una mala medida de desigualdad al ser una función estrictamente S-convexa de las rentas, pero no una función separable convexa.

Sin embargo, las diferencias medias generalizadas sí son promedios de desigualdades individuales, si se elige A=μ y las ponderaciones (γ_i) como una función de cuantía definida sobre la variable renta. Obviamente, en el caso de utilizar rentas relativas, el valor de referencia pasaría a ser A=1, que sería ahora la correspondiente media.

Finalmente, se demuestra como dos de las medidas de desigualdad más conocidas son promedios de desigualdades individuales y como otras dos igualmente muy conocidas no lo son.

En primer lugar, se considera el índice de Pietra, que puede expresarse como:

$$I(X) = \frac{1}{2\mu}.E\left[\left|X-\mu\right|\right] = E\left[\frac{1}{2}\left|\frac{X}{\mu}-1\right|\right]$$

Así pues, de acuerdo con la formulación de las medidas, la función queda definida por g(x)=(|x-1|/2) y, por lo tanto, es real, continua y no negativa. Como además g''(x)=0, resulta ser convexa. Por otra parte, g'(x)=(-1/2), si x<1, mientras que g'(x)=1/2, si x>1, lo que prueba las condiciones b) y c). Por lo tanto, el índice de Pietra es un promedio de desigualdades individuales.

A continuación, se considera el coeficiente de variación al cuadrado:

$$CV^2(X) = \frac{1}{\mu^2}.E\left[\left(X-\mu\right)^2\right] = E\left[\left(\frac{X}{\mu}-1\right)^2\right]$$

En este caso, la función correspondiente será $g(x)=(x-1)^2$, que cumple también las tres condiciones claramente. Por lo tanto, CV^2 es también un promedio de desigualdades individuales.

La siguiente medida que se considera es el índice de Theil de orden 1:

$$T_1(X) = E\left[\frac{X}{\mu}.\log\left(\frac{X}{\mu}\right)\right]$$

Ahora la función será g(x)=x.log(x). Por lo tanto, g'(x)=1+log(x), g''(x)=1/x. De esta manera, se trata de una función real, continua y convexa. Sin embargo, g(x)<0 para x<1, por lo que esta medida admite contribuciones negativas a la desigualdad

e incumple la condición a). Esto significa que los perceptores con rentas inferiores a la media no solo no acumularían desigualdad sino que la reducirían. Se deduce así que el índice de Theil de orden 1 no es un promedio de desigualdades individuales.

Por último, se pasa a analizar el índice de Theil de orden 0:

$$T_0(X) = E\left[\log\left(\frac{\mu}{X}\right)\right] = E\left[\log\left(\frac{1}{x/\mu}\right)\right]$$

Para esta medida, la función correspondiente es g(x)=log(1/x), de modo que g'(x)=-(1/x), g''(x)=(1/x^2). Así, g(.) es una función real, continua y convexa. Pero g(x)<0, para x>1, y de nuevo incumple la condición a), ya que admite contribuciones negativas de desigualdad. En este caso, son los perceptores de renta superior a la media los que reducirían la desigualdad. Por lo tanto, el índice de Theil de orden 0 tampoco es un promedio de desigualdades individuales.

El hecho de que los índices de Theil de órdenes 0 y 1 no sean promedios de desigualdades individuales indica que su utilización como medidas de desigualdad es problemática, ya que son indicadores que promedian valoraciones de rentas de los perceptores pero admitiendo reducciones de desigualdad, lo que claramente es contrario a la lógica inherente al comportamiento de la desigualdad económica. Cabe recordar que también Dagum (1990) critica estos indicadores desde el punto de vista de las funciones de bienestar social.

4. METODOLOGÍA DIFUSA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE EXCLUSIÓN SOCIAL

Tal y como se planteó anteriormente, para la medida de la exclusión social debe optarse por un planteamiento multidimensional, basado en una batería de indicadores simples que permitan medir indicios de exclusión social y que podrán ser de tipo cuantitativo, expresados en escala de razón o intervalo, o bien de tipo cualitativo, cuya escala será nominal y a lo sumo ordinal. Esta problemática tan similar a la relacionada con el bienestar social plantea dos cuestiones importantes. En primer lugar, el de la identificación, que conduce a seleccionar los indicadores simples más idóneos para evaluar la exclusión social o el riesgo de incurrir en ella. En segundo lugar, el de la agregación, que debe conducir a una metodología que permita sintetizar la información de la batería de indicadores simples en una medida global de exclusión social, teniendo en cuenta la diferente naturaleza de estos indicadores simples.

En relación con el problema de la identificación, tal y como indica Poggi (2007), el problema de la determinación de las funcionalidades que deben usarse para identificar si un hogar se encuentra excluido, o cómo seleccionarlas, está sujeto a amplia discusión, ya que una lista completa no puede recogerse de manera inequívoca.

Así, como se ha indicado antes, este es un problema común al intento de medir muchos aspectos sociales en los que sería deseable una aproximación multidimensional, como la pobreza o el bienestar. Sin embargo, como señala Ayala (2006), la política de convergencia de la Unión Europea ha llevado a los indicadores de inclusión social al primer plano de la agenda política comunitaria, de manera que el Comité de Protección Social de la Unión Europea encargó a un grupo internacional de expertos, dirigidos por el Profesor Atkinson, la realización de una propuesta de indicadores de exclusión social, aceptada finalmente en el Consejo de Laeken, en diciembre de 2001. El establecimiento de los criterios básicos para la selección de estos indicadores puede consultarse en Atkinson y otros (2002). No obstante, pese a los indudables puntos fuertes que presenta la propuesta, por lo que los indicadores de Laeken deberán servir de punto de partida para otras propuestas ulteriores, Ayala (2006) concluye: "… son muchas las limitaciones de partida, siendo las más relevantes las que se refieren a la ausencia de dimensiones fundamentales de la exclusión social, como la vivienda, la inmigración o el acceso a otros bienes básicos relacionados con el bienestar social".

En este sentido, Levitas y otros (2007) disertan ampliamente sobre esta misma cuestión, teniendo en cuenta las fuentes de información disponibles en el Reino Unido. En el caso de España, lo usual es utilizar el Módulo de Exclusión Social incluido en la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), elaborada por el INE, en el que se evalúan los síntomas de exclusión social a través de variables de tipo cualitativo.

Sin embargo, será el problema de la agregación al que se preste mayor atención en este trabajo, para analizar una metodología que permita utilizar estos indicadores cualitativos de partida para construir una medida de exclusión social. La construcción de tal medida global no es fácil por la naturaleza cualitativa de los indicadores simples que definen los síntomas de exclusión social. Por ello, como señalan Levitas y otros (2007), lo habitual es trabajar con el número de síntomas simples de exclusión social que van acumulando los hogares, que se constituye en una variable aleatoria discreta. Sin embargo, los problemas surgen de nuevo cuando se intenta asignar ponderaciones a estos indicadores simples, que puedan determinarse de manera endógena.

Por ello, se propone una extensión del indicador de exclusión social utilizado en Domínguez y Núñez (2013), haciendo uso del propuesto en Domínguez y Núñez (2009), que se construye mediante una adaptación de la medida propuesta por Dagum, Gambassi y Lemmi (1991) para medir pobreza a partir de conjuntos difusos.

Admitiendo un conjunto de k indicadores cualitativos sintomáticos de la exclusión social (Y_1, Y_2,..., Y_k), se define Y_{ij} como la modalidad del indicador Y_j que corresponde al hogar i de tal forma que:

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{situación de exclusión social del hogar i respecto a } Y_j \\ 0, & \text{situación de no exclusión social del hogar i respecto a } Y_j \end{cases}$$

Representamos por A al conjunto formado por los hogares excluidos socialmente de esa población. Así, para cada hogar i, se define $\mu_A(i)$ como su grado o función de pertenencia a la situación de exclusión social, donde $\mu_A(i) \in [0,1]$, de tal forma que, si $\mu_A(i) = 1$, el hogar i vive en una situación de exclusión social extrema. En el caso en que $\mu_A(i)=0$, dicho hogar i no está en situación ni riesgo de exclusión social.

Así tenemos los perfiles de exclusión social de los hogares como:

$$\left\{\left(i, \mu_A(i)\right), i \in \mathbb{N} \quad \mu_A : \mathbb{N} \longrightarrow [0,1]\right\}$$

En tal caso, se pueden proponer dos formas de obtener la función de pertenencia a la situación de exclusión social, dependiendo de que se considere que todos los indicadores tienen la misma importancia o que no. A continuación, se expone la forma que presenta tal función de pertenencia en ambos casos.

a) Todos los indicadores tienen la misma importancia.

$$\mu_A(i) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^{k} Y_{ij}$$

De esta manera, $\mu_A(i)$ está entre 0 y 1. Si $\mu_A(i)=1$, entonces el hogar i vive en una situación de exclusión social extrema. Si $\mu_A(i)=0$, dicho hogar i no está en esa situación en absoluto.

b) Todos los indicadores no ponderan de la misma manera.

$$\mu_A(i) = \frac{\sum_{j=1}^{k} Y_{ij}\, w_j}{\sum_{j=1}^{k} w_j}, \; i=1,\ldots, n$$

Es decir, se define $\mu_A(i)$ como la media ponderada de todos los indicadores Y_1, Y_2, ... , Y_k, obtenidos en el hogar i, donde w_j, es la ponderación correspondiente al indicador Y_j. Dada la manifiesta diferencia en el impacto y la repercusión de las diferentes causas posibles de exclusión social, esta será la opción desarrollada en este trabajo.

Para estimar las ponderaciones (w_j), se considera una función que depende de las frecuencias correspondientes a los síntomas de exclusión social. Para ello, sea f_j la frecuencia relativa del indicador o síntoma de exclusión social Y_j, considerando los N hogares. Es decir:

$$f_j = \frac{\sum_{i=1}^{N} Y_{ij}}{N}, \quad j=1,\ldots, k\,.$$

Entonces, las ponderaciones se definirán a partir de las frecuencias relativas de los síntomas de exclusión social, mediante una función adecuada, $w_j=h(f_j)$. Para describir la función h(.) puede admitirse que un síntoma provoca una exclusión social tanto mayor cuanto menor sea el número de hogares que lo sufren, pero que su importancia se atenúa de forma acelerada conforme más hogares lo sufren. En otras palabras, si se acepta esta hipótesis de comportamiento, la función h(.) deberá ser monótona no creciente y convexa. En este caso, la función de pertenencia a la exclusión social propuesta para el hogar i será:

$$\mu_A(i) = \frac{\sum_{j=1}^{k} Y_{ij}\, h\left(f_j\right)}{\sum_{j=1}^{k} h\left(f_j\right)}\,, \; i=1,\ldots, n$$

Una vez que tenemos definida la función de pertenencia, se define la medida global de exclusión social de la siguiente forma:

$$I_E = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \mu_A(i)$$

donde $\mu_A(i)$ es la función de pertenencia del hogar i al conjunto difuso determinado por la exclusión social. Por lo tanto, $I_E \in [\,0,1\,]$ y representa la proporción de hogares que pertenecen al conjunto difuso de los excluidos socialmente.

De esta manera, la medida de exclusión social propuesta engloba a la utilizada por Domínguez y Núñez (2009, 2013), que corresponde a la elección:

$$w_j = h(f_j) = \log\left(\frac{1}{f_j}\right),\ f_j>0,\ j=1,\ldots,k$$

que cumple las condiciones impuestas anteriormente. En este caso, quedaría:

$$I_E = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\frac{\sum_{j=1}^{k} Y_{ij}\log\left(1/f_j\right)}{\sum_{j=1}^{k}\log\left(1/f_j\right)}$$

De esta manera, esta metodología permite construir un indicador global de exclusión social a partir de indicadores simples cualitativos, utilizando ponderaciones que se determinan de manera endógena a partir del conjunto de información disponible.

5. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo, se han presentado algunas aportaciones metodológicas para la construcción de medidas adecuadas tanto de desigualdad como de exclusión social.

Con respecto a las medidas de desigualdad, se han propuesto los promedios de desigualdades individuales como alternativa para generar medidas genuinas de desigualdad, a partir de la caracterización de Arnold de la cuasi-ordenación de curvas de Lorenz. Así, la utilización de funciones separables convexas permite valorar la contribución que cada receptor de renta hace a la cuantificación global de la desigualdad, teniendo en cuenta además que dicha contribución ha de ser forzosamente positiva o nula. Es de la conjunción de estos rasgos deseables de la contribución individual a la desigualdad de donde se ha derivado la definición formal de los promedios de desigualdades individuales como propuesta.

Una vez presentada esta aproximación, se ha procedido a la comprobación de su adaptación a algunas de las medidas de desigualdad más conocidas y utilizadas en la práctica. De esta manera, se ha demostrado que el índice de Pietra, el coeficiente de variación al cuadrado y los índices de Theil de orden 0 y 1 pueden expresarse en términos de una función separable convexa. Sin embargo, mientras que las dos primeras son promedios de desigualdades individuales, no lo son los dos índices de Theil analizados, lo que cuestiona su idoneidad como medidas de desigualdad económica.

En cuanto a la medición de la exclusión social, se han puesto de manifiesto las dificultades para definir un conjunto adecuado de indicadores simples capaces de detectar los síntomas de la presencia de exclusión social en los hogares.

Se ha puesto de manifiesto que, en el diseño de los indicadores simples, juegan un papel especialmente relevante variables definidas en escala nominal u ordinal, lo que dificulta su agregación para construir medidas eficaces de exclusión social. En este trabajo, se ha hecho uso de una metodología proveniente del manejo de conjuntos difusos para proponer un método de construcción de indicadores globales de exclusión social, que permite establecer ponderaciones de los indicadores simples, obtenidas de manera endógena con la información disponible. Además, se ha comprobado la pertenencia a este tipo de medidas de alguno de los indicadores utilizados en la literatura sobre medición de la exclusión social.

Cabe apuntar finalmente que sería deseable continuar el análisis de las medidas propuestas, tal vez incorporando nuevas condiciones o restricciones para tratar de estrechar el conjunto de medidas posibles resultantes, tanto para la cuantificación de la desigualdad económica como de la exclusión social.

REFERENCIAS

ARNOLD, B.C. (1987): *Majorization and the Lorenz order: A brief introduction.* Lecture Notes in Statistics. Springer Verlag. New York.

ATKINSON, A.B. (1998): Social exclusion, poverty and unemployment. En ATKINSON, A.B.; HILLS, J. (eds.): *Exclusion, employment and opportunity,* 1-20. CASE/4, Centre for Analysis of Social Exclusion, London School of Economics.

ATKINSON, A.B.; CANTILLON, B.; MARLIER, E.; NOLAN, B. (2002): *Social Indicators: The EU and Social Inclusion*. Oxford University Press.

AYALA, L. (2006): La monitorización de la desigualdad y la exclusión social: hacia un sistema integrado de indicadores. En VIDAL, F. (dir.): *V Informe FUHEM de políticas sociales: La exclusión social y el estado del bienestar en España*, 43-59. FUHEM, Madrid.

BARTELS, C.P.A. (1977): *Economics Aspects of Regional Welfare.* Martinus Nijhoff Sciences Division.

BERREBI, Z.M.; SILBER, J. (1987): Dispersion, asymmetry and the Gini index of inequality. *International Economic Review,* 28 (2), 331-338.

BOSSERT, W.; D'AMBROSIO, C.; PERAGINE, V. (2007): Deprivation and social exclusion. *Economica*, 74 (296), 777-803.

CASTAGNOLI, E.; MULIERE, P. (1991): A note on inequality measures and the Pigou-Dalton Principle of Transfers. En DAGUM, C.; ZENGA, M. (eds.): *Income and Wealth Distribution, Inequality and Poverty,* 171-127. Springer Verlag.

CHAKRAVARTY, S.R.; D'AMBROSIO, C. (2006): The measurement of social exclusion. *Review of Income and Wealth*, 52 (3), 377-398.

COWELL, F.A. (1995): *Measuring inequality.* 2ª ed. LSE Handbooks in Economics. Prentice Hall/Harvester Wheatsheaf.

DAGUM, C. (1990): Relationship between income inequality measures and social welfare functions. *Journal of Econometrics,* 43 (1-2), 91-102.

DAGUM, C.; LAMBASSI, R.; LEMMI, A. (1991): New Approaches to the Measurement of Poverty. En *Poverty Measurement for Economies in Transition in Eastern European Countries*, 201-225. Polish Statistical Association and Central Statistical Office, Warsaw.

DOMÍNGUEZ, J.; NÚÑEZ, J.J. (2007): The evolution of economic inequality in the EU countries during the nineties. A new methodological approach. *Research on Economic Inequality,* 14, 137-157.

DOMÍNGUEZ, J.; NÚÑEZ, J.J. (2009): Pobreza y exclusión social en los hogares con discapacitados en España, durante el periodo 1993-2005. En ALONSO, P.; CANTARERO, D.; NÚÑEZ, J.J.; PASCUAL, M. (eds.): *Ensayos sobre Economía, Discapacidad y Empleo,* 119-136. Delta Publicaciones, Madrid.

DOMÍNGUEZ, J.; NÚÑEZ, J.J. (2013): Exclusión social en los hogares españoles. Un estudio comparativo regional durante el período 2004-2010. *Revista Galega de Economía,* 22, 115-134.

FOSTER, J.E. (1985): Inequality measurement. En YOUNG, H.P. (ed.): *Fair Allocation*, Proceedings of Symposia in Applied Mathematics, 33, 31-68. Providence, American Mathematical Society.

GARCÍA, C.; NÚÑEZ, J.J.; RIVERA, L.F.; ZAMORA, A.I. (2002): Análisis comparativo de la desigualdad a partir de una batería de indicadores. El caso de las Comunidades Autónomas españolas en el periodo 1973-1991. *Estudios de Economía Aplicada,* 20 (1), 137-154.

KUZNETS, S. (1953): *Share of upper income groups in income and savings.* National Bureau of Economic Research. New York.

LEVITAS, R.; PANTAZIS, C.; FAHMY, E.; GORDON, D.; LLOYD, E.; PATZIOS, D. (2007): *The multi-dimensional analysis of social exclusion.* Technical Report. Disponible en www.bris.ac.uk/poverty/downloads/socialexclusion/multidimensional.pdf (último acceso en septiembre, 2014).

LORENZ, M.O. (1905): Methods of measuring the concentration of wealth. Journal of the American Statistical Association, 9, 209-219.

NÚÑEZ (2006): La desigualdad económica medida a través de las curvas de Lorenz. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa,* 2, 67-108.

NYGARD, F.; SANDSTROM, A. (1981): *Measuring Income Inequality*. Amqvist & Wiksell International. Stockholm.

PENA, J.B.; CASAS, J.M.; CALLEALTA, F.J.; MEREDIZ, A.; NÚÑEZ, J.J. (1996): *Distribución Personal de la Renta en España.* Pirámide. Madrid.

POGGI, A. (2007): Does persistence of social exclusion exist in Spain?.*Journal of Economic Inequality*, **5**, 53-72.

RUIZ-CASTILLO (1986): Problemas conceptuales en la medición de la desigualdad. *Hacienda Pública Española*, 101, 17-31.

SEN, A.K. (1973): *On economic inequality*. Clarendon Press. Paperbacks. Oxford.

SEN, A.K. (1985): *Commodities and Capabilities*. North Holland, Amsterdam.

SUBIRATS, J.; RIBA, C.; GIMÉNEZ, L.; OBRADORS, A.; GIMÉNEZ, M.; QUERALT, D.; BOTTOS, P.; RAPOPORT, A. (2004): *Pobreza y exclusión social. Un análisis de la realidad española y europea*. Colección Estudios Sociales, 16. Fundación La Caixa. Barcelona.

A NEW CUSUM-TYPE TEST FOR THE NULL OF COINTEGRATION WITH A MODEL-FREE LIMITING NULL DISTRIBUTION

JULIO A. AFONSO-RODRÍGUEZ

Facultad de Economía, Empresa y Turismo
Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna
Campus de Guajara. Camino La Hornera, s/n.
38071. San Cristóbal de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias

e-mail: jafonsor@ull.es
Teléfono: 922317041

Resumen

Proponemos un nuevo estadístico tipo-CUSUM semiparamétrico, basado en la secuencia de residuos MCO al cuadrado y centrados obtenidos a partir de la estimación de una única ecuación de regresión de cointegración, para el contraste de la hipótesis nula de cointegración frente a no cointegración. La principal novedad de este procedimiento de contraste es que, además de incorporar correcciones muy simples por correlación serial de los errores de regresión y posible endogeneidad de los regresores integrados y el único uso de residuos MCO, la distribución límite nula no estándar es invariante al número y tipo de componentes de la regresión estimada. Derivamos esta distribución asintótica, establecemos la tasa de consistencia bajo no cointegración y también presentamos algunos resultados numéricos de simulación para ilustrar sus propiedades de tamaño y potencia en muestras finitas.

Palabras clave: Regresión de cointegración, estimadores y residuos MCO, estacionariedad en covarianza, estadísticos tipo-CUSUM

Área Temática: Métodos cuantitativos para la Economía y la Empresa

Abstract

We propose a new and simple to compute semiparametric CUSUM-type statistic based on the sequence of centered and squared OLS residuals from the estimation of a single-equation cointegrating regression model as the basis to test the null hypothesis of cointegration against no cointegration. The main novelty of this testing procedure is that, besides very simple corrections for serial correlation and endogeneity of the integrated regressors and the only use of OLS residuals, the non-standard limiting null distribution is invariant to the number and type of components appearing in the estimated regression. We derive such a limiting null distribution, establish its consistency rate under no cointegration and also present some numerical results obtained by simulation to illustrate its finite-sample size and power properties.

Key Words: Cointegrating regression, OLS estimators and residuals, covariance stationarity, CUSUM-type statistics

Thematic Area: Quantitative Methods in Economics and Business

1. INTRODUCTION

Since the seminal contributions by Granger (1981) and Engle and Granger (1987), the literature on cointegration analysis has occupied a prominent place in the econometric analysis of multiple nonstationary time series. In macroeconometrics there are many examples where, given the nonstationary behaviour of the series involved, cointegration analysis plays a central role in examining their long-run joint behavior through the specification of a single cointegration relationship based on a regression equation. One of the questions that has received more attention, besides the issues on model specification and estimation, is the development of testing procedures with good size and power properties in finite samples to consistently discriminate between cointegration and no cointegration. There are many available parametric or semiparametric test statistics with such a good properties, but their tabulated limiting null distributions generally depend on the number and nature of the trending components appearing in the specification of the cointegrating regression model.

This paper propose a relatively simple to compute new statistic, that only require the use of the OLS residuals, for testing the null hypothesis of cointegration in a single-equation cointegrating regression model, with an arbitrary number of integrated regressors and a very general form of the deterministic trend component, whose limiting null distribution is invariant to the structure of the components of the estimated model. The proposed testing procedure is robust to endogenous integrated regressors, and through a simulation experiment it can be verify that have good size and power properties.

2. THE MODEL, ASSUMPTIONS AND SOME BASIC RESULTS

It is assumed that the set of k+1, $k \geq 1$, observed series Y_t, $\mathbf{X}_{k,t} = (X_{1,t},...,X_{k,t})'$, t = 1, ..., n, are generated by the following unobserved components model

$$\begin{pmatrix} Y_t \\ \mathbf{X}_{k,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} d_{0,t} \\ \mathbf{d}_{k,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \eta_{0,t} \\ \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} \tag{2.1}$$

where $d_{0,t}$ and $\mathbf{d}_{k,t} = (d_{1,t},...,d_{k,t})'$ are the deterministic components, and $\boldsymbol{\eta}_t = (\eta_{0,t}, \boldsymbol{\eta}'_{k,t})'$ denotes the stochastic trend component given by $\boldsymbol{\eta}_t = \boldsymbol{\eta}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t$, with initial value $\boldsymbol{\eta}_0 = o_p(n^{1/2})$,[1] and $\boldsymbol{\varepsilon}_t = (\varepsilon_{0,t}, \boldsymbol{\varepsilon}'_{k,t})'$, a strictly stationary and ergodic zero-mean vector error with a finite long-run covariance matrix, $\boldsymbol{\Gamma} = \boldsymbol{\Gamma}_0 + \boldsymbol{\Gamma}_1 + \boldsymbol{\Gamma}'_1$, where $\boldsymbol{\Gamma}_0 = E[\boldsymbol{\varepsilon}_t \boldsymbol{\varepsilon}'_t]$, and $\boldsymbol{\Gamma}_1 = \sum_{j=1}^{\infty} E[\boldsymbol{\varepsilon}_{t-j} \boldsymbol{\varepsilon}'_t]$, with $\boldsymbol{\Gamma}$ partitioned as $\boldsymbol{\Gamma} = (\gamma_0^2, \boldsymbol{\gamma}_{k0}, \boldsymbol{\Omega}_{kk})$, $\boldsymbol{\gamma}_{k0} = \boldsymbol{\gamma}'_{0k}$. Then, if there exists a k-vector $\boldsymbol{\beta}_k$ such that

[1] This general assumption on the initial value includes the case of any random variable with bounded second moments, and also includes the case of a fixed constant value.

$$u_t = \eta_{0,t} - \boldsymbol{\beta}_k' \boldsymbol{\eta}_{k,t} = (1, -\boldsymbol{\beta}_k') \begin{pmatrix} \eta_{0,t} \\ \boldsymbol{\eta}_{k,t} \end{pmatrix} = \boldsymbol{\kappa}_k' \boldsymbol{\eta}_t \qquad (2.2)$$

is stationary with continuous spectral density, then it is said that $\eta_{0,t}$ and $\boldsymbol{\eta}_{k,t}$ are cointegrated in the sense of Engle and Granger (1987), with cointegrating vector $\boldsymbol{\kappa}_k = (1, -\boldsymbol{\beta}_k')'$, and $\boldsymbol{\beta}_k = \boldsymbol{\Omega}_{kk}^{-1} \boldsymbol{\gamma}_{k0}$.[2] To obtain an operative version of (2.2) based on the observed variables in (2.1) we need to introduce a particular but quite general assumption of the structure of the deterministic components in (2.1). Likewise, we need to formulate a convenient set of assumption for the generating mechanism and stochastic properties of the error terms driving the stochastic trend components in (2.1) and the equilibrium error term u_t in (2.2). These assumptions are presented below.

Assumption 2.1. Deterministic components

It is assumed that the deterministic trend components in (2.1), $d_{i,t}$, can be factorized as $d_{0,t} = \boldsymbol{\alpha}_{0,m}' \boldsymbol{\tau}_{m,t}$ and $\mathbf{d}_{k,t} = \mathbf{A}_{k,m} \boldsymbol{\tau}_{m,t} + \mathbf{A}_{k,q} \boldsymbol{\tau}_{q,t}$, with $k > q$, where $\boldsymbol{\tau}_{m,t} = (t^{p_1}, ..., t^{p_m})'$, $\boldsymbol{\tau}_{q,t} = (t^{p_{m+1}}, ..., t^{p_{m+q}})'$, with integer powers $0 \le p_1 < ... < p_{m+q}$, and $q \ge 0$, where, whenever the trend coefficient matrices $\mathbf{A}_{k,m}$ and $\mathbf{A}_{k,q}$ are non-zero matrices, each column of the trend coefficient matrix $\mathbf{A}_{k,m}$ contains a non-zero element, and $\mathbf{A}_{k,q}$ is full rank, i.e. $\mathrm{Rank}(\mathbf{A}_{k,q}) = q < k$.

Assumption 2.2. Multivariate linear process for the error terms

(A) The zero-mean k+1-vector $\boldsymbol{\xi}_{0,t} = (\upsilon_t, \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}')'$ is strictly stationary and ergodic and follows a linear process as $\boldsymbol{\xi}_{0,t} = \mathbf{D}(L)\mathbf{e}_t$, where $\mathbf{e}_t = (e_{0,t}, \mathbf{e}_{k,t}')'$ is a k+1-variate white noise process with zero mean, covariance matrix $\boldsymbol{\Sigma}_e > 0$ and $(2+m)$*th*-order finite moment, $E[|\mathbf{e}_t|^{2+m}] = E[(\mathbf{e}_t'\mathbf{e}_t)^{2+m}] < \infty$ for some $m \ge 0$. Also, for the infinite order polynomial matrix in the lag operator L, $\mathbf{D}(L) = \sum_{j=0}^{\infty} \mathbf{D}_j L^j = (\mathbf{d}_0(L), \mathbf{D}_k'(L))'$, it is assumed that $\mathbf{D}(1)$ has full rank, with coefficients satisfying the summability condition $\sum_{j=0}^{\infty} j^a ||\mathbf{D}_j||^2 < \infty$, $a \ge 2$, with

2 In such a case, as discussed in Phillips (1986) and Phillips and Ouliaris (1990), the stationarity of the cointegrating error sequence u_t given by (2.2) implies that the long-run variance of its first differences, $v_t = \Delta u_t = \boldsymbol{\kappa}_k' \Delta \boldsymbol{\eta}_t = \boldsymbol{\kappa}_k' \boldsymbol{\varepsilon}_t$, is zero, that is $\omega_v^2 = \sum_{j=-\infty}^{\infty} E[v_t v_{t-j}] = 0$. Given that $\det(\boldsymbol{\Gamma}) = \gamma_{0.k}^2 \det(\boldsymbol{\Omega}_{kk})$, where $\gamma_{0.k}^2 = \gamma_0^2 - \boldsymbol{\gamma}_{k0}' \boldsymbol{\Omega}_{kk}^{-1} \boldsymbol{\gamma}_{k0} = \gamma_0^2 (1 - \rho_{k0}^2)$, $\rho_{k0}^2 = \boldsymbol{\gamma}_{k0}' (\gamma_0^2 \boldsymbol{\Omega}_{kk})^{-1} \boldsymbol{\gamma}_{k0}$, is the conditional long-run variance of $\varepsilon_{0,t}$ given $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$, $\omega_v^2 = \boldsymbol{\kappa}_k' \boldsymbol{\Gamma} \boldsymbol{\kappa}_k$ and it is assumed that $\boldsymbol{\Omega}_{kk} > 0$ which excludes the possibility of integrated cointegrated regressors (subcointegration), with $\boldsymbol{\kappa}_k = (1, -\boldsymbol{\beta}_k')'$ the cointegration vector where $\boldsymbol{\beta}_k = \boldsymbol{\Omega}_{kk}^{-1} \boldsymbol{\gamma}_{k0}$, then we get $\omega_v^2 = \gamma_{0.k}^2$, with $\boldsymbol{\Gamma}$ a singular covariance matrix.

$\|\mathbf{D}_j\| = [Tr(\mathbf{D}_j'\mathbf{D}_j)]^{1/2}$.

(B) The regression error term, u_t, is given by $u_t = \alpha u_{t-1} + \upsilon_t$, with $0 \le \alpha \le 1$.

Part (A) of Assumption 2.2, with the use of the well-known BN decomposition $\mathbf{D}(L) = \mathbf{D}(1) - (1-L)\tilde{\mathbf{D}}(L)$, where $\tilde{\mathbf{D}}(L) = \sum_{j=0}^{\infty} \tilde{\mathbf{D}}_j L^j$, $\tilde{\mathbf{D}}_j = \sum_{i=j+1}^{\infty} \mathbf{D}_i$, *j* = 0, 1, ..., implies the following representation of the scaled partial sum process from $\boldsymbol{\xi}_{0,t}$

$$(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]} \boldsymbol{\xi}_{0,t} = \mathbf{D}(1)(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{e}_t + (1/\sqrt{n})(\tilde{\mathbf{e}}_0 - \tilde{\mathbf{e}}_{[nr]})$$

with $\tilde{\mathbf{e}}_t = \tilde{\mathbf{D}}(L)\mathbf{e}_t = O_p(1)$ a well-defined stationary process, so that the last term is asymptotically negligible and $\mathbf{D}(1)n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{e}_t \Rightarrow \mathbf{B}(r) = \mathbf{BM}(\boldsymbol{\Omega}_0)$, $0 \le r \le 1$ by the classical Donsker's theorem, with $\mathbf{B}(r) = (B_\upsilon(r), \mathbf{B}_k(r)')'$ a (*k*+1)-dimensional Brownian motion with covariance matrix $\boldsymbol{\Omega}_0 = \mathbf{D}(1)\Sigma_e\mathbf{D}(1)'$. Once established this result, and taking into account that $\sup_{0\le r\le 1} |(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}(\boldsymbol{\xi}_t - \mathbf{D}(1)\mathbf{e}_t)| \le 2\max_{0\le t\le n} |(1/\sqrt{n})\tilde{\mathbf{e}}_t| = o_p(1)$, this also ensures that the partial sum process from $\boldsymbol{\xi}_{0,t}$ satisfies a multivariate invariance principle such that $n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]} \boldsymbol{\xi}_{0,t} \Rightarrow \mathbf{B}(r)$.[3] On the other hand, from part (B) and for any value $0 \le \alpha < 1$, we can define the *k*+1-vector

$$\boldsymbol{\xi}_t = \begin{pmatrix} u_t \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1-\alpha L)^{-1}\upsilon_t \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} \end{pmatrix} = \mathbf{C}(L)\mathbf{e}_t = \begin{pmatrix} \mathbf{c}'(L)\mathbf{e}_t \\ \mathbf{D}_k(L)\mathbf{e}_t \end{pmatrix}$$

with $\mathbf{c}(L) = (1-\alpha L)^{-1}\mathbf{d}(L)$, that also satisfy the same summability conditions as for the coefficients in $\mathbf{d}(L)$,[4] which implies that the scaled partial sum of $\boldsymbol{\xi}_t$ also weakly converges to a well defined limit as for $\boldsymbol{\xi}_{0,t}$, where now

---

[3] There could be some situations where this invariance principle is not enough, being necessary to have stronger approximations that involve explicit convergence rates. Thus, e.g., Park and Hahn (1999) prove that, under Assumption L, it is also verified that: (a) $\sup_{0\le r\le 1} |n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]}(\boldsymbol{\xi}_{0,t} - \mathbf{D}(1)\mathbf{e}_t)| = O_p(n^{-a})$, and (b) $\sup_{0\le r\le 1} |\mathbf{D}(1)n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]} \mathbf{e}_t - \mathbf{B}(r)| = O_p(n^{-a})$ for large *n*, where *a* = (*m*–2)/2*m*. This results imply that the convergence rate is faster if $\mathbf{e}_t$ has higher moments, with $n^a \to \sqrt{n}$ as $m \to \infty$.

[4] Given the partitioned structure of $\mathbf{D}(L) = (\mathbf{d}_0(L), \mathbf{D}_k'(L))'$, with $\mathbf{d}_0(L) = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{d}_{0i}L^i$ and $\mathbf{D}_k(L) = \sum_{i=0}^{\infty} \mathbf{D}_{ki}L^i$, we then have $\sum_{j=0}^{\infty} j^a\|\mathbf{D}_j\| = \sum_{j=0}^{\infty} j^a Tr(\mathbf{d}_{0j}\mathbf{d}_{0j}') + \sum_{j=0}^{\infty} j^a Tr(\mathbf{D}_{kj}'\mathbf{D}_{kj})$. Also, given recurrence relation $\mathbf{d}_{0j} = \mathbf{c}_j - \alpha\mathbf{c}_{j-1}$ for $j \ge 1$, we can write

$$\sum_{j=0}^{\infty} j^a Tr(\mathbf{d}_{0j}\mathbf{d}_{0j}') = (1+\alpha^2)\sum_{j=0}^{\infty} j^a Tr(\mathbf{c}_j\mathbf{c}_j') + \alpha^2\sum_{j=0}^{\infty} Tr(\mathbf{c}_j\mathbf{c}_j') - \alpha\sum_{j=1}^{\infty} j^a Tr(\mathbf{c}_j\mathbf{c}_{j-1}' + \mathbf{c}_{j-1}\mathbf{c}_j')$$

so that the summability condition on the coefficients $\mathbf{D}_j$, and hence for $\mathbf{d}_{0j}$, implies that of $\sum_{j=0}^{\infty} j^a Tr(\mathbf{c}_j\mathbf{c}_j')$.

$\mathbf{B}(r) = (B_u(r), \mathbf{B}_k(r)')'$ is a *k*+1-vector Brownian process with covariance matrix $\mathbf{\Omega} = \mathbf{C}(1)\Sigma_e\mathbf{C}(1)'$, with

$$\mathbf{C}(1) = \begin{pmatrix} \mathbf{c}'(1) \\ \mathbf{D}_k(1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1-\alpha)^{-1}\mathbf{d}'(1) \\ \mathbf{D}_k(1) \end{pmatrix}$$

which implies that the long-run variance of u_t and covariance between u_t and $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$ are given by $\omega_u^2 = (1-\alpha)^{-2}\omega_\upsilon^2$, and $\boldsymbol{\omega}_{ku} = (1-\alpha)^{-1}\boldsymbol{\omega}_{k\upsilon}$, respectively, with ω_υ^2 and $\boldsymbol{\omega}_{k\upsilon}$ the corresponding elements in $\mathbf{\Omega}_0$. Furthermore, under the additional assumption of no cointegrated integrated regressors $\mathbf{X}_{k,t}$, so that $\mathbf{\Omega}_{kk} > 0$, the Brownian process $B_u(r)$ admits the decomposition $B_u(r) = B_{u.k}(r) + \boldsymbol{\omega}_{ku}'\mathbf{\Omega}_{kk}^{-1}\mathbf{B}_k(r)$, with $B_{u.k}(r) = \omega_{u.k}W_u(r)$, where $\omega_{u.k}^2 = \omega_u^2 - \boldsymbol{\omega}_{ku}'\mathbf{\Omega}_{kk}^{-1}\boldsymbol{\omega}_{ku}$ is the conditional long-run variance of u_t given $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$, so that $E[\mathbf{B}_k(r)B_{u.k}(r)] = \mathbf{0}_k$ and hence the jointly Gaussian processes $B_{u.k}(r)$ and $\mathbf{B}_k(r)$ are independent.

From the structure of the underlying deterministic components established in Assumption 2.1, and by combining (2.1)-(2.2) we obtain the following estimable version of the single-equation cointegrating regression model

$$Y_t = \boldsymbol{\alpha}_m'\boldsymbol{\tau}_{m,t} + \boldsymbol{\beta}_k'\mathbf{X}_{k,t} + u_t \tag{2.3}$$

which only incorporates the common structure of the deterministic components of each series. Next, defining the vector of trend regressors in (2.3) as $\mathbf{m}_t = (\boldsymbol{\tau}_{m,t}', \mathbf{X}_{k,t}')'$, we must find a non-singular weighting matrix $\mathbf{W}_n$ such as $\mathbf{m}_t = \mathbf{W}_n\mathbf{m}_{nt}$, with $\mathbf{m}_{nt} = (\mathbf{m}_{m,nt}', \mathbf{m}_{k,nt}')'$ a triangular array with a well-defined limit $\mathbf{m}_{n[nr]} \Rightarrow \mathbf{m}(r)$, where $\mathbf{m}(r) = (\mathbf{m}_m'(r), \mathbf{m}_k'(r))'$ is a full-ranked process, in the sense that $\int_0^1 \mathbf{m}(r)\mathbf{m}'(r)dr > 0$ a.s. Given the assumption on the structure of the deterministic component appearing in the cointegrating regression and the fact that the *k*-vector of stochastic regressors can be decomposed as $\mathbf{X}_{k,t} = \mathbf{A}_{k,m}\mathbf{\Gamma}_{m,n}^{-1}\boldsymbol{\tau}_{m,nt} + \mathbf{\Gamma}_{kk,n}^{-1}\mathbf{m}_{k,nt}$, with $\mathbf{m}_{k,nt} = \mathbf{\Gamma}_{kk,n}(\boldsymbol{\eta}_{k,t} + \mathbf{A}_{k,q}\boldsymbol{\tau}_{q,t})$, then a convenient choice for the weighting matrix $\mathbf{\Gamma}_{kk,n}$ is $\mathbf{\Gamma}_{kk,n} = \mathbf{W}_{kk,n}^{-1}\mathbf{C}_{kk}'$, so that $\mathbf{W}_n$ is given by

$$\mathbf{W}_n = \begin{pmatrix} \mathbf{\Gamma}_{m,n}^{-1} & \mathbf{0}_{m,k} \\ \mathbf{A}_{k,m}\mathbf{\Gamma}_{m,n}^{-1} & \mathbf{\Gamma}_{kk,n}^{-1} \end{pmatrix} \tag{2.4}$$

In the simplest case where $\mathbf{A}_{k,q} = \mathbf{0}_{k,q}$, which also includes the situation where $\mathbf{A}_{k,m} = \mathbf{0}_{k,m}$, then an obvious choice for the matrices composing $\mathbf{\Gamma}_{kk,n}$ is

$\mathbf{W}_{kk,n} = \sqrt{n}\mathbf{I}_{kk}$ and $\mathbf{C}_{kk} = \mathbf{I}_{kk}$, so that

$$\mathbf{W}_n = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\Gamma}_{m,n}^{-1} & \mathbf{0}_{m,k} \\ \mathbf{A}_{k,m}\boldsymbol{\Gamma}_{m,n}^{-1} & \sqrt{n}\mathbf{I}_{k,k} \end{pmatrix} \tag{2.5}$$

where $\mathbf{m}_{nt} = (\boldsymbol{\tau}'_{m,nt}, \boldsymbol{\eta}'_{k,nt})'$, with $\mathbf{m}_{k,nt} = \boldsymbol{\eta}_{k,nt} = n^{-1/2}\boldsymbol{\eta}_{k,t}$ and $\mathbf{m}_{k,n[nr]} \Rightarrow \mathbf{B}_k(r)$. On the other hand, when $\mathbf{A}_{k,q} \neq \mathbf{0}_{k,q}$ with $k > q$ and $\mathbf{A}_{k,q}$ is a full rank matrix, so that there are any additional deterministic term not included in the polynomial trend function of the specified regression, Hansen (1992a, b) proposes to use the weighting matrix $\boldsymbol{\Gamma}_{kk,n}$ given by

$$\boldsymbol{\Gamma}_{kk,n} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\Gamma}_{q,n} & \mathbf{0}_{k,k-q} \\ \mathbf{0}_{k-q,q} & (1/\sqrt{n})\mathbf{I}_{k-q,k-q} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{C}'_{k,q} \\ \mathbf{C}'_{k,k-q} \end{pmatrix} \tag{2.6}$$

with $\mathbf{C}_{k,q} = \mathbf{A}_{k,q}(\mathbf{A}'_{k,q}\mathbf{A}_{k,q})^{-1}$, and $\mathbf{C}_{k,k-q} = \mathbf{A}^*_{k,k-q}(\mathbf{A}'^*_{k,k-q}\boldsymbol{\Omega}_{kk}\mathbf{A}^*_{k,k-q})^{-1/2}$ where $\mathbf{A}^*_{k,k-q}$ is the $k\times(k-q)$ matrix which spans the null space of $(\mathbf{A}_{k,m} : \mathbf{A}_{k,q})$, so that $\mathbf{C}_{kk} = (\mathbf{C}_{k,q}, \mathbf{C}_{k,k-q}) > 0$ and is well-defined and $\mathbf{m}_{k,nt}$ is now given by

$$\mathbf{m}_{k,nt} = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\Gamma}_{q,n}\boldsymbol{\tau}_{q,t} + \sqrt{n}\boldsymbol{\Gamma}_{q,n}\mathbf{C}'_{k,q}\boldsymbol{\eta}_{k,nt} \\ \mathbf{C}'_{k,k-q}\boldsymbol{\eta}_{k,nt} \end{pmatrix} \tag{2.7}$$

with limit

$$\mathbf{m}_{k,n[nr]} \Rightarrow \mathbf{m}_k(r) = \begin{pmatrix} \boldsymbol{\tau}_q(r) \\ \mathbf{W}_{k-q}(r) \end{pmatrix} \tag{2.8}$$

where

$$\begin{aligned} \mathbf{W}_{k-q}(r) &= \mathbf{C}'_{k,k-q}\mathbf{B}_k(r) = (\mathbf{A}'^*_{k,k-q}\boldsymbol{\Omega}_{kk}\mathbf{A}^*_{k,k-q})^{-1/2}\mathbf{A}^*_{k,k-q}\mathbf{B}_k(r) \\ &= (\mathbf{A}'^*_{k,k-q}\boldsymbol{\Omega}_{kk}\mathbf{A}^*_{k,k-q})^{-1/2}\mathbf{A}^*_{k,k-q}\boldsymbol{\Omega}_{kk}^{1/2}\mathbf{W}_k(r) =^d \mathbf{BM}(\mathbf{I}_{k-q,k-q}) \end{aligned}$$

so that the limit process $\mathbf{m}_k(r)$ is also full-ranked which allows the derivation of a nondegenerate asymptotic theory, but with a different limit and implications as in the standard case of $\mathbf{A}_{k,q} = \mathbf{0}_{k,q}$.

This set of basic results allows a convenient treatment of the OLS estimators and residuals from (2.3) under a wide variety of situations concerning the underlying structure of the integrated regressors and its effects on the corresponding limiting distributions. Given $\hat{\boldsymbol{\theta}}_n = (\sum_{t=1}^n \mathbf{m}_t\mathbf{m}'_t)^{-1}\sum_{t=1}^n \mathbf{m}_t Y_t = \boldsymbol{\theta} + (\sum_{t=1}^n \mathbf{m}_t\mathbf{m}'_t)^{-1}\sum_{t=1}^n \mathbf{m}_t u_t$ the OLS estimator of $\boldsymbol{\theta} = (\boldsymbol{\alpha}'_m, \boldsymbol{\beta}'_k)'$, the scaled and normalized vector of estimation errors is given by

$$\hat{\boldsymbol{\Theta}}_n = n^{\kappa}\mathbf{W}_n\begin{pmatrix}\hat{\boldsymbol{\alpha}}_{m,n}-\boldsymbol{\alpha}_m\\ \hat{\boldsymbol{\beta}}_{k,n}-\boldsymbol{\beta}_k\end{pmatrix}=\left((1/n)\sum_{t=1}^{n}\mathbf{m}_{nt}\mathbf{m}_{nt}'\right)^{-1} n^{-(1-\kappa)}\sum_{t=1}^{n}\mathbf{m}_{nt}u_t \quad (2.9)$$

where the exponent κ takes value $\pm 1/2$ depending on whether we assume cointegration or not. Thus, under cointegration (with $\kappa = 1/2$), and standard application of the weak limit of a sample covariance between the regression error and the *k*-vector of stochastic trend components, $\boldsymbol{\eta}_{k,t} = \boldsymbol{\eta}_{k,t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$, we get $n^{-1/2}\sum_{t=1}^{n}\boldsymbol{\eta}_{k,nt}u_t \Rightarrow \int_0^1 \mathbf{B}_k(r)dB_u(r) + \boldsymbol{\Delta}_{ku}$, with $\boldsymbol{\Delta}_{ku} = \sum_{j=0}^{\infty} E[\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t-j}u_t]$ the one-sided long-run covariance between u_t and $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$.[5] Then, the weak limit of the sample vector covariance in the last term of (2.9) is given by

$$n^{-1/2}\sum_{t=1}^{n}\mathbf{m}_{nt}u_t \Rightarrow \begin{pmatrix}\int_0^1 \boldsymbol{\tau}_m(r)dB_u(r)\\ \int_0^1 \mathbf{m}_k(r)dB_u(r)\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}\mathbf{0}_m\\ \boldsymbol{\Phi}_{ku}\end{pmatrix} \quad (2.10)$$

where $\mathbf{m}_k(r) = \mathbf{B}_k(r)$ and $\boldsymbol{\Phi}_{ku} = \boldsymbol{\Delta}_{ku}$ when $\mathbf{A}_{k,q} = \mathbf{0}_{k,q}$, and $\mathbf{m}_k(r)$ is as in (2.8) with $\boldsymbol{\Phi}_{ku} = (\mathbf{0}_q', \boldsymbol{\Delta}_{ku}'\mathbf{C}_{k,k-q})'$. This last result implies that, besides the presence of nuisance parameters arising from the endogeneity of the stochastic regressors and the serial correlation in the regression error terms, the limiting null distribution of the OLS estimates of the model parameters strongly depends on the nature of the deterministic trend components in $\mathbf{X}_{k,t}$, which means that a correct use of (2.10) requires to know the trend properties of these variables. As has been proved in Hansen (1992a, b), the same applies to the asymptotically efficient estimates obtained when using the Fully Modified OLS (FM-OLS) estimator proposed by Phillips and Hansen (1990). Moreover, taking into account that the OLS residuals from (2.3), $\hat{u}_t = Y_t - \mathbf{m}_t'\hat{\boldsymbol{\theta}}_n$, that can be represented as

$$\hat{u}_t = u_t - n^{-\kappa}\mathbf{m}_{nt}'\hat{\boldsymbol{\Theta}}_n \quad (2.11)$$

although being consistent estimators (under cointegration) of the regression error terms, $\hat{u}_t = u_t + O_p(n^{-1/2})$, will also be dependent on the nature of the underlying deterministic trend component of the stochastic regressors.

Thus, the limiting distribution under cointegration of many different functionals based on the sequence of OLS residuals, such as the partial sum given by $\hat{U}_t = \sum_{j=1}^{t}\hat{u}_j = \sum_{j=1}^{t}u_j - n^{1-\kappa}(n^{-1}\sum_{j=1}^{t}\mathbf{m}_{nj}')\hat{\boldsymbol{\Theta}}_n$, will also depend on this feature. As a wide variety of semiparametric and parametric statistics, both for testing the null hypothesis of cointegration against no cointegration (as the ones proposed by Shin (1994), Xiao (1999), Xiao and Phillips (2002), and Wu and Xiao (2008)) and for the reserved hypothesis (see, e.g., the residual-based statistics proposed in

[5] For a more detailed characterization and analysis of the stochastic properties of this limiting distribution see, e.g., Phillips (1989).

Phillips (1987) and Phillips and Ouliaris (1990)), exploit the information content of these residuals and their limiting distributions basically depends on the number of stochastic and deterministic trend components in the estimated cointegrating regression, it could be quite common to use in practice a wrong set of critical values if we only rely on the specification of the cointegrating regression without paying special attention to the structure of $\mathbf{d}_{k,t}$. With this in mind, but still relying on the usefulness of the information contained in the sequence of OLS residuals, next section will present a new testing procedure that overcome the difficulties discussed above.

2. A NEW CUSUM OF SQUARES TEST STATISTIC

In the context of testing for stationarity of a univariate time series, Xiao and Lima (2007) consider, as an extended source of information for determining this type of behavior, the existence of excessive fluctuations in the bivariate process $\mathbf{z}_t = (u_t, u_t^2 - \sigma_n^2)'$, with $\sigma_n^2 = n^{-1}\sum_{s=1}^{n} u_s^2$. In order to define a proper measure of excessive fluctuation in these two series, these authors propose to built the scaled partial sum of $\mathbf{z}_t$ as

$$n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]}\begin{pmatrix} u_t \\ v_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]} u_t \\ n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]}(u_t^2 - \sigma_n^2) \end{pmatrix} \tag{3.1}$$

Under stationarity (i.e., under cointegration if u_t where the regression errors in (2.3)), the scaled partial sum of centered and squared errors admits the decomposition

$$n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]} v_t = n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]}(u_t^2 - \sigma_u^2) - \frac{[nr]}{n} n^{-1/2}\sum_{t=1}^{n}(u_t^2 - \sigma_u^2) \tag{3.2}$$

which, under quite general assumptions, weakly converges to a well-defined limit distribution. On the other hand, under no stationarity (i.e., under no cointegration) we have that

$$\begin{aligned} n^{-5/2}\sum_{t=1}^{[nr]}\begin{pmatrix} u_t \\ v_t \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} (1/n)\left\{(1/n)\sum_{t=1}^{[nr]}(u_t/\sqrt{n})\right\} \\ (1/n)\sum_{t=1}^{[nr]}[(u_t/\sqrt{n})^2 - (1/n)\sigma_n^2] \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} O_p(n^{-1}) \\ (1/n)\sum_{t=1}^{[nr]}[(u_t/\sqrt{n})^2 - (1/n)\sigma_n^2] \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{3.3}$$

so that the behavior under no stationarity is dominated by the second component, reflecting the violation of the covariance stationarity assumption induced by the unit root. This result give us the idea to define the empirical version of (3.2) based on the squared and centered OLS residuals as the basis for building a relatively sim-

ple to compute statistic to test the null hypothesis of cointegration. First, given the sequence of OLS residuals in equation (2.11), $\hat{u}_t = u_t - n^{-\kappa}\mathbf{m}'_{nt}\hat{\boldsymbol{\Theta}}_n$, we can write

$$\begin{aligned}(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}\hat{v}_t &= (1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}(\hat{u}_t^2 - \hat{\sigma}_n^2) \\ &= (1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]} v_t \\ &+ n^{1/2-2\kappa}\hat{\boldsymbol{\Theta}}'_n\left(n^{-1}\sum_{t=1}^{[nr]}\mathbf{m}_{nt}\mathbf{m}'_{nt} - \frac{[nr]}{n}n^{-1}\sum_{t=1}^{n}\mathbf{m}_{nt}\mathbf{m}'_{nt}\right)\hat{\boldsymbol{\Theta}}_n \\ &- 2n^{1/2-2\kappa}\hat{\boldsymbol{\Theta}}'_n\left(n^{-(1-\kappa)}\sum_{t=1}^{[nr]}\mathbf{m}_{nt}u_t - \frac{[nr]}{n}n^{-(1-\kappa)}\sum_{t=1}^{n}\mathbf{m}_{nt}u_t\right)\end{aligned} \tag{3.4}$$

with $\hat{\sigma}_n^2 = (1/n)\sum_{s=1}^{n}\hat{u}_s^2$ the residual variance. Hence, taking the exponent $\kappa = 1/2$ under the assumption of cointegration, it is easy to show that the behaviour of (3.4) is asymptotically determined by (3.2), that is $(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}\hat{v}_t = (1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}v_t + O_p(n^{-1/2})$, so that the limiting distribution of (3.4) under cointegration will be invariant to the structure and nature of the regressors in (2.3). In order to correctly characterize this limiting null distribution, we only have to define an augmented version of the stationary error vector $\boldsymbol{\xi}_t$, $\boldsymbol{\xi}_t = (u_t, v_t, \boldsymbol{\varepsilon}'_{k,t})'$, that also satisfy an invariance principle such as

$$(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}\begin{pmatrix} u_t \\ v_t \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}\end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} B_u(r) \\ B_v(r) \\ \mathbf{B}_k(r)\end{pmatrix} = \mathbf{BM}(\boldsymbol{\Omega}_1) \tag{3.5}$$

where, from the upper triangular Cholesky decomposition of the long-run covariance matrix $\boldsymbol{\Omega}_1$, we get $B_v(r) = \omega_{v.k}W_v(r) + \boldsymbol{\gamma}'_{kv}\mathbf{B}_k(r)$, with $\omega^2_{v.k} = \omega^2_v - \boldsymbol{\omega}'_{kv}\boldsymbol{\Omega}^{-1}_{kk}\boldsymbol{\omega}_{kv} = \omega^2_v - \boldsymbol{\omega}'_{kv}\boldsymbol{\gamma}_{kv}$ the conditional long-run variance of v_t given $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$, and $\boldsymbol{\gamma}_{kv} = \boldsymbol{\Omega}^{-1}_{kk}\boldsymbol{\omega}_{kv}$ with $\boldsymbol{\omega}_{kv}$ the long-run covariance between v_t and $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$. Following, e.g., Phillips and Solo (1992), and Ibragimov and Phillips (2008), for a univariate stationary sequence u_t given by a linear process on an iid or martingale difference sequence e_t, such as $u_t = c(L)e_t = \sum_{i=0}^{\infty}c_i e_{t-i}$, with $c(L) = \sum_{i=0}^{\infty}c_i L^i$, $\sum_{i=0}^{\infty} i c_i^2 < \infty$, $c(1) \neq 0$, and $E[|e_0|^{2+m}] < \infty$, $m > 2$, the limiting behaviour of the sample covariance is given by

$$(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}(u_t u_{t+h} - \gamma_u(h)) \Rightarrow B_h(r) = \kappa(h)W_h(r)$$

for any $h = 0,1,...$, where $\gamma_u(h) = E[u_t u_{t+h}] = g_h(1)\sigma_e^2$, $g_h(1) = \sum_{i=0}^{\infty}c_i c_{i+h}$, $c_i = 0$

for $i < 0$, $\kappa^2(h) = g_h^2(1)E[(e_0^2 - \sigma_e^2)^2] + \sigma_e^4 \sum_{s=1}^{\infty}(g_{h+s}(1) + g_{h-s}(1))^2$, with

$$\kappa^2(0) = g_0^2(1)E[(e_0^2 - \sigma_e^2)^2] + 4\sigma_e^4 \sum_{s=1}^{\infty} g_s^2(1)$$

when $h = 0$, with $g_{-s}(1) = g_s(1)$. In our case, given that from Assumption 2.2, we have define $u_t = \mathbf{c}'(L)\mathbf{e}_t = \sum_{j=0}^{\infty}\mathbf{c}_j'\mathbf{e}_{t-j}$, with $\sigma_u^2 = \mathbf{c}'(1)\boldsymbol{\Sigma}_e\mathbf{c}(1)$, then we obtain the following decomposition of $v_{0,t} = u_t^2 - \sigma_u^2$

$$\begin{aligned} v_{0,t} = u_t^2 - \sigma_u^2 &= \sum_{j=0}^{\infty}\mathbf{c}_j'(\mathbf{e}_{t-j}\mathbf{e}_{t-j}' - \boldsymbol{\Sigma}_e)\mathbf{c}_j + 2\sum_{s=1}^{\infty}\sum_{j=0}^{\infty}\mathbf{c}_j'(\mathbf{e}_{t-j}\mathbf{e}_{t-j-s}')\mathbf{c}_{j+s} \\ &= \sum_{j=0}^{\infty}(\mathbf{c}_j' \otimes \mathbf{c}_j')\mathrm{vec}(\mathbf{e}_{t-j}\mathbf{e}_{t-j}' - \boldsymbol{\Sigma}_e) \\ &\quad + 2\sum_{s=1}^{\infty}\sum_{j=0}^{\infty}(\mathbf{c}_{j+s}' \otimes \mathbf{c}_j')\mathrm{vec}(\mathbf{e}_{t-j}\mathbf{e}_{t-j-s}') \end{aligned}$$

so that the scaled partial sum process of $v_{0,t}$ is given by

$$\begin{aligned} n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]} v_{0,t} &= \sum_{j=0}^{\infty}(\mathbf{c}_j' \otimes \mathbf{c}_j')n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]}\mathrm{vec}(\mathbf{e}_{t-j}\mathbf{e}_{t-j}' - \boldsymbol{\Sigma}_e) \\ &\quad + 2\sum_{s=1}^{\infty}\sum_{j=0}^{\infty}(\mathbf{c}_{j+s}' \otimes \mathbf{c}_j')n^{-1/2}\sum_{t=1}^{[nr]}\mathrm{vec}(\mathbf{e}_{t-j}\mathbf{e}_{t-j-s}') \end{aligned} \tag{3.6}$$

By application of a multivariate version of the invariance principle for the iid sequence $\mathbf{e}_t$ and under cointegration, (3.6) will have a well-defined limiting distribution given by the Brownian process $B_v(r)$ appearing in (3.5), so that

$$\begin{aligned} (1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}\hat{v}_t &= (1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]} v_t + O_p(n^{-1/2}) \\ &\Rightarrow V_v(r) = B_v(r) - rB_v(1) \end{aligned} \tag{3.7}$$

where $V_v(r)$ a first-level Brownian Bridge process, which can be decomposed as

$$V_v(r) = \omega_{v.k}(W_v(r) - rW_v(1)) + \boldsymbol{\gamma}_{kv}'(\mathbf{B}_k(r) - r\mathbf{B}_k(1)) \tag{3.8}$$

Thus, combining (3.7) and (3.8), we define our test statistic as the maximum absolute fluctuation of a modified version of the CUSUM of squared and centered OLS residuals and it is given by

$$C\hat{S}_n = \frac{1}{\sqrt{n}\hat{\omega}_{v.k,n}(m_n)}\max_{t=1,\ldots,n}\left|\sum_{j=1}^{t}\hat{v}_j - \hat{\boldsymbol{\gamma}}_{kv,n}'(m_n)(\mathbf{X}_{k,t} - (t/n)\mathbf{X}_{k,n})\right| \tag{3.9}$$

where $\hat{\omega}_{v.k,n}^2(m_n) = \hat{\omega}_{v,n}^2(m_n) - \hat{\boldsymbol{\omega}}_{kv,n}'(m_n)\hat{\boldsymbol{\gamma}}_{kv,n}(m_n)$ is the usual plug-in kernel es-

timate of $\omega_{v.k}^2$, with

$$\hat{\omega}_{v,n}^2(m_n) = \sum_{j=-(n-1)}^{n-1} w(jm_n^{-1})\left(n^{-1}\sum_{t=j+1}^{n}\hat{v}_t\hat{v}_{t-j}\right) \tag{3.10}$$

and $\hat{\boldsymbol{\gamma}}_{kv,n}(m_n) = \hat{\boldsymbol{\Omega}}_{kk,n}^{-1}(m_n)\hat{\boldsymbol{\omega}}_{kv,n}(m_n)$, the kernel estimators of the corresponding variances and covariances, with kernel function $w(\cdot)$ and bandwidth m_n. It is assumed that both components of these estimators satisfy the regularity conditions stated in Jansson (2002) in order to obtain consistent estimates of the corresponding parameters. Also, following Hansen (1992a,b), the estimates $\hat{\boldsymbol{\Omega}}_{kk,n}(m_n)$ and $\hat{\boldsymbol{\omega}}_{kv,n}(m_n)$ are computed by using the sequence of OLS-detrended observations of the integrated regressors given by the sequence of OLS residuals in the multivariate regression $\Delta\mathbf{X}_{k,t} = \mathbf{A}_k\Delta\boldsymbol{\tau}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$, with $\mathbf{A}_k = (\mathbf{A}_{k,m}, \mathbf{A}_{k,q})$, and $\boldsymbol{\tau}_t = (\boldsymbol{\tau}'_{m,t}, \boldsymbol{\tau}'_{q,t})'$. Next result establishes the limiting null distribution under cointegration of our test statistic given in (3.9)-(3.10) in the particular case, although sufficiently appropriate in many practical applications, where the generating mechanism of the stochastic regressors contains at most a constant term, i.e. $\mathbf{X}_{k,t} = \mathbf{A}_{k,1} + \boldsymbol{\eta}_{k,t}$ with m = 1 and p_1 = 0.

Proposition 3.1. *Limiting null distribution of the maximum absolute fluctuation of the modified CUSUM of squares statistic based on OLS residuals*

Under Assumption 2.2, with finite four moments for the innovations driving the linear process for u_t , and with a kernel function and bandwidth parameter satisfying the conditions stated in Jansson (2002), then under cointegration

$$C\hat{S}_n \Rightarrow \sup_{r\in[0,1]} |W_v(r) - rW_v(1)| \tag{3.11}$$

which is the supremum of a standard Brownian Bridge

Proof. This result follows directly from the above results and standard application of the Continuous Mapping Theorem.

We end this section with a second important asymptotic result concerning the behavior of each component of our test statistic under no cointegration and summarized in a final result stating the rate of divergence under no cointegration that shows the consistency of our testing procedure.

Proposition 3.2. *Consistency rate under no cointegration*

Under the same conditions as in Proposition 3.1, but under a nonstationary behavior of the regression error term u_t with α = 1, that is, under no cointegration, we have that:

(a) $(1/\sqrt{n})\sum_{t=1}^{[nr]}\hat{v}_t = O_p(n\sqrt{n})$

(b) $\hat{\omega}^2_{v.k,n}(m_n) = O_p(m_n n^2), \hat{\boldsymbol{\omega}}_{kv,n}(m_n) = O_p(m_n \sqrt{n})$

and

(c) $C\hat{S}_n = O_p(\sqrt{n/m_n})$

Proof. The above divergence rates can be obtained by making use of standard results in cointegration analysis based on OLS estimation of a single-equation cointegrating regression model, as the one specified in (2.3). In any case, the formal proof can be requested from the author.

4. FINITE SAMPLE ALTERNATIVE DISTRIBUTION, SIZE AND POWER

The DGP used for the simulation experiment is based on $u_t = \alpha u_{t-1} + \upsilon_t$ and $\boldsymbol{\eta}_{k,t} = \boldsymbol{\eta}_{k,t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t}$, $\boldsymbol{\varepsilon}_{k,t} = \phi \boldsymbol{\varepsilon}_{k,t-1} + \mathbf{e}_{k,t}$, where $\boldsymbol{\xi}_{0,t} = (\upsilon_t, \mathbf{e}'_{k,t})' \sim iidN(\mathbf{0}_{k+1}, \boldsymbol{\Sigma}_{k+1})$, with

$$\boldsymbol{\Sigma}_{k+1} = \begin{pmatrix} \sigma_0^2 & \boldsymbol{\sigma}_{0k} \\ \boldsymbol{\sigma}_{k0} & \boldsymbol{\Sigma}_{kk} \end{pmatrix}, \text{ and } \sigma^2_{0.k} = \sigma_0^2 - \boldsymbol{\sigma}_{0k} \boldsymbol{\Sigma}_{kk}^{-1} \boldsymbol{\sigma}_{k0}$$

With these error terms we compute the OLS residuals from (2.3) without specifying any particular value for the model parameters, where all the results are computed by generating 5000 draws from the discrete time approximation (direct simulation) to the limiting random variables based on *n* steps, with *k* = 1, …, 5. In this preliminary version of the paper, and to save space, we only present the more relevant results related to the power behavior and are displayed graphically.

First, figures 1.A, 1.B display kernel estimates of the density function characterizing the distribution of the CUSUM of squares statistic under the alternative hypothesis of no cointegration for sample sizes *n* = 200 and 1000, respectively. For different choices of the parameters determining the degree of endogeneity and serial correlation of the integrated regressors, we observe a markedly different behaviour for low, medium and high dimensional regression models in terms of *k*. We choose ϕ = 0.50 and $\sigma_{k0} = 0.75$, where $\boldsymbol{\sigma}_{k0} = \sigma_{k0} \mathbf{i}_k$, with $\mathbf{i}_k = (1,...,1)'$ a *k*-dimensional vector of ones. In any case we use a sample size-dependent deterministic bandwidth given by $m_n(d) = [d(n/100)^{1/4}]$, with *d* = 0, 8.

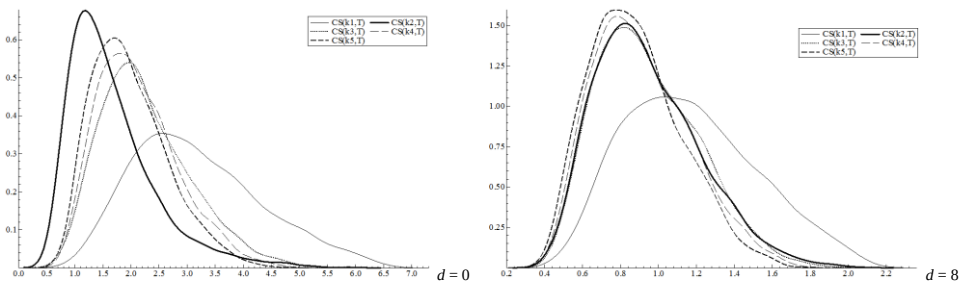


Figure 1.A. Sample size *n* = 200. Nonparametric kernel estimation of the density function of the CUSUM-of squares test statistics computed under the alternative of no cointegration

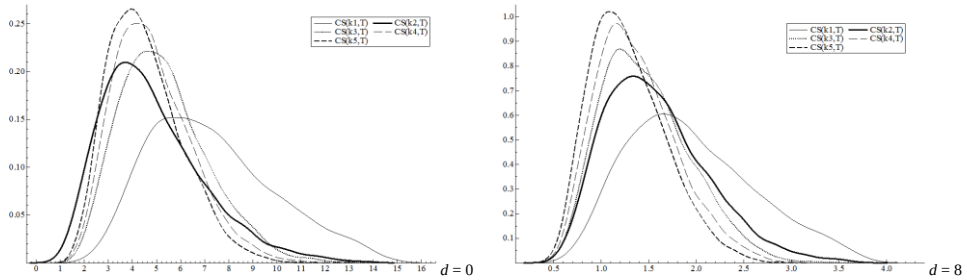


Figure 1.B. Sample size n = 1000. Nonparametric kernel estimation of the density function of the CUSUM-of squares test statistics computed under the alternative of no cointegration

Additionally, figures 2 and 3 display the power profile for relatively small, medium and large samples sizes for different choices of the magnitude of the bandwidth parameter in computing the kernel estimates of the long-run variances and covariances appearing in (3.9) and (3.10).

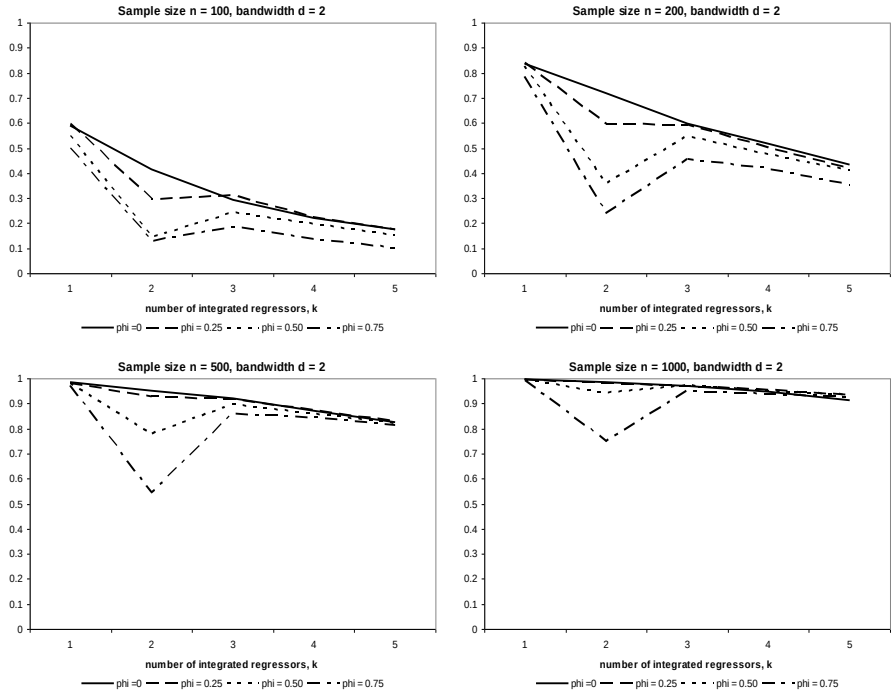


Figure 2. Power profile as a function of the number of integrated regressors (k), the magnitude of the deterministic bandwidth parameter $m_n(d) = [d(n/100)^{1/4}]$, and the degree of serial correlation in the errors driving the stochastic trend components (ϕ)

Power results displayed in figures 2, 3 corresponds to the case of no deterministic component in the estimated cointegrating regression. For the case of inclusion of a constant term, or a constant term and a linear trend, the profiles are quite similar, but with a slight loss of power, which is a feature commonly shared by many of the existing testing procedures in this framework.

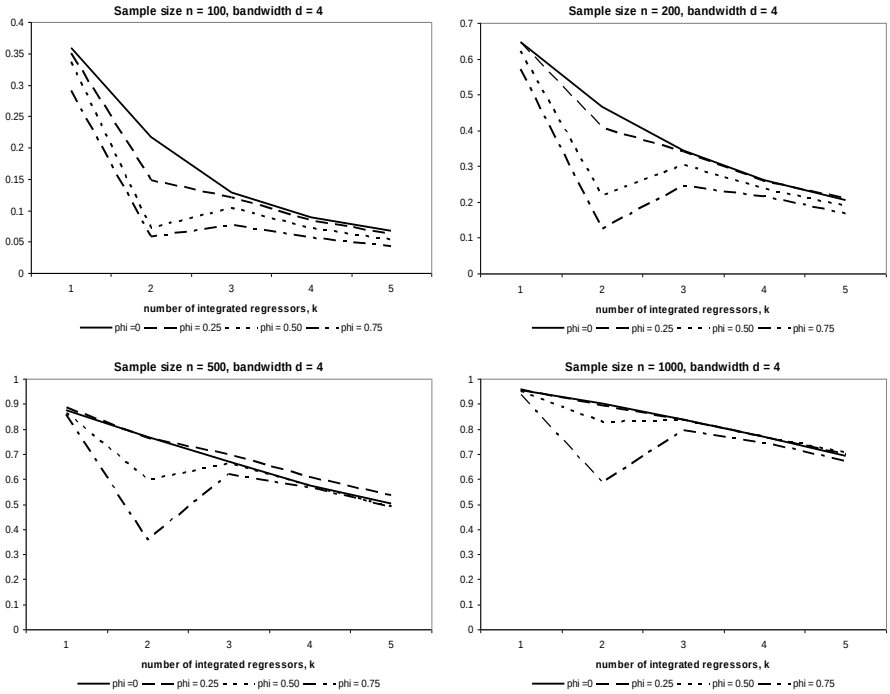


Figure 3. Power profile as a function of the number of integrated regressors (k), the magnitude of the deterministic bandwidth parameter $m_n(d) = [d(n/100)^{1/4}]$, and the degree of serial correlation in the errors driving the stochastic trend components (ϕ)

Also, another common feature, also displayed here is that the power is a decreasing function of the number of stochastic trends, *k*. For high dimensional models, as can be seen from figure 1, the limiting distribution under the alternative becomes right skewed. However, for low dimensional models and moderate sample sizes, the power is quite high and can be compared favourably with that of others existing testing procedures.

REFERENCIAS

ENGLE, R.F., C.W.J. GRANGER (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.

GRANGER, C.W.J. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121-130.

HANSEN, B.E. (1992a). Efficient estimation and testing of cointegrating vectors in the presence of deterministic trends. *Journal of Econometrics*, 53(1-2), 87-121.

HANSEN, B.E. (1992b). Tests for parameter instability in regressions with I(1) processes. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(1), 45-59.

HARRIS, D., B. MCCABE, S. LEYBOURNE (2003). Some limit theory for autocovariances whose order depends on sample size. *Econometric Theory*, 19(5), 829-864.

IBRAGIMOV, R., P.C.B. PHILLIPS (2008). Regression asymptotics using martingale con-

vergence methods. *Econometric Theory*, 24(4), 888-947.

JANSSON, M. (2002). Consistent covariance matrix estimation for linear processes. *Econometric Theory*, 18(6), 1449-1459.

PARK, J.Y., S.B. HAHN (1999). Cointegrating regressions with time varying coefficients. *Econometric Theory*, 15(5), 664-703.

PHILLIP, P.C.B., V. SOLO (1992). Asymptotics for linear processes. *The Annals of Statistics*, 20(2), 971-1001.

PHILLIPS, P.C.B. (1987). Time series regression with a unit root. *Econometrica*, 55(2), 277-301.

PHILLIPS, P.C.B. (1989). Partially identified econometric models. *Econometric Theory*, 5(2), 181-240.

PHILLIPS, P.C.B., B.E. HANSEN (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.

PHILLIPS, P.C.B., S. OULIARIS (1990). Asymptotic properties of residual based tests for cointegration. *Econometrica*, 58(1), 165-193.

SHIN, Y. (1994). A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration. *Econometric Theory*, 10(1), 91-115.

WU, G., Z. XIAO (2008). Are there speculative bubbles in stock markets? Evidence from an alternative approach. *Statistics and its Interface*, 1, 307-320.

XIAO, Z. (1999). A residual based test for the null hypothesis of cointegration. *Economics Letters*, 64(2), 133-141.

XIAO, Z., L.R. LIMA (2007). Testing covariance stationarity. *Econometric Reviews*, 26(6), 643-667.

XIAO, Z., P.C.B. PHILLIPS (2002). A CUSUM test for cointegration using regression residuals. *Journal of Econometrics*, 108(1), 43-61.

ESTIMACIÓN DE TIEMPOS ENTRE LA OCURRENCIA DE EVENTOS A PARTIR DE DATOS INCOMPLETOS: ANÁLISIS DE DURACIONES DE DESEMPLEO.

PILAR OLAVE RUBIO

Dpto. Estructura e Historia Económica y Economía Pública
Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2. 50005 - Zaragoza

JOSÉ A. CRISTÓBAL CRISTÓBAL

Dpto Métodos Estadísticos. Universidad de Zaragoza
Pedro Cerbuna, 12. 50009 - Zaragoza

JOSÉ T. ALCALÁ NALVÁIZ

Dpto Métodos Estadísticos. Universidad de Zaragoza
Pedro Cerbuna, 12. 50009 – Zaragoza

e-mail: polave@unizar.es

Resumen

En este trabajo se analiza la variable estocástica que representa los tiempos de espera entre dos eventos consecutivos de un proceso de renovación estacionario, tal como los periodos de desempleo de diferentes individuos en una cierta población.

El modo de obtención de los datos está basado en un muestreo de sección cruzada: Se fija un instante de tiempo "t" específico y se toma una muestra aleatoria de los individuos que están registrados en la oficina de desempleo en ese instante. Para cada persona, estamos interesados en el periodo de desempleo que incluye el instante "t". Pero en la práctica, esos valores no son observables, y lo único que podemos conocer es el tiempo desde la inclusión del individuo en el último desempleo hasta el instante del muestreo "t". Es decir, nuestros datos son los tiempos de recurrencia hacia atrás desde la ocurrencia del último evento hasta un tiempo pre-establecido (porque desconocemos cuando se producirá la salida de ese periodo de desempleo), junto con los correspondientes valores de un cierto conjunto de covariables (como por ejemplo, el tiempo empleado por el individuo en cursos de formación ocupacional o su edad).

Hemos obtenido una estimación no paramétrica de la función de regresión, construida tan sólo a partir de nuestros datos incompletos, que nos sirve para explicar la influencia de las covariables en la duración del desempleo, y constituye un planteamiento mucho más natural que otros que se puedan realizar basados en la estimación de la razón de riesgo con formas predeterminadas de inclusión de las covariables.

Palabras clave: Censura Multiplicativa, Distribuciones Sesgadas, Duración de desempleo, Estimación no paramétrica de la función de regresión.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

In this work we analyze the stochastic variable representing the waiting times between two consecutive events of a stationary renewal process, such as the unemployment times of different individuals in a certain population.
We suppose that our data are obtained by cross-sectional sampling: A specific point in time “t” is chosen, and a random sample of the individuals registered at the unemployment office at “t” is extracted. For each people we are interested in the unemployment period including “t”. But in the practice, these values are not observable, and the only we can know is the time from the inclusion of the individual in the last unemployment to the sampling time “t”. That is to say, our data are the backward recurrence times from the occurrence of the last event up to a pre-established time (because of our ignorance of the exit of this unemployment period), along with the corresponding values of a certain set of covariates (as, for example, the time spent on employment training courses of the age).
We have obtained a nonparametric estimation of the regression function (only based on our data) and therefore, we can explain the influence of the covariates in the unobservable unemployment duration. This is an more natural approach than other methods based on the estimation of the hazard rate, where established forms for the inclusion of covariates are supposed.

Key Words: Biased distributions, Multiplicative censoring, Nonparametric regression estimation, Unemployment duration.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economy and Business.

1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El principal objetivo que ha motivado este trabajo es el análisis, mediante técnicas estadísticas no paramétricas, de la variable aleatoria que representa la duración del periodo de desempleo de un individuo en la población que se detalla a continuación. No obstante, la metodología que se emplea es aplicable directamente a otras situaciones en las que la variable de interés viene dada por el intervalo de tiempo entre dos eventos consecutivos de un proceso puntual restringido al cumplimiento de unas ciertas propiedades de carácter bastante general (procesos de renovación estacionarios).

En particular, la población que hemos analizado es la formada por las personas que residen en el territorio español, tanto en viviendas familiares de carácter permanente como habitual y a la cual va dirigida la Encuesta de la Población Activa (EPA) realizada por el INE (Instituto Nacional de Estadística de España), cuyos datos del primer trimestre de 2014, publicados en los correspondientes ficheros anonimizados, forman la base de datos sobre la que hemos realizado este estudio. Los individuos sobre los que hemos tomado la medición son las personas con edad comprendida entre 16 y 70 años, que han tenido ya algún trabajo anterior pero que en el instante del muestreo se encuentran desempleados, cumpliendo la condición de que han realizado una búsqueda activa de empleo en las últimas 4 semanas y están disponibles para un nuevo trabajo en los próximos 15 días. Sobre estas personas se ha observado la cantidad de meses transcurrida desde la finalización de su último empleo hasta el momento del muestreo, esto es, los tiempos de recurrencia de dichos individuos.

En primer lugar, hay que destacar que hay una gran cantidad de artículos en la literatura que estudian un problema tan importante para nuestra sociedad actual como el número de individuos que se encuentran en paro en un determinado momento, o sus ratios frente a la población total, para tratar de comprender su evolución y determinantes. Pero frente a ello, lo que nosotros enfocamos en este trabajo es el análisis de la variable tiempo de desempleo de los individuos de esa población, y su comportamiento frente a distintos valores de ciertas variables socioeconómicas. Este es un problema al que se le ha dedicado menos énfasis en la literatura anterior, debido entre otras causas a la dificultad de realizar un seguimiento de la historia de la actividad laboral de los individuos, aunque las circunstancias han cambiado recientemente. Algunos trabajos que se ocupan del estudio de la duración del tiempo en el desempleo en España en relación con la probabilidad de salir de ese estado son, entre otros, Olave, Andrés y Alcalá (2008), que parten de un conjunto de datos obtenidos bajo muestreo sesgado por longitud, mientras que podemos citar los de Ahn y Ugidos (1995) , Alba (1999) y Bover, Arellano y Bentolila (2002) como ejemplos de estudios que relacionan dicha duración con la percepción de un subsidio de desempleo en España.

Es importante hacer notar que en el presente trabajo, el muestreo bajo el cual tomamos la información es de tipo cruzado, es decir, las unidades muestrales se observan en un cierto instante de tiempo y no se ha realizado ningún tipo de seguimiento temporal de las mismas. Por tal razón, dado que la información a la que podemos acceder es baja por ser todos los datos incompletos (la censura es del 100%, pudiéndose tan sólo observar para cualquier individuo la duración del desempleo hasta el instante de muestreo, pero no la duración total), la precisión de los resultados será menor que cuando se realiza un seguimiento de la muestra.

Pero frente a este inconveniente, se tiene la ventaja de un coste muy inferior en la toma de datos y, lo que es más importante, se pueden realizar inferencias sobre épocas mucho más recientes, obteniéndose una fotografía muy valiosa de cómo se encuentra la variable de interés (tiempo de desempleo) en un momento muy cercano al actual. También hay que tener en cuenta que la EPA publica los correspondientes factores de elevación de cada individuo encuestado ya que todos ellos no tienen la misma probabilidad de inclusión en la muestra. Por lo tanto, la primera tarea que hemos realizado, previa a todo el tratamiento posterior, es la conveniente ponderación de los individuos para obtener una situación equivalente a una muestra inicial equiprobable.

Hay varios trabajos en la literatura que enfocan este problema del análisis de una duración a partir de tiempos de recurrencia, aunque gran parte de ellos utilizan técnicas paramétricas, en los cuales la distribución de la variable temporal se encuentra muy restringida dentro de una cierta familia funcional (ver, por ejemplo Allison (1985) y algunas referencias en él). En van Es y otros (2000) se puede encontrar una revisión general de algunos enfoques paramétricos y semiparamétricos que aparecen en la literatura para modelar la función de supervivencia bajo un muestreo de sección cruzada, pero no se ocupa del enfoque no paramétrico. Hay otros trabajos que analizan no paramétricamente este tipo de duraciones, pero bajo un muestreo que permite un seguimiento durante un cierto tiempo, como el de Wichert y Wilke (2008), que parten del estimador de la razón de riesgo de Beran (1981) para obtener estimadores no paramétricos de funciones cuantiles condicionales de la duración del desempleo en Alemania a finales del siglo pasado.

Sin embargo, nosotros hemos preferido obtener la estimación no paramétrica de la función de distribución condicionada en lugar de hacerlo solo con la función de supervivencia. Ello nos permite tener evidencia de cómo se comportan algunos modelos ampliamente utilizados, como el modelo de tiempo acelerado o el modelo de azar proporcional, que en ciertas ocasiones pueden conducir a relaciones entre variables que pueden estar alejadas de las reales. Bajo este tipo de muestreo cruzado, en Cristóbal, Alcalá y Ojeda (2007) ya se estimó la función de regresión de la variable duración frente a una covariable, pero imponiendo para esta última que posea un carácter mixto con componentes discreta y continua no triviales, para convertir el problema en otro equivalente con dos muestras distintas.

En lo que sigue, la estructura del trabajo es la siguiente: en la Sección 2 se introduce una técnica para corregir el efecto de “redondeo”(heaping effect) que está presente en la inmensa mayoría de las bases de datos en que se basan este tipo de estudios sobre la duración. En particular, cuando se pregunta a un individuo el tiempo transcurrido desde que abandonó su último empleo, hay una cierta tendencia a redondear la respuesta, por ejemplo en múltiplos de 12 cuando la respuesta se expresa en meses, sobre todo cuando hace ya varios años de que esto ocurriera. En tal caso, la distribución de frecuencias presenta unos valores claramente más altos (a veces llamados “chimeneas” o “telescopios”) que sus vecinos, en unos puntos singulares que corresponden a múltiplos de un cierto valor. Antes de utilizar los datos en bruto, conviene corregir este efecto redistribuyendo esa distribución con alguna metodología, asignando el exceso de frecuencias de los puntos singulares a los valores que los han originado. A continuación, en la Sección 3 se detalla una metodología para estimar no

paramétricamente la media de la distribución (no observable) de los tiempos de duración total del desempleo de la población. Esto se aplica a las distribuciones condicionadas a distintos tramos de edad y se comparan los resultados para ambos sexos. Posteriormente, basándonos en este estimador de la media condicional, obtenemos, en la Sección 4 un estimador de todas las funciones de densidad condicionadas, analizando si tienen un comportamiento similar a ciertas densidades paramétricas (en particular de la familia exponencial) o por el contrario presentan evidencia para rechazar esta hipótesis. Una vez construidas estas estimaciones de las densidades condicionales, compararemos algunos cuantiles para los distintos tramos de edad y sexo, en particular algunos cuantiles centrales y otros extremos. Una última Sección 5 expondrá lo que en nuestra opinión constituye las principales conclusiones que hemos obtenido de este estudio.

2. REDISTRIBUCIÓN DE LAS OBSERVACIONES. CORRECCIÓN DEL EFECTO HEAPING

Tal como se ha comentado en la sección anterior, cuando los datos se recogen a partir de una encuesta retrospectiva, las personas que responden a preguntas sobre tiempos de ocurrencia de un cierto suceso, suelen estar afectadas por un tipo de error de memoria muy conocido y denominado en la literatura como "efecto heaping" o de redondeo, y que supone una anormal concentración de respuestas en ciertas duraciones especiales. Suele citarse el trabajo de Torelli y Trivellato (1993) como seminal en el estudio de las consecuencias que tiene este efecto heaping sobre la estimación de los parámetros de un cierto modelo sobre la variable duración de desempleo, y trataba en particular el caso de la población joven en Italia. Kraus y Steiner (1995) lo hicieron también analizando el desempleo a partir de datos del Panel Socioeconómico de Alemania. Desde entonces han surgido un número de trabajos con el objetivo de estimar conjuntamente los parámetros de un cierto modelo temporal y los parámetros implicados en la definición del efecto heaping (ver, por ejemplo Bar and Lillard (2012) y las referencias citadas en él entre otros muchos), aunque la mayoría suponen muestreos que permiten también un cierto seguimiento temporal. Finalmente, observemos que el efecto heaping es un caso especial de "coarsening" o "falta de exactitud" en los datos (ver Heitjan and Rubin (1991) para una teoría general de coarsening y Holt, McDonald and Skinner (1991) para algunas aplicaciones en el contexto de estudios de historia de eventos).

En el caso que nos ocupa, en la EPA se pregunta a los individuos cuántos meses han transcurrido desde que abandonaron su último empleo. Cuando este número de meses es elevado, la respuesta tiende a acumularse en múltiplos de 12 en un valor más alto que el real, asignando erróneamente frecuencias a estos puntos (les llamaremos singulares) cuando en realidad corresponden a otros puntos en su vecindad.

De este modo, la variable temporal observada T (en este caso discretizada al expresarse en meses) toma valores en los puntos 1, 2, …, N y está originada por otra variable latente T^L, donde ambas se encuentran relacionadas por el siguiente esquema:

- Si *T = 12 k*, para algún *k* natural, entonces:
  T^L = *12 k*, con probabilidad α_k
  T^L = *12 k + i*, con probabilidad $(1-\alpha_k)/11, \quad (i = \pm1, \pm2, \pm3, \pm4, \pm5, +6)$
- En caso contrario, $T^L = T$

Por lo tanto, si denominamos $p_j = P(T = j)$, $p_j^L = P(T^L = j)$, se tiene:

$$p_{12k}^L = \alpha_k p_{12k}$$
$$p_{12k+i}^L = p_{12k+i} + \frac{1-\alpha_k}{11} p_{12k} \qquad (1)$$

Ahora bien, si fijamos el valor de p_{12k}^L interpolando linealmente entre sus dos valores vecinos $p_{12k}^L = \frac{1}{2}(p_{12k-1}^L + p_{12k+1}^L)$, se obtiene finalmente:

$$\alpha_k = \frac{p_{12k} + \frac{11}{2}(p_{12k-1} + p_{12k+1})}{12 p_{12k}} \qquad (2)$$

Esta expresión (2) nos permite estimar los parámetros α_k introducidos para modelar el efecto heaping partiendo de una condición de suavidad para las probabilidades de la variable latente en las vecindades de los puntos singulares.

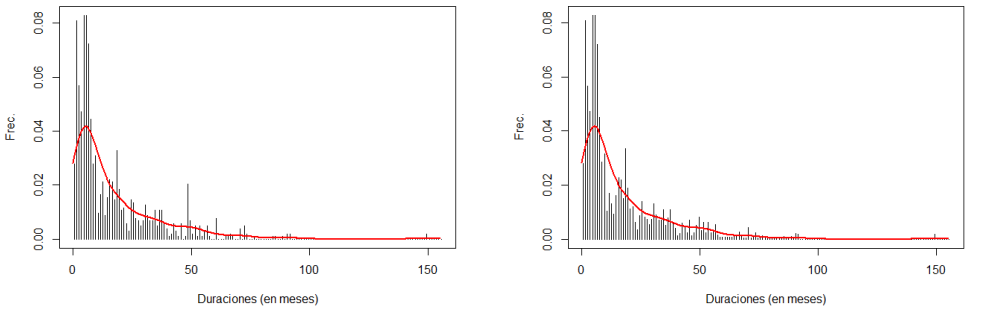
Si denominamos ahora con f_i a las frecuencias observadas de la variable *T* en el mes *i*, el estimador natural de α_k pasa a ser:

$$\hat{\alpha}_k = \frac{f_{12k} + \frac{11}{2}(f_{12k-1} + f_{12k+1})}{12 f_{12k}} \qquad (3)$$

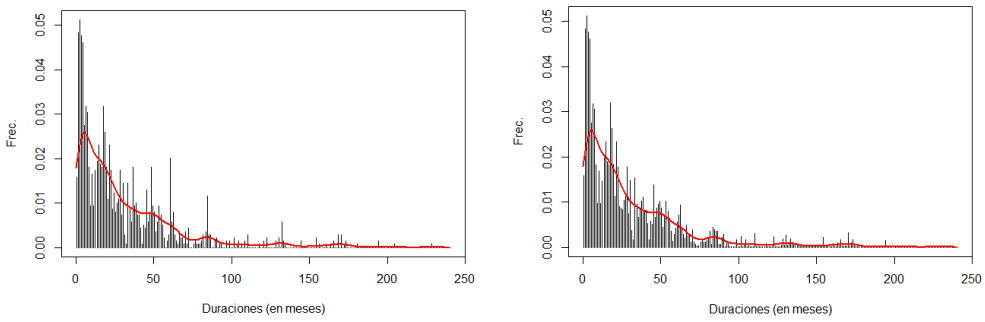
y teniendo en cuenta las expresiones (1) y (3), las frecuencias de la variable latente quedarían estimadas por las cantidades q_i dadas por:

$$q_{12k} = \frac{f_{12k} + \frac{11}{2}(f_{12k-1} + f_{12k+1})}{12}$$
$$q_{12k+i} = f_{12k+i} + \frac{f_{12k} - \frac{1}{2}(f_{12k-1} + f_{12k+1})}{12} \qquad (4)$$

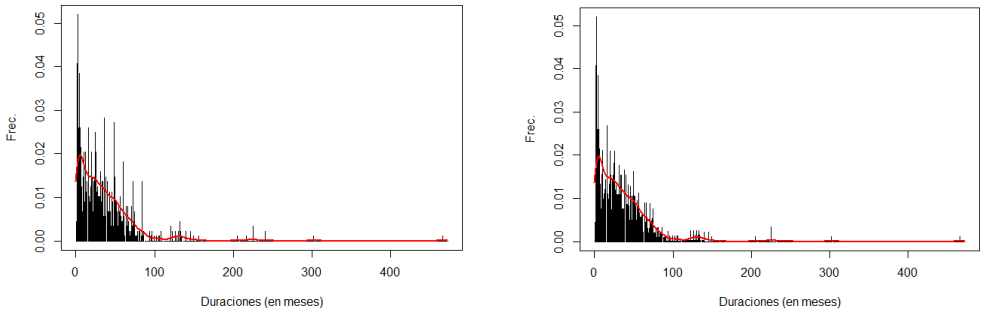
En el caso que nos ocupa, a partir de los datos de los ficheros anonimizados de la EPA correspondientes al primer trimestre de 2014 (y tras realizar una ponderación construida a partir de los factores de elevación de la encuesta), hemos condicionado la población a los dos valores de la variable sexo, así como a los 9 grupos de edad definidos por: 16-24 años, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-70 años. En cada una de las 18 distribuciones condicionadas hemos corregido el efecto heaping utilizando las expresiones (4) para redistribuir las frecuencias mensuales condicionadas f_i de cada grupo. Algunos casos de las frecuencias brutas y corregidas están representadas en la Figura 1.



(a)



(b)



(c)

Figura 1. Frecuencias observadas y corregidas en los grupos: (a) Hombres entre 16-24 años, (b) Mujeres entre 30-35 años, (c) Hombres entre 55-60 años.

3. ESTIMACIÓN DE LA MEDIA CONDICIONAL PARA CADA SEXO SOBRE LOS DISTINTOS TRAMOS DE EDAD

En cada una de las subpoblaciones introducidas en la Sección 2, denominemos *X* la variable aleatoria tiempo de desempleo de un individuo, que no es directamente observable con nuestro sistema de muestreo de sección cruzada (pues no se realiza ningún seguimiento temporal de dicho individuo). Así, en un instante t_0 de tiempo elegido, se extrae una muestra aleatoria de individuos que en ese momento están desempleados (con las condiciones de búsqueda activa y disponibilidad expuestas en la Introducción), y lo que recoge la encuesta es el tiempo *Y* transcurrido para cada individuo, desde que comenzó a estar desempleado por última vez hasta el instante de muestreo t_0. Si llamamos X^ω a la variable aleatoria tiempo desde la última entrada en el desempleo hasta la salida del mismo, entonces X^ω es una versión sesgada por longitud de la variable *X* (ver Cristóbal y Alcalá, 2001), puesto que cuanto mayor es el tiempo que un individuo está desempleado, mayor es la probabilidad de que dicho individuo sea elegido en la muestra.

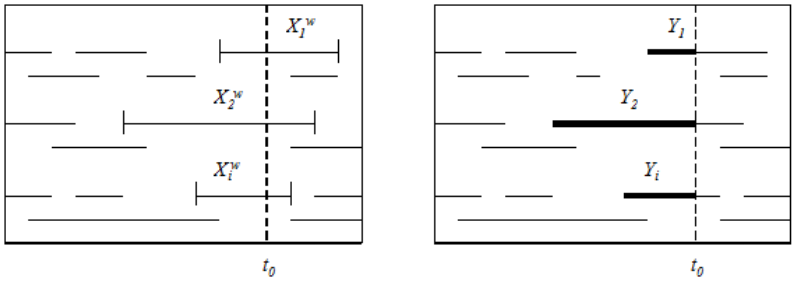


Figura 2. Esquema de muestreo. Los intervalos corresponden a los periodos de desempleo de los individuos.

Notemos que la propia variable X^ω tampoco es observable con nuestro sistema de muestreo. Lo que en realidad ocurre es que $Y = U.X^\omega$, donde *U* es una variable uniforme en el intervalo unidad, independiente de X^ω. De este modo, la variable *Y* observada se obtiene mediante una censura multiplicativa que se da en el 100% de los casos. Esto es equivalente a decir que t_0 es elegido uniformemente sobre el intervalo de duración X^ω.

Dado que X^ω está sesgada por longitud respecto de la variable X, su función de densidad verifica:

$$f_X^\omega(x) = \frac{x f_X(x)}{E(X)} \qquad (5)$$

donde f_X es la densidad de la variable *X*, y la esperanza *E(X)* se supone finita.

De (5) se deduce fácilmente:

$$f_Y(y) = \frac{\int_y^\infty f_X(x)dx}{E(X)} = \frac{1 - F_X(y)}{E(X)} \qquad (6)$$

que es la conocida expresión que relaciona la densidad de los tiempos de recurrencia *Y* con la función de distribución de la variable origen *X*.

Cristóbal, Alcalá y Ojeda (2007) estudiaron la situación en la que hay una covariable *Z*, con parte discreta y parte absolutamente continua, aprovechando esta naturaleza mixta para obtener una estimación no paramétrica de la función de regresión con respecto a dicha covariable. En el presente contexto damos a continuación en esta sección otro procedimiento para obtener un estimador no paramétrico de la media en cada subpoblación definida arriba.

Si llamamos $G_Y(y)$ a la función de distribución de la variable observada *Y*, representaremos con $Q(p) = F_Y^{-1}(p), (0 < p < 1)$ a la correspondiente función cuantil, y con $L(p) = \frac{Q(p)}{p}$ una función auxiliar.

Notemos que, debido a la positividad de los tiempos de recurrencia (*Y > 0*), y suponiendo que su función de distribución sea continua, se tiene que $F_Y(0) = 0$, y por lo tanto *Q(0) = 0*. Por otra parte, si la función *Q* tiene derivada (por la derecha) Q_0' en el origen, entonces se verifica que:

$$L_0 = \lim_{p \to o^+} \left[\frac{Q(p)}{p}\right] = Q_0' = \frac{1}{F_Y'(0+)} = \frac{1}{f_Y(0+)} = \mu \qquad (7)$$

a la vista de la definición de Q y de la expresión (6). Por consiguiente, un modo de estimar $\mu = E(X)$ consiste en estimar L_0, el límite (por la derecha) en el origen de la función auxiliar *L*.

Observemos que cada derivada de orden *n* de la función *L* está relacionada con la derivada de orden *n+1* de la función *Q* (supuesta su existencia). Así por ejemplo, es fácil ver que: $L_0' = \frac{\mu^2}{2} f_X(0+)$, con lo cual esta derivada es siempre no negativa y por lo tanto *L* es no decreciente en el origen. Además, para que se anule la derivada en el origen de la función *L*, tiene que anularse también la derivada en el origen de la función de densidad de *X* (supondremos que *μ > 0*, evitando el caso degenerado en la distribución de *X*).

Un caso muy importante de distribución de *X* que lleva a una derivada $L_0' > 0$ es la distribución exponencial, con función de densidad $f_X(x) = a \exp(-ax)$, en donde es fácil ver que la variable *Y* tiene la misma densidad exponencial, y la función $L(p) = -\frac{1}{ap}\ln(1-p)$, con derivada (por la derecha) en el origen $L_0' = \frac{1}{2a}$.

Como ejemplo de un caso notable en el que L_0' se anula podemos citar el de una densidad gamma (con parámetro de forma *p = 2*) en donde la variable *X* tiene una densidad $f_X(x) = a^2\, x \exp(-ax)$, en cuyo caso la variable *Y* resulta una mixtura con iguales pesos, de una distribución exponencial y una distribución gamma con parámetro *p = 2*. La función *L* ahora no es expresable con funciones elementales, pero su derivada $L_0' = 0$, por ser $f_X(0+) = 0$. En la figura 3 se representan las gráficas de la función *L* en los dos casos mencionados, con el valor del parámetro *a=1*.

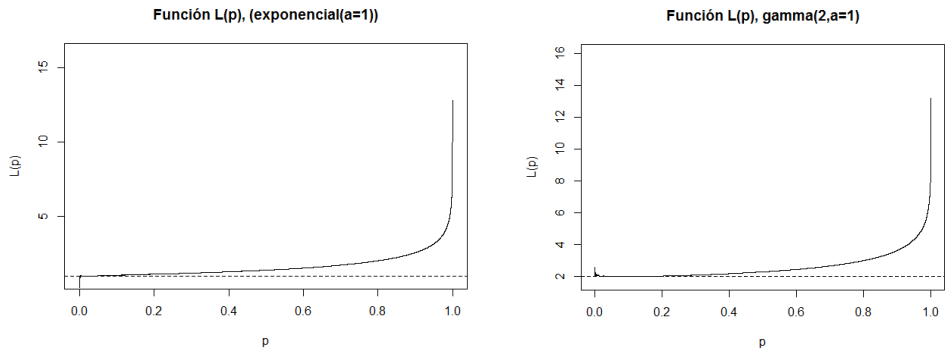


Figura 3. Gráficas de la función auxiliar *L* para una distribución de X exponencial con *a=1* (parte izquierda) y una distribución gamma con *a=1, p=2* (parte derecha).

De este modo, teniendo en cuenta la expresión (7) y los comentarios posteriores, nuestra propuesta es estimar μ en cada distribución condicionada como el valor en el origen de una función, perteneciente a un cierto modelo paramétrico Θ, que minimiza la distancia ponderada a un conjunto de valores $\frac{Y_{r;n}}{r/n}$, $(r_0 \leq r \leq r_1)$. Observemos que estos cocientes representan el estimador analógico de *Q(p) / p*, cociente entre los cuantiles empíricos (estadísticos ordenados) y su orden. Para problemas en los que se quiere estimar la función cuantil a partir de sus análogos empíricos hay una amplia literatura en la que se recomienda hacer un recorte de los primeros estadísticos ordenados si se quiere estimar la función cuantil en un extremo inicial (fuera de muestra), por lo que nosotros hemos seguido la misma indicación. Ya Boos (1984) hizo un estudio de simulación para analizar el nivel óptimo de recorte. Pero en nuestro caso, hemos comprobado mediante algunas simulaciones que la función *L* es menos sensible (bajo algunas condiciones generales) a este nivel de recorte, por lo que en nuestro análisis no hemos realizado un estudio de optimización del recorte, aunque en la literatura hay algunas ideas, como emplear algún tipo de metodología bootstrap, que podemos emplear si consideramos necesario elevar la precisión de los resultados (ver, por ejemplo, la propuesta sobre el estimador de Hill en Hall y Weissman (1997), y algunas generalizaciones en Ferreira, deHaan y Peng (2003).

De este modo, dado el espacio paramétrico:

$$\Theta = \left\{ L(p) = -\mu \frac{\ln(1-p^k)}{p^k} \right\} \quad (\mu > 0, k = 1{,}2) \qquad (8)$$

(notemos que en este modelo paramétrico permitimos que la derivada en el origen de *L* sea positiva o nula, según que *k* valga *1* o *2*), calculamos la función L^* solución del problema de mínimos cuadrados ponderados:

$$\min_{L \in \Theta} \sum_{r=r_0}^{r=r_1} \left[L\left(\frac{r}{n}\right) - \frac{Y_{r;n}}{r/n} \right]^2 \omega_r \qquad (9)$$

donde ω_r es una variable de ponderación para corregir la heterocedasticidad, definida como la inversa de las varianzas bootstrap de los cuantiles muestrales $Y_{r;n}$ (ver, por ejemplo, Efron, 1982) y los extremos r_o y r_1 se suponen dependientes de *n* para que se alcance la consistencia. Finalmente, el estimador de μ viene dado por:

$$\hat{\mu} = L^*(0) \qquad (10)$$

En nuestro caso, hemos realizado este proceso con las 18 subpoblaciones mencionadas arriba y tomando en (9) los valores $r_0 = 0.10\,, r_1 = 0.70$. Los resultados aparecen representados en la figura 4, donde la parte izquierda corresponde a la gráfica de las medias estimadas del desempleo masculino para los distintos grupos de edad y la parte derecha a la gráfica de las medias de desempleo femenino.

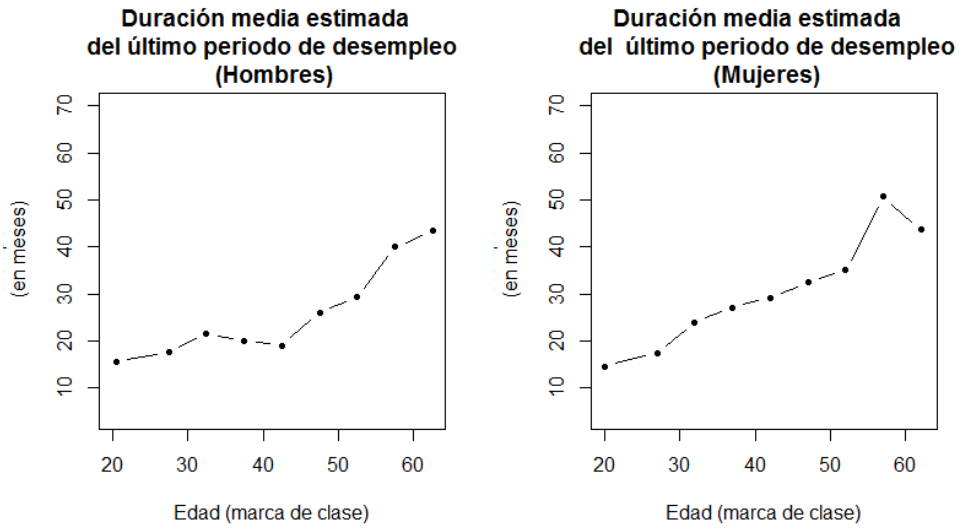


Figura 4. Gráficas de las medias estimadas de la duración del desempleo para los distintos grupos de edad, para la población masculina (izquierda) y femenina (derecha).

4. ESTIMACIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES CONDICIONALES. COMPARACIÓN DE CUANTILES.

En la presente sección, estimamos primero la función de densidad de los tiempos de recurrencia *Y* en cada subpoblación definida en la Sección 3. Notemos que, según (6), dicha densidad debe ser no creciente en todo su dominio. Es conocido (Prakasa Rao, 1983) que el estimador no paramétrico de máxima verosimilitud (NPMLE) para tal función de densidad basado en una muestra y_i $(i = 1, \ldots n)$ de esa variable, es el resultado de aplicar a esos datos el "pool adjacent violator algorithm" (PAVA), y viene dado por la función de salto continua por la izquierda:

$$\hat{f}(y) = \min_{0\le r\le k-1} \max_{k\le s\le n} \frac{s-r}{n(y_s - y_r)} \quad , y_{k-1} < y \le y_k \tag{11}$$

$$\hat{f}(y) = 0, \qquad para\ y > y_n$$

Woodroofe and Sun (1993), en adelante WS, probaron que, aunque $\hat{f}(y)$ es un estimador consistente de $f(y)$ para cada $0 < y < \infty$ en los que y es continua, sin embargo $\hat{f}(0+) = \hat{f}(y_1)$ no es consistente para $f(0+)$. Como en nuestro caso $f(0+)$ toma el importante valor *1/μ*, podemos utilizar, en su lugar, el estimador propuesto por WS, basado en la maximización de una función de log-verosimilitud penalizada:

$$l_\alpha(f) = \sum_{i=1}^{n} \ln f(y_i) - n\alpha f(0+) \tag{12}$$

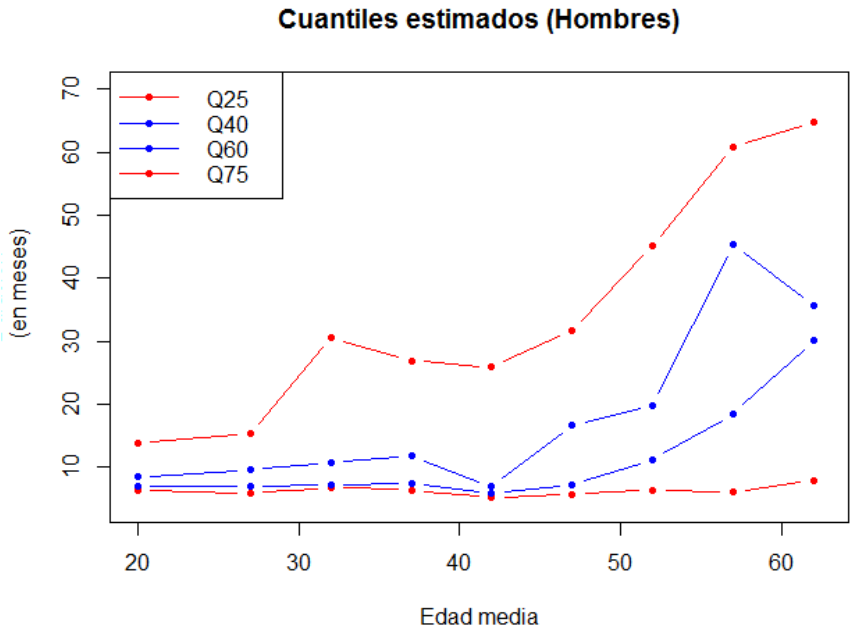
donde *f* varía entre todas las densidades continuas decrecientes y $\alpha > 0$ es una penalización, que actúa como un parámetro de suavizado. De hecho, WS probaron que tal estimador con penalización $\tilde{f}$ es consistente (también en el origen), y es el NPMLE aplicado a un conjunto linealmente deformado de datos $\alpha + \gamma y_i\ , (i = 1, \dots, n)$. Además, probaron que, dado α, el coeficiente γ puede ser estimado por:

$$\hat{\gamma} = \min_{1\le s\le n} \left\{ \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\alpha}{y_s}\right) + \sqrt{\left(\frac{\alpha}{2y_s}\right)^2 + \frac{\alpha}{2y_s}\left(1 - \frac{2s}{n}\right) + \frac{1}{4}} \right\} \tag{13}$$

Dado que $\tilde{f}(0+) = 1/\mu$, si nosotros sustituimos aquí μ por el valor obtenido en (10) llegamos a una condición, que junto con (13) nos permite calcular estimadores de los valores de los dos parámetros α y γ. Utilizando después el PAVA sobre los valores de la muestra deformados linealmente, tenemos construido el estimador $\tilde{f}$.

Sustituyendo ahora la distribución empírica de la muestra $y_i\ \ (i = 1, \dots n)$ con la que comenzamos esta sección por cada una de las distribuciones condicionadas obtenidas en la Sección 2, tenemos construido un estimador de la función de densidad de los tiempos de recurrencia en cada una de ellas. Utilizando entonces la expresión (6) repetidamente, obtenemos estimadores de los diversos cuantiles de la variable no observable *X*, en cada una de las subpoblaciones.

En particular, hemos representado en la figura 5 los cuantiles de orden 0.25 y 0.75 (líneas rojas) y los cuantiles de orden 0.40 y 0.60 (líneas azules) tanto para la población masculina como para la femenina, en los correspondientes tramos de edad. Hemos preferido sustituir una gráfica de la mediana por las gráficas conjuntas de los cuantiles 0.4 y 0.6 debido a que la mediana puede presentar unos cambios bruscos que pueden dificultar la percepción de la tendencia de esta medida a lo largo de los distintos tramos de edad (notar que las distribuciones de la duración del desempleo en cada subpoblación las tenemos estimadas a través de distribuciones discretas, y por lo tanto son funciones de salto).



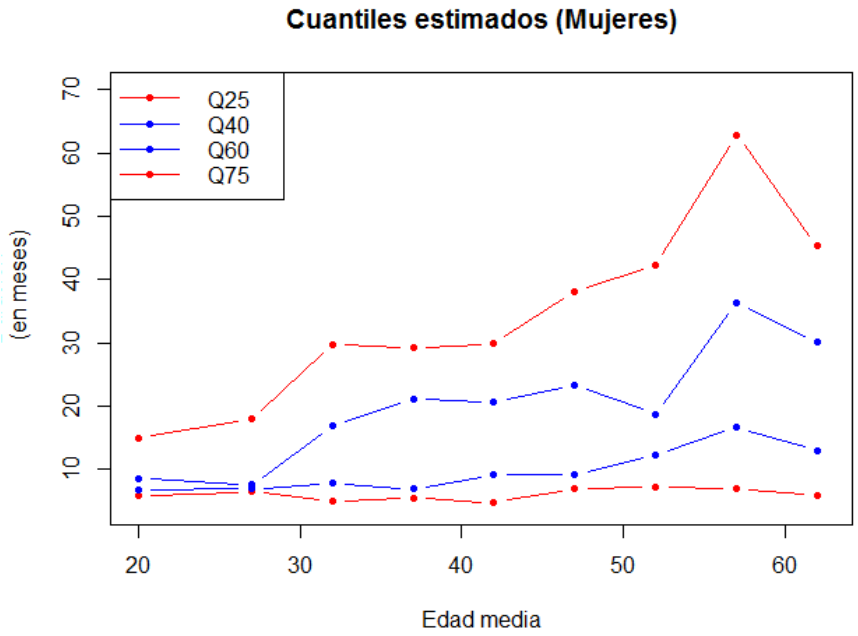


Figura 5. Gráficas de los estimadores de los cuantiles de orden 0.25 y 0.75 (en rojo) y los de orden 0.40 y 0.60 (en azul) de la duración del desempleo para los distintos grupos de edad, para la población masculina (arriba) y femenina (abajo).

Los valores numéricos de los estimadores calculados para la media y los cuatro cuantiles representados en la en las gráficas de la figuras 4 y 5, vienen expuestos en la Tabla 1.

Tabla 1. La primera columna corresponde al número de orden de cada subpoblación, y la segunda columna, su descripción, con H para hombres y M para mujeres, en cada tramo de edad. La tercera columna representa las medias estimadas en cada grupo, y las restantes columnas, los cuatro cuantiles estimados de órdenes 0.25, 0.40, 0.60 y 0.75.

	groupla-bels	smw	smwQ25	smwQ40	smwQ60	smwQ75
1	H16-24	15.62	6.41	7.09	8.48	13.93
2	M16-24	14.62	5.88	6.8	8.56	14.92
3	H25-29	17.65	5.9	6.93	9.56	15.38
4	M25-29	17.54	6.49	6.93	7.57	17.96
5	H30-24	21.59	6.78	7.18	10.77	30.62
6	M30-34	23.97	5	7.79	16.86	29.79
7	H35-39	20.04	6.43	7.42	11.8	26.92
8	M35-39	27.18	5.51	6.94	21.1	29.24
9	H40-44	19.07	5.16	5.86	6.94	25.9
10	M40-44	29.08	4.78	9.2	20.57	29.84
11	H45-49	26.13	5.78	7.16	16.66	31.63
12	M45-49	32.61	6.93	9.12	23.38	38.04
13	H50-54	29.35	6.32	11.14	19.81	45.14
14	M50-54	35.14	7.21	12.32	18.75	42.27
15	H55-59	39.98	6.06	18.51	45.31	60.83
16	H55-59	50.68	7.08	16.62	36.29	62.86
17	H60+	43.54	7.9	30.1	35.72	64.77
18	M60+	43.67	5.83	12.96	30.14	45.25

Notemos que, en el caso de la población masculina, los cuantiles de orden 0.40 y 0.60 no están muy lejos entre sí (salvo en la parte final), lo que significa que la mediana no sufrirá cambios bruscos por motivo de la discontinuidad de las estimaciones. Sin embargo, en el caso de la población femenina, la distancia entre esos dos cuantiles es grande (al menos para los grupos de edades intermedias), y ello indica que la probabilidad del 20% central se reparte en un intervalo muy amplio, de modo que hay zonas con muy poca probabilidad en ese segmento. Según que esas zonas se desplacen ligeramente hacia alguno de los lados, la mediana estimada puede dar un cambio brusco de valor. Este es el motivo por el que hemos preferido dar la información de los resultados de la estimación a través de los dos cuantiles de orden 0.40 y 0.60 en lugar de hacerlo con la mediana.

5. CONCLUSIONES

El principal objetivo que ha motivado este trabajo es el análisis, mediante técnicas estadísticas no paramétricas y a través de un muestreo de sección cruzada, de la duración aleatoria del periodo de desempleo en España, utilizando la información proporcionada por los ficheros de microdatos publicados por el INE, referentes a los resultados de la EPA del primer trimestre de 2014.

Los individuos incluidos en la muestra son las personas con edad comprendida entre 16 y 70 años, que han tenido ya algún trabajo anterior pero que en el instante del muestreo se encuentran desempleados, cumpliendo la condición de que han realizado una búsqueda activa de empleo en las últimas 4 semanas y están disponibles para un nuevo trabajo en los próximos 15 días. Sobre estas personas se ha observado la cantidad de meses transcurrida desde la finalización de su último empleo hasta el momento del muestreo, esto es, los tiempos de recurrencia de dichos individuos.

Dado que éste es un estudio retrospectivo, está sujeto al efecto Heaping o de redondeo en la respuesta. La constatación de este hecho, así como el resultado de su corrección según el método expuesto en la Sección 2, puede verse en los diagramas de frecuencias representados en la Figura 1 para algunos ejemplos de poblaciones correspondientes a edades bajas, medias y altas, tanto en el caso masculino como en el femenino. Se observa que los picos de frecuencias en tiempos múltiplos de 12 meses disminuyen ostensiblemente (sobre todo los mayores) con cambios muy ligeros en la estimación suavizada de la densidad.

Con respecto a las medias estimadas en la Sección 3, hemos encontrado que, en general, en nuestras estimaciones, hay una evolución creciente del periodo medio de desempleo con la edad, con la salvedad de que en la población masculina hay un ligero decrecimiento en las edades entre 30 y 45 años (etapa de la vida laboral en que se encuentra empleo con mayor facilidad). Pero en la población femenina, en estas edades sigue existiendo un cierto crecimiento de la duración media del desempleo, lo que corrobora el hecho de que, frente al citado estímulo positivo, se contrapone un fenómeno de mayor importancia que corresponde la dificultad de encontrar empleo para una mujer en su época fértil.

Esta misma evolución con respecto a la edad se obtiene de las gráficas estimadas de los cuantiles centrales y sus valores, calculados en la Sección 4. Notemos sin embargo que, en general, los valores estimados de las medias de cada grupo son sensiblemente mayores que los valores estimados de cada mediana. Esto no puede sorprendernos porque estos tiempos de desempleo presentan una distribución de una sola cola por la derecha, y la media es mucho más sensible a valores muy altos de la variable que la mediana.

Por este motivo la estimación de la media presenta la ventaja de variar más suavemente, pero el inconveniente de ser muy sensible a los valores extremos. Por el contrario, la estimación de la mediana es mucho más robusta frente a valores excesivamente altos, pero tiene el inconveniente de poder cambiar de manera brusca al utilizar distribuciones discretas, como ya se ha advertido en este trabajo. No obstante, cuando existen colas muy largas, es más razonable eliminar la media como índice de centralización. En tal caso, si no elegimos la mediana como alternativa para medir el centro de la distribución por el inconveniente arriba

citado, nuestra propuesta es expresar la información estimando dos cuantiles que no estén alejados del orden 0.5, uno por debajo y otro por encima de ese valor central.

En el presente trabajo hemos calculado estimadores para los cuantiles de orden 0.4 y 0.6 de la distribución del tiempo de desempleo, que están expuestos en la Tabla 1, y cuyas gráficas sobre los distintos tramos de edad vienen representadas en la Figura 5. En el caso de la población femenina, hay una gran amplitud entre ambos cuantiles estimados para las edades comprendidas entre 30 y 45 años, que como se ha advertido al final de la Sección 4, significa que hay zonas de poca densidad en esta etapa de la vida laboral femenina. Tal situación implica una bimodalidad en la estimación suavizada de la densidad, que puede explicarse como una mixtura de densidades de dos poblaciones con modas claramente diferenciadas: la de menor valor explicaría el efecto favorable para el empleo de ese tramo de edad, y la de mayor valor correspondería al grupo de mujeres que han tenido un mayor problema de empleo con motivo del nacimiento y primeros años de cuidado de sus hijos. En la población masculina, los dos cuantiles estimados en estos tramos de edad están mucho más próximos, y las densidades ya no presentan ese carácter bimodal con modas claramente separadas.

Agradecimientos.

Los autores agradecen la financiación del Ministerio de Economía y Competitividad (DGICT) a través del proyecto ECO2010-35029 y del Gobierno de Aragón (DGA, Grupo de Investigación Consolidado S11).

REFERENCIAS

AHN, N.; UGIDOS, A. (1995): Duration of unemployment in Spain: relative effects of unemployment benefit and family characteristics, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 57 (2), 249-264.

ALBA, A. (1999). «Explaining the transitions out of unemployment in Spain: the effect

of unemployment insurance», *Applied Economics*, 31, (2) 183-193.

ALLISON, P. D. (1985): Survival analysis of backward recurrence times. *Journal of the American Statistical Association*, 80, 315-332.

BAR, H.Y.; LILLARD, D.R. (2012): Accounting for heaping in retrospectively reported event data. A mixture-model approach. *Statistics in Medicine*, 31 (27), 3347-3365.

BERAN, R. (1981): Nonparametric regression with randomly censored survival data. Technical Report. University of California, Berkeley.

BOOS, D.D. (1984): Using extreme value theory to estimate large percentiles. *Technometrics*, 26(1), 33-39.

BOVER, O.; ARELLANO, M.; BENTOLILA, S. (2002): Unemployment duration, benefit

duration, and the business cycle. *Economic Journal*, 112, 1-43.

CRISTÓBAL, J.A.; ALCALÁ, J.T. (2001): An overview of nonparametric contributions to the problem of functional estimation from biased data. *Test*, 10(2), 309-332.

CRISTÓBAL, J.A.; ALCALÁ, J.T.; OJEDA, J.L. (2007): Nonparametric estimation of a regression function from backward recurrence times in a cross-sectional sampling. *Lifetime Data Analysis*, 13, 273-293.

EFRON, B. (1982): *The Jackknife, the Bootstrap and other resampling plans*. SIAM, Philadelphia.

FERREIRA, A.; DE HAAN, L.; PENG, L. (2003): On optimising the estimation of high quantiles of a probability distribution. *Statistics*, 37(5), 401-434.

HALL, P.; WEISSMAN, I. (1997): On the estimation of extreme tail probabilities. *Annals of the Statistics*, 25, 1311-1326.

HEITJAN, D.F.; RUBIN, D.B. (1991): Ignorability and coarse data. *Annals of Statistics*, 19, 2244-2253.

HOLT, D.; McDONALD, J.W.; SKINNER, C.J. (1991): The effect of measurements error on event history analysis. En BIEMER P.P. y otros (ed.): *Measurement errors in surveys*. John Wiley, New York.

INE (2014): *Encuesta de Población Activa*. Instituto Nacional de Estadística, Primer trimestre de 2014. Madrid.

KRAUS, F.; STEINER, V. (1995): Modeling heaping effects in unemployment duration models with an application to retrospective event data in the German Socio-Economic Panel. Centre for European Economic Research Discussion Paper, 95-05. Mannheim.

OLAVE, P., ANDRÉS, E.M.; ALCALÁ, J.T. (2008): Studying the relationship between unemployment periods in Spain: a nonparametric approach. *Applied Economics Letters*, 15, 683–687.

PRAKASA RAO, B.L.S. (1983): *Nonparametric function estimation*. Wiley, New York.

TORELLI, N.; TRIVELLATO, U. (1993): Modeling inaccuracies in job-search duration data. *Journal of Econometrics*, 59(1-2), 187-211.

VAN ES, B.; KLAASSEN, C.A.J.; OUDSHOORN, K. (2000): Survival analysis under cross-sectional sampling: length bias and multiplicative censoring. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 91, 295-312.

WICHERT, L.; WILKE, R.A. (2008): Simple non-parametric estimators for unemployment duration analysis. *Applied Statistics*, 57, 117-126.

WOODROOFE, M.; SUN, J. (1993): A penalized maximum likelihood estimate of f(0+) when f is non-increasing. *Statistica Sinica*, 3, 501-515.

DISCRETIZACION DE VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS DE DOMINIO NEGATIVO

ERNESTO JESUS VERES FERRER
Depto. Economía Aplicada/Universidad de Valencia
Av de los Naranjos s/n
46022 - VALENCIA

JOSE MANUEL PAVIA MIRALLES
Depto. Economía Aplicada/Universidad de Valencia
Av de los Naranjos s/n
46022 - VALENCIA

e-mail: Ernesto.Veres@uv.es

Resumen

El presente trabajo extiende una conocida discretización de variables aleatorias continuas con dominio positivo al caso de variables aleatorias de dominio negativo. Se obtienen ciertas características y propiedades de la distribución discretizada. Finalmente, se muestra a modo de ejemplo la metodología para discretizar la variable exponencial de dominio negativo, aplicándola a dos casos numéricos concretos.

Palabras clave: Discretización, Distribución exponencial, Dominio negativo, Variable aleatoria continua.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

This paper extends a known discretization of continuous random variables with positive domain to continuous random variables with negative domain. Certain characteristics and properties of the discretized distribution are obtained. Finally, as an instance, the methodology is applied to discretize the exponential random variable with negative domain, applying it to two particular datasets.

Key Words: Key Discretization, Exponential distribution, Negative domain, Continuous random variable.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Business.

1. INTRODUCCIÓN

Como cabría esperar –y así se demostrará en este documento en la Proposición 2–, desde un punto de vista matemático-formal es equivalente discretizar *Y*, una variable acotada superiormente, que –*Y*, la variable opuesta acotada inferiormente. De ahí que debamos preguntarnos por qué acometer en este trabajo la distinción entre las discretizaciones de *Y* y de -*Y*.

La respuesta reside en que, desde un punto de vista de interpretabilidad real, la estricta equivalencia anterior es, cuando menos, discutible. En efecto, si, por ejemplo, la variable *Y* representa "el tiempo", la igualdad de tratamiento supone considerar iguales los análisis temporales retrospectivo y prospectivo. Así, la variable *Y* podría leerse como "advertido en este momento un hecho pasado, *Y* es el tiempo transcurrido *desde* que sucedió". Por el contrario, -*Y* sería "el tiempo que transcurre desde el momento actual *hasta* que suceda un hecho concreto". La situación que define el momento actual no es, pues, necesariamente igual en ambos casos. Basta pensar en *Y* como el tiempo de inicio de cierta enfermedad hasta que se produce la muerte, de la que tenemos constancia como circunstancia efectivamente ocurrida. Mientras que -*Y* sería el tiempo de supervivencia una vez detectada la enfermedad. Se aprecia que el momento actual, el de observación, no responde a la misma situación conocida.

Profundizando más en el razonamiento anterior, para el colectivo de fallecidos por cierta enfermedad, siendo *Y* = "el tiempo transcurrido desde que se diagnosticó la enfermedad que ha desencadenado la muerte", la variable opuesta -*Y* sería "el tiempo de supervivencia una vez es diagnosticada esa enfermedad". La observación de *Y* adolece de un efecto de selección, puesto que no incluye la totalidad de la cohorte inicial, sino a aquellos enfermos que a lo largo de la enfermedad han escapado de ciertos fenómenos perturbadores, como pueden ser la mortalidad por otras causas o la migración a otros registros sanitarios. Por el contrario, en –*Y* se contempla la evolución de la enfermedad en todos los individuos diagnosticados, interfiriendo en la misma fenómenos perturbadores que dan lugar a datos censurados y al posible truncamiento de los mismos.

Los razonamientos anteriores no son únicamente disquisiciones abstractas, pues tienen además consecuencias prácticas: los datos recabados para *Y* y –*Y* no son estrictamente homogéneos. Los datos de *Y* están sujetos a posibles errores de memoria. En cambio, los datos de -*Y* exigen mantener en el tiempo –aunque éste sea largo– las definiciones y los criterios de clasificación. De ahí que la modelización de *Y* y de –*Y* pueda exigir modelos diferentes.

2. EL PROCESO DE DISCRETIZACIÓN

Es bien conocido (ver, por ejemplo: Roy, 2004; Kemp, 2008; Krishna y Sing, 2009; Gómez-Déniz, 2010; Gómez-Déniz y Calderín-Ojeda, 2011) que un modelo de supervivencia continuo puede discretizarse introduciendo una oportuna agrupación en el eje del tiempo. Concretamente, si *X* es una variable aleatoria que toma valores no negativos y siendo $\overline{F}_X(x) = \Pr(X \geq x)$ su función de supervivencia, la va-

riable aleatoria discreta asociada a *X*, que denotaremos como D_X , tiene como función de probabilidad:

$$\Pr(D_X = x) = p_x = \overline{F}_X(x) - \overline{F}_X(x+1), \quad x = 0,1,2,3... \tag{1}$$

También para variables aleatorias con dominio negativo puede definirse una discretización análoga. Así, supongamos que *Y* es una variable aleatoria que toma valores negativos, $Y \in (-\infty, 0]$[1], con función de distribución $F_Y(y)$. La variable aleatoria discreta asociada a *Y*, que denotaremos como D_Y , tiene como función de probabilidad:

$$\Pr(D_Y = y) = p_y = F_Y(y) - F_Y(y-1), \quad y = 0,-1,-2,-3... \tag{2}$$

La función de distribución de D_Y es:

$$F_{D_Y}(y) = \sum_{x=-\infty}^{y} p_x = \sum_{x=-\infty}^{y} \left(F_Y(x) - F_Y(x-1)\right) = F_Y(y) - F_Y(y-1) + F_Y(y-1) - F_Y(y-2) +$$
$$+ F_Y(y-2) - F_Y(y-3)... = F_Y(y), \quad y = 0,-1,-2,-3... \tag{3}$$

Las funciones de riesgo, riesgo inverso y odds-ratio de la variable discretizada son:

$$\lambda_{D_Y}(y) = \frac{p_y}{1 - F_{D_Y}(y-1)} = \frac{F_Y(y) - F_Y(y-1)}{1 - F_Y(y-1)}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

$$r_{D_Y}(y) = \frac{p_y}{F_{D_Y}(y)} = \frac{F_Y(y) - F_Y(y-1)}{F_Y(y)}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

$$\omega_{D_Y}(y) = \frac{F_{D_Y}(y)}{1 - F_{D_Y}(y)} = \frac{F_Y(y)}{1 - F_Y(y)}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

Y las funciones cociente y de elasticidad (Veres y Pavía, 2012 y 2014a) de D_Y , respectivamente:

$$C_{D_Y}(y) = \frac{p_y}{F_Y(y-1)} = \frac{F_Y(y)}{F_Y(y-1)} - 1, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

$$Elas_{D_Y}(y) = |y| \left[\frac{F_Y(y)}{F_Y(y-1)} - 1 \right], \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

La elasticidad de una distribución de probabilidad expresa la variación que experimenta la función de distribución ante variaciones del valor de la variable aleatoria; esto es, cómo se comporta la acumulación de la probabilidad en el dominio de

[1] Para variables aleatorias acotadas superiormente por τ, $X \in (-\infty, \tau]$, la discretización propuesta es válida sin más que considerar la transformación $Y = X - \tau$.

definición de la variable. Nunca puede ser negativa, puesto que al ser la probabilidad no negativa su acumulación es siempre no decreciente.

De la definición de elasticidad se deduce que para valores de *y* tales que $|y| > \frac{F_Y(y-1)}{F_Y(y)-F_Y(y-1)}$ la discretización de *Y* es elástica, siendo inelástica si $|y| < \frac{F_Y(y-1)}{F_Y(y)-F_Y(y-1)}$. Y en el caso de que el cociente anterior para un *y* concreto fuera uno, en ese punto la discretización proporcionaría una elasticidad unitaria.

Conocida la función cociente de D_Y –o, equivalentemente, la función de elasticidad–, es conocida su función de distribución:

$$F_{D_Y}(y) = \begin{cases} \dfrac{1}{\prod_{j>i}^{0}\left(1+C_{D_Y}(y_j)\right)} & \forall y_i \le y < y_{i+1},\ con\ y_i = \ldots,-3,-2,-1,0 \\ 1 & y \ge 0 \end{cases}$$

Proposición 1

Efectivamente, (2) es función de cuantía.

a) $p_y > 0,\ y = 0,-1,-2,-3\ldots$ por ser $F(y)$ creciente.

b) $\sum_{-\infty}^{0} p_y = \ldots + F_Y(-2) - F_Y(-3) + F_Y(-1) - F_Y(-2) + F_Y(0) - F_Y(-1) =$

$= F_Y(0) = 1$ ♦

Existe una relación entre (1) y (2) deducida de la transformación *Y* = -*X*.

Proposición 2

La discretización de Y con (2), D_Y, es equivalente a la discretización de –Y con (1), D_{-Y}, y su posterior transformación según $D_Y = -D_{-Y}$.

En efecto, $F_Y(y) = \Pr(Y \le y) = \Pr(-Y > -y) = \overline{F}_{-Y}(-y)$. De (1) resulta:

$$Pr(D_{-Y} = x) = \overline{F}_{-Y}(x) - \overline{F}_{-Y}(x+1) = F_Y(-x) - F_Y(-x-1) = Pr(D_Y = -x) = Pr(D_Y = y)$$

siendo *y* = -*x*. ♦

3. CARACTERISTICAS DE LA VARIABLE DISCRETIZADA

De (3) se deduce que, siendo Me_Y y Me_{D_Y} las respectivas medianas de *Y* y de su discretización D_Y, se verifica:

$$\begin{cases} Me_{D_Y} = Me_Y & si \;\; Me_Y \in Z^- \\ Me_{D_Y} = \dfrac{\|Me_Y\| + \|Me_Y - 1\|}{2} = \|Me_Y\| - 0'5 & si \;\; Me_Y \notin Z^- \end{cases}$$

donde $\|x\|$ es la parte entera de *x*.

La media y la varianza de la variable discretizada D_Y pueden calcularse directamente:

$$\alpha_1 = \mu_{D_Y} = \sum_{y=-\infty}^{0} y \cdot p_y = -1 \cdot F_y(-1) + 1 \cdot F_y(-2) - 2 \cdot F_y(-2) + 2 \cdot F_y(-3) -$$
$$-3 \cdot F_y(-3) + 3 \cdot F_y(-4) - ... = -F_y(-1) - F_y(-2) - F_y(-3) - ... =$$
$$= -\sum_{y=-\infty}^{-1} F_Y(y) = -\sum_{y=-\infty}^{0} F_Y(y-1)$$

y la varianza, al ser:

$$\alpha_2 = \sum_{y=-\infty}^{0} y^2 \cdot p_y = 1 \cdot F_y(-1) - 1 \cdot F_y(-2) + 2^2 \cdot F_y(-2) - 2^2 \cdot F_y(-3) +$$
$$+3^2 \cdot F_y(-3) - 3^2 \cdot F_y(-4) + ... = F_y(-1) + 3 \cdot F_y(-2) + 5 \cdot F_y(-3) + ... =$$
$$= \sum_{y=-\infty}^{0} (-2y+1) \cdot F_Y(y-1)$$

resulta finalmente:

$$\sigma^2_{D_Y} = \sum_{y=-\infty}^{0} (-2y+1) \cdot F_Y(y-1) - \left(\sum_{y=-\infty}^{0} F_Y(y-1) \right)^2$$

La siguiente proposición permite obtener los momentos ordinarios de la variable discretizada D_Y.

Proposición 3

El momento ordinario de orden n > 0 *para* D_Y *es*

$$\alpha_n = E\left(D_Y{}^n\right) = \sum_{y=-\infty}^{0} \left[(y-1)^n - y^n \right] \cdot F_Y(y-1) \qquad (4)$$

En efecto,

$$\alpha_n = E\left(D_Y{}^n\right) = \sum_{y=-\infty}^{0} y^n \cdot p_y = \sum_{y=-\infty}^{0} y^n \cdot \left(F_Y(y) - F_Y(y-1)\right) =$$

$$= (-1)^{n-1} \cdot (-1) \cdot F_Y(-1) - (-1)^{n-1} \cdot (-1) \cdot F_Y(-2) + (-2)^{n-1} \cdot (-2) \cdot F_Y(-2) -$$
$$- (-2)^{n-1} \cdot (-2) \cdot F_Y(-3) + (-3)^{n-1} \cdot (-3) \cdot F_Y(-3) - (-3)^{n-1} \cdot (-3) \cdot F_Y(-4) +$$
$$+ (-4)^{n-1} \cdot (-4) \cdot F_Y(-4) - (-4)^{n-1} \cdot (-4) \cdot F_Y(-5) + \ldots = A + B$$

Donde:

$$A = (-1)^{n-1} \cdot F_Y(-1) - (-1)^{n-1} \cdot F_Y(-2) + (-2)^{n-1} \cdot F_Y(-2) - (-2)^{n-1} \cdot F_Y(-3) +$$
$$+ (-3)^{n-1} \cdot F_Y(-3) - (-3)^{n-1} \cdot F_Y(-4) \ldots = \sum_{y=-\infty}^{0} \left[(y-1)^{n-1} - y^{n-1} \right] \cdot F_Y(y-1)$$

$$B = -2(-1)^{n-1} \cdot F_Y(-1) + 2(-1)^{n-1} \cdot F_Y(-2) - 3(-2)^{n-1} \cdot F_Y(-2) + 3(-2)^{n-1} \cdot F_Y(-3) -$$
$$- 4(-3)^{n-1} \cdot F_Y(-3) + 4(-3)^{n-1} \cdot F_Y(-4) \ldots =$$
$$= -2(-1)^{n-1} \cdot F_Y(-1) + \left[2(-1)^{n-1} - 3(-2)^{n-1} \right] \cdot F_Y(-2) + \left[3(-2)^{n-1} - 4(-3)^{n-1} \right] \cdot F_Y(-3) +$$
$$+ \left[4(-3)^{n-1} - 5(-4)^{n-1} \right] \cdot F_Y(-4) \ldots = \sum_{y=-\infty}^{0} \left[(-y+1) \cdot y^{n-1} - (-y+2) \cdot (y-1)^{n-1} \right] \cdot F_Y(y-1)$$

Resulta, finalmente:

$$A + B = \sum_{y=-\infty}^{0} \left[(y-1)^{n-1} - y^{n-1} \right] + \left[(-y+1) \cdot y^{n-1} - (-y+2) \cdot (y-1)^{n-1} \right] \cdot F_Y(y-1) =$$

$$= \sum_{y=-\infty}^{0} \left[(y-1)^n - y^n \right] \cdot F_Y(y-1) = \alpha_n \,. \qquad \blacklozenge$$

En particular, la media y varianza de la variable discretizada D_Y también pueden calcularse de (4).

La proposición siguiente determina la función característica de D_Y.

Proposición 4

$$\varphi_{D_Y}(t) = 1 + \left(e^{-it} - 1 \right) \sum_{y=-\infty}^{0} e^{iyt} \cdot F_Y(y-1) \qquad (5)$$

En efecto:

$$\varphi_{D_Y}(t) = \sum_{y=-\infty}^{0} e^{itx} \cdot p_y = \sum_{y=-\infty}^{0} e^{ity} \cdot \left(F_Y(y) - F_Y(y-1) \right) = F_Y(0) - F_Y(-1) +$$
$$+ e^{-it} \cdot \left(F_Y(-1) - F_Y(-2) \right) + e^{-i2t} \cdot \left(F_Y(-2) - F_Y(-3) \right) +$$
$$+ e^{-i3t} \cdot \left(F_Y(-3) - F_Y(-4) \right) + \ldots = F_Y(0) + \left(e^{-it} - 1 \right) \cdot F_Y(-1) +$$

$$+\left(e^{-it}-1\right)\cdot e^{-it}\cdot F_Y(-2)+\left(e^{-it}-1\right)\cdot e^{-2it}\cdot F_Y(-3)-\ldots=$$

$$=1+\left(e^{-it}-1\right)\sum_{y=-\infty}^{0}e^{iyt}\cdot F_Y(y-1) \qquad \blacklozenge$$

Por derivaciones sucesivas de (5) pueden obtenerse los momentos ordinarios de D_Y deducidos directamente en la proposición 3.

4. APLICACIÓN

4.1 LA EXPONENCIAL DE DOMINIO NEGATIVO[2]

Vamos a aplicar los resultados anteriores al modelo exponencial acotado superiormente, o exponencial de dominio negativo (Labatut y otros, 2009). Sea, pues, la variable aleatoria Ψ *exponencial de parámetro* $\lambda > 0$ *acotada superiormente*, que denotaremos por $\Psi = ExpN(\lambda)$, con funciones de densidad, distribución y característica respectivas:

$$f_\Psi=\begin{cases}\lambda\cdot e^{\lambda\psi} & \psi\le 0\\ 0 & \psi>0\end{cases} \qquad F_\Psi=\begin{cases}e^{\lambda\psi} & \psi\le 0\\ 1 & \psi>0\end{cases} \qquad \varphi_\Psi=\frac{\lambda}{\lambda+it}$$

Las funciones de riesgo, riesgo inverso y odds-ratios son, respectivamente:

$$\lambda_\Psi(\psi)=\frac{\lambda\cdot e^{\lambda\psi}}{1-e^{\lambda\psi}},\ \psi\le 0; \qquad r_\Psi(\psi)=\lambda,\ \psi\le 0; \qquad \omega_\Psi(\psi)=\frac{e^{\lambda\psi}}{1-e^{\lambda\psi}},\ \psi\le 0$$

Y con funciones cociente y de elasticidad respectivas

$$C_{ExpN(\lambda)}(\psi)=\lambda,\ \psi\le 0 \qquad Elas_{ExpN(\lambda)}(\psi)=\lambda|\psi|,\ \psi\le 0$$

Se trata, pues, de una variable aleatoria con dominio negativo y función de densidad creciente, lo que exige, evidentemente, su acotación superior. Su elasticidad es decreciente en todo el dominio de definición. Siguiendo la terminología de Chechile (2011), la variable aleatoria Ψ es la variable reflejada en el espejo de la exponencial. Esta variable tiene una función cociente (función de riesgo inverso, según Chechile) que es constante (Block y otros, 1998), por lo que su función de riesgo es creciente.

La mediana de $\Psi = ExpN(\lambda)$ es $Me_{Exp(\lambda)}=-\frac{\ln 2}{\lambda}$.

La discretización de Ψ por (2), $D_\Psi = D_{ExpN(\lambda)}$, es una variable aleatoria con funciones de probabilidad y de distribución respectivas:

$$Pr\left(D_{ExpN(\lambda)}=y\right)=p_y=e^{\lambda y}-e^{\lambda(y-1)}=e^{\lambda y}\cdot\left(1-e^{-\lambda}\right),\ y=0,-1,-2,-3\ldots$$

[2] Chechile (2011) se refiere a las variables definidas como opuestas a otras que toman valores en la recta real positiva como variables "reflejadas en el espejo" (mirror-reflected).

$$F_{D_{ExpN(\lambda)}}(y) = e^{\lambda y}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

Obsérvese que la variable $D_{ExpN(\lambda)}$ es la geométrica de valores negativos, con parámetro $\left(1-e^{-\lambda}\right)$. Así pues la discretización de la exponencial negativa da lugar a la variable aleatoria discreta geométrica de valores negativos, resultado paralelo al que verifica la exponencial de valores positivos.

Las funciones de riesgo, riesgo inverso y odds-ratio de $D_{ExpN(\lambda)}$ son, respectivamente:

$$\lambda_{D_{ExpN(\lambda)}}(k) = \frac{e^{\lambda k} - e^{\lambda(k-1)}}{1-e^{\lambda(k-1)}}, \; k = 0,-1,-2,-3...$$

$$r_{D_{ExpN(\lambda)}}(k) = \frac{e^{\lambda k} - e^{\lambda(k-1)}}{e^{\lambda k}} = 1-e^{-\lambda}, \quad k = 0,-1,-2,-3...$$

$$\omega_{D_{ExpN(\lambda)}}(k) = \frac{e^{\lambda k}}{1-e^{\lambda k}}, \; k = 0,-1,-2,-3...$$

Y las funciones cociente y de elasticidad de $D_{ExpN(\lambda)}$ son, respectivamente:

$$C_{D_{ExpN(\lambda)}}(y) = \frac{e^{\lambda y} - e^{\lambda(y-1)}}{e^{\lambda(y-1)}} = e^{\lambda} - 1, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

$$Elas_{D_{ExpN(\lambda)}}(y) = |y|\left(e^{\lambda} - 1\right), \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

verificándose

$$F_{D_{ExpN(\lambda)}}(y) = \frac{1}{\prod_{j=y+1}^{0}\left(1 + C_{D_{ExpN(\lambda)}}(y_j)\right)} = \frac{1}{\prod_{j=y+1}^{0} e^{\lambda}} = e^{\lambda y}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

Para valores de ψ tales que $|\psi| > \frac{1}{e^{\lambda} - 1}$ la discretización de Y = $ExpN(\lambda)$, $D_{\Psi} = D_{ExpN(\lambda)}$, es elástica, e inelástica cuando $|\psi| < \frac{1}{e^{\lambda} - 1}$. La elasticidad unitaria exige $\lambda = \ln 2$, que se alcanza para el valor ψ = -1.

La mediana de $D_{ExpN(\lambda)}$ es $Me_{D_{ExpN(\lambda)}} = \left\| \frac{-\ln 2}{\lambda} \right\| - 0'5$, y sólo será $Me_{D_{ExpN(\lambda)}} = -1$ si $\lambda = \ln 2$.

La figura 1 grafía la función de probabilidad de $D_{\Psi} = D_{ExpN(\lambda)}$ para algunos valores del parámetro λ.

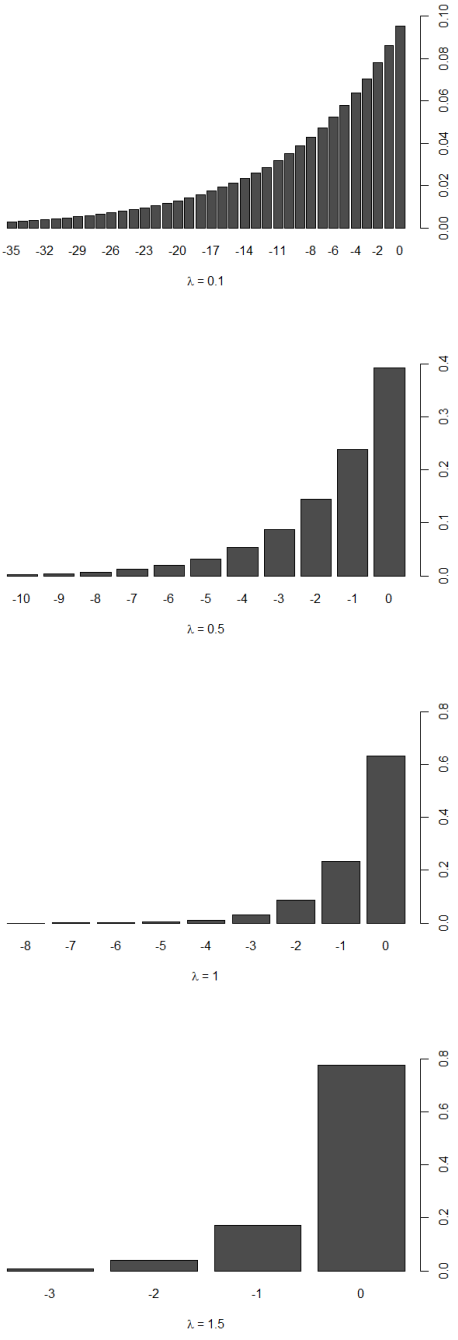


Fig. 1 Función de probabilidad de $D_{\Psi} = D_{ExpN(\lambda)}$ para distintos valores de λ.

Comprobemos la Proposición 2 para *ExpN*(λ). Es conocido (Pavía y Veres, 2014b) que -Ψ = *Exp* (λ) sigue una distribución exponencial. La discretización de -Ψ por (1) tiene como función de cuantía

$$\Pr\left(D_{-\Psi}=x\right)=p_x=e^{-\lambda x}-e^{-\lambda(x+1)},\quad x=0,1,2,3...$$

Y su transformación por $D_{\Psi}=-D_{-\Psi}$ resulta

$$\Pr\left(D_{\Psi}=-x\right)=p_{y=-x}=e^{\lambda y}-e^{\lambda(y-1)},\quad y=0,-1,-2,-3...$$

que es la función de probabilidad de la *ExpN*(λ).

Así pues, existe una relación entre las discretizaciones de $ExpN(\lambda)$ y de $Exp(\lambda)$, derivada del hecho de $ExpN(\lambda)=-Exp(\lambda)$, resultando que

$$D_{ExpN(\lambda)}=D_{-Exp(\lambda)}$$

La Proposición 3 permite obtener la media y varianza de *ExpN*(λ):

$$\mu_{D_{ExpN(\lambda)}}=-\sum_{x=-\infty}^{0}F_{\Psi}(x-1)=-\sum_{x=-\infty}^{0}e^{\lambda(x-1)}=-\frac{e^{-\lambda}}{1-e^{-\lambda}}=\frac{1}{1-e^{\lambda}}<0$$

$$\sigma^2_{D_{ExpN(\lambda)}}=\sum_{x=-\infty}^{0}(-2x+1)\cdot F_{\Psi}(x-1)-\left(\mu_{ExpN(\lambda)}\right)^2=$$

$$=e^{-\lambda}+3e^{-2\lambda}+5e^{-3\lambda}+7e^{-4\lambda}+9e^{-5\lambda}...-\left(\frac{1}{1-e^{\lambda}}\right)^2=$$

$$=\sum_{x=0}^{+\infty}(2x+1)\cdot e^{-\lambda(x+1)}-\left(\frac{1}{1-e^{\lambda}}\right)^2=2e^{-\lambda}\sum_{x=0}^{+\infty}x\cdot e^{-\lambda x}+e^{-\lambda}\sum_{x=0}^{+\infty}e^{-\lambda x}-\left(\frac{1}{1-e^{\lambda}}\right)^2=$$

$$=2e^{-\lambda}A+e^{-\lambda}\sum_{x=0}^{+\infty}e^{-\lambda x}-\left(\frac{1}{1-e^{\lambda}}\right)^2=2e^{-\lambda}A+e^{-\lambda}\frac{1}{1-e^{-\lambda}}-\left(\frac{1}{1-e^{\lambda}}\right)^2=$$

$$=2e^{-\lambda}A-\frac{1}{1-e^{\lambda}}-\left(\frac{1}{1-e^{\lambda}}\right)^2$$

$$A=e^{-\lambda}+2e^{-2\lambda}+3e^{-3\lambda}+4e^{-4\lambda}...=e^{-\lambda}\left(1+2e^{-\lambda}+3e^{-2\lambda}+4e^{-3\lambda}...\right)=$$

$$=e^{-\lambda}\sum_{x=0}^{+\infty}(x+1)\cdot e^{-\lambda x}=e^{-\lambda}\left(\sum_{x=0}^{+\infty}x\cdot e^{-\lambda x}+\sum_{x=0}^{+\infty}e^{-\lambda x}\right)=$$

$$=e^{-\lambda}\sum_{x=0}^{+\infty}x\cdot e^{-\lambda x}+\frac{e^{-\lambda}}{1-e^{-\lambda}}=e^{-\lambda}\sum_{x=0}^{+\infty}x\cdot e^{-\lambda x}-\frac{1}{1-e^{\lambda}}=$$

$$= e^{-\lambda} A - \frac{1}{1-e^{\lambda}} \rightarrow A \cdot \left(1-e^{-\lambda}\right) = -\frac{1}{1-e^{\lambda}} \rightarrow A = \frac{e^{\lambda}}{\left(1-e^{\lambda}\right)^2}$$

Consecuentemente, $\sigma^2_{D_{ExpN(\lambda)}} = \frac{2}{\left(1-e^{\lambda}\right)^2} - \frac{1}{1-e^{\lambda}} - \frac{1}{\left(1-e^{\lambda}\right)^2} = \frac{e^{\lambda}}{\left(1-e^{\lambda}\right)^2}$

La función característica de $D_{ExpN(\lambda)}$ se obtiene de la Proposición 4:

$$\varphi_{D_{ExpN(\lambda)}}(t) = 1 + \left(e^{-it} - 1\right) \sum_{x=-\infty}^{0} e^{ixt} \cdot e^{\lambda(x-1)} = 1 + \left(e^{-it} - 1\right) \cdot e^{-\lambda} \sum_{x=0}^{+\infty} e^{-x(it+\lambda)} =$$

$$= 1 + \frac{\left(e^{-it} - 1\right) \cdot e^{-\lambda}}{1 - e^{-(it+\lambda)}} = 1 + \frac{1 - e^{it}}{e^{(it+\lambda)} - 1} = \frac{e^{it} \cdot \left(1 - e^{\lambda}\right)}{1 - e^{it+\lambda}}$$

Por derivaciones sucesivas de la función característica anterior pueden obtenerse los momentos ordinarios de *ExpN*(λ), en particular la media y la varianza ya deducidas.

La Proposición 5 proporciona el estimador máximo-verosímil del parámetro de $D_{ExpN(\lambda)}$.

<u>Proposición 5</u>

$\hat{\lambda} = \ln\left(1 - \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \psi_i}\right)$ *es el estimador máximo-verosímil del parámetro* λ *en el modelo* $D_{ExpN(\lambda)}$*, donde* $(\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_n)$ *es una muestra aleatoria simple.*

En efecto,

$$l(\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_n; \lambda) = \prod_{i=1}^{n} \left(e^{\lambda\psi_i} - e^{\lambda(\psi_i - 1)}\right) \rightarrow$$

$$\rightarrow ln\left[l(\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_n; \lambda)\right] = \sum_{i=1}^{n} ln\left(e^{\lambda\psi_i} - e^{\lambda(\psi_i - 1)}\right)$$

$$\frac{d\, l(\psi_1, \psi_2, \ldots, \psi_n; \lambda)}{d\lambda} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\left(\psi_i e^{\lambda\psi_i} - (\psi_i - 1) \cdot e^{\lambda(\psi_i - 1)}\right)}{\left(e^{\lambda\psi_i} - e^{\lambda(\psi_i - 1)}\right)} =$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \left(\psi_i + \frac{1}{e^{\lambda} - 1}\right) = \sum_{i=1}^{n} \psi_i + \frac{n}{e^{\lambda} - 1}$$

$$\frac{d\,l(\psi_1,\psi_2,...,\psi_n;\lambda)}{d\lambda}=0\rightarrow\hat{\lambda}=\ln\left(1-\frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\psi_i}\right)>0 \qquad (6)$$

Que es efectivamente un máximo, al ser

$$\frac{d^2\,l(\psi_1,\psi_2,...,\psi_n;\lambda)}{d\lambda^2}=-\frac{n\cdot e^{\lambda}}{\left(e^{\lambda}-1\right)^2}<0 \qquad \blacklozenge$$

4.2 EL CASO DE $\lambda = 1$[3]

La *ExpN*(λ=1) es la única variable aleatoria continua para la que coinciden las funciones de distribución y de densidad (Veres y Pavía, 2012 y 2014b). Su discretización puede caracterizarse a través de las siguientes funciones:

$$\Pr\left(D_{ExpN(1)}=\psi\right)=p_{\psi}=e^{\psi}-e^{(\psi-1)}=e^{(\psi-1)}\cdot(e-1),\quad \psi=0,-1,-2,-3...$$

$$\lambda_{D_{ExpN(1)}}(k)=\frac{e^{k}-e^{k-1}}{1-e^{k-1}}\quad k=0,-1,-2,-3...$$

$$r_{D_{ExpN(\lambda)}}(k)=1-e^{-\lambda},\quad k=0,-1,-2,-3...$$

$$C_{D_{ExpN(1)}}(\psi)=\frac{e^{\psi}-e^{(\psi-1)}}{e^{(\psi-1)}}=e-1,\quad y=0,-1,-2,-3...$$

$$Elas_{D_{ExpN(1)}}(\psi)=|\psi|(e-1),\quad y=0,-1,-2,-3...$$

Para valores de ψ tales que $|\psi|>\frac{1}{e-1}$ la discretización de *Y* = *ExpN*(λ=1), $D_{\Psi}=ExpN(\lambda=1)$, es elástica, e inelástica cuando $|\psi|<\frac{1}{e-1}$.

La media, varianza y función característica de $D_{ExpN(1)}$ son, respectivamente:

$$\mu_{D_{ExpN(1)}}=\frac{1}{1-e},\qquad \sigma^2_{D_{ExpN(1)}}=\frac{e}{(1-e)^2},\qquad \varphi_{D_{ExpN(1)}}(t)=\frac{e^{it}\cdot(1-e)}{1-e^{it+1}}$$

Y la mediana de $D_{ExpN(1)}$ es $Me_{D_{ExpN(1)}}=\|-\ln 2\|-0'5=-0'5$.

[3] Chechile (2011) se refiere a las variables definidas como opuestas a otras que toman valores en la recta real positiva como variables "reflejadas en el espejo" (mirror-reflected).

Además, si *W* es una variable aleatoria con distribución uniforme en [0, 1], su transformación por $T = \ln W$ es *ExpN*(λ=1) (Pavía y Veres, 2014b). Consecuentemente, $D_{\ln U[0,1]} = D_{ExpN(1)}$.

5. EJEMPLOS NUMÉRICOS

Consideremos la aplicación de los resultados anteriores a datos concretos.

5.1 EJEMPLO 1

El ejemplo 5 de http://www.hrc.es/bioest/Supervivencia_71.html recoge el tiempo de supervivencia (*y*, en meses) de pacientes afectados por arteritis, algunos de los cuales se les ha implantado cierta prótesis cardíaca. Prescindimos de los 18 datos censurados, dado que nuestra aplicación es retrospectiva, y los consideramos sin distinguir el tratamiento médico realizado. Los 212 datos resultantes pueden ajustarse al modelo exponencial (p-valor = 0'241 en el contraste de Kolgomorov-Smirnov), por lo que su transformación según *Y* = -*X* se distribuye según *ExpN*(λ). Para el colectivo de fallecidos por esa enfermedad, la variable *Y* se interpretaría como el tiempo vivido por esos pacientes desde que se diagnosticó la misma.

El EMV de λ, por (6), toma el valor 0'06328581. La discretización de la *ExpN*(0'06328581), $D_{ExpN(0'06328581)}$, presenta la siguiente función de probabilidad:

$$\Pr\left(D_{ExpN(0'0632858)} = y\right) = p_y = e^{0'0632858y} - e^{0'0632858(y-1)}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

y	p_y	*y*	p_y	*y*	p_y	*y*	p_y
0	0'06132485	**-15**	0'02373375	**-30**	0'00918536	**-45**	0'00355489
-1	0'05756411	**-16**	0'02227828	**-31**	0'00862207	**-46**	0'00333689
-2	0'05403400	**-17**	0'02091207	**-32**	0'00809332	**-47**	0'00313225
-3	0'05072037	**-18**	0'01962964	**-33**	0'00759700	**-48**	0'00294017
-4	0'04760995	**-19**	0'01842585	**-34**	0'00713111	**-49**	0'00275986
-5	0'04469028	**-20**	0'01729589	**-35**	0'00669380	**-50**	0'00259061
-6	0'04194966	**-21**	0'01623522	**-36**	0'00628330	**-51**	0'00243174
-7	0'03937710	**-22**	0'01523960	**-37**	0'00589798	**-52**	0'00228262
-8	0'03696231	**-23**	0'01430503	**-38**	0'00553629	**-53**	0'00214264
-9	0'03469560	**-24**	0'01342778	**-39**	0'00519678	**-54**	0'00201124
-10	0'03256790	**-25**	0,01260432	**-40**	0,00487808	**-55**	0,00188790
-11	0,03057067	**-26**	0,01183136	**-41**	0,00457894	**-56**	0,00177213
-12	0,02869593	**-27**	0,01110581	**-42**	0'00429813	**-57**	0'00166345
-13	0'02693616	**-28**	0'01042475	**-43**	0'00403455	**-58**	0'00156144
-14	0'02528430	**-29**	0'00978545	**-44**	0'00378713	**-59**	$\to 0$

Gráficamente:

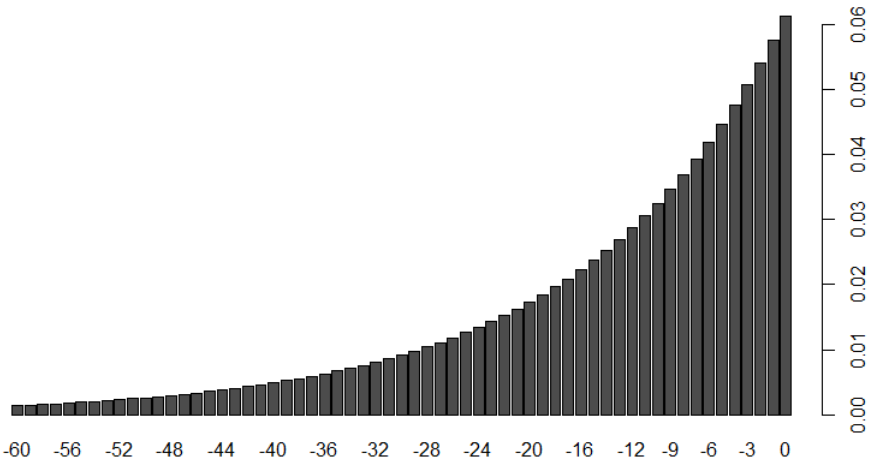


Fig. 2 Función de probabilidad de $D_{ExpN(0'06328581)}$.

Dado que $\frac{1}{e^{0'06328581}-1}=15'307$, $D_{ExpN(0'06328581)}$ es elástica cuando cuando $\psi \leq -16$, e inelástica si $\psi \geq -15$.

La función característica de $D_{ExpN(0'06328581)}$ es

$$\varphi_{D_{ExpN(\lambda)}}(t)=\frac{e^{it}\cdot\left(1-e^{0'06328581}\right)}{1-e^{it+0'06328581}}$$

Y sus principales características son las siguientes:

$$Me_{D_{ExpN(0'0632858)}}=\left\|\frac{-\ln 2}{0'06328581}\right\|-0'5=-10'5$$

$$\mu_{D_{ExpN(0'0632858)}}=\frac{1}{1-e^{0'06328581}}=-15{,}3066038$$

$$\sigma^2_{D_{ExpN(0'0632858)}}=\frac{e^{0'06328581}}{\left(1-e^{0'06328581}\right)^2}=249{,}598723\rightarrow \sigma_{D_{ExpN(0'0632858)}}=15{,}7986937$$

5.2 EJEMPLO 2

Las tarjetas de crédito se han convertido en uno de los medios de pago más extendidos en todo el mundo. Pero su uso no está libre de riesgos. El desarrollo de la tecnología y el comercio electrónico han aumentado exponencialmente los incidentes con ellas (Pavía y otros, 2012).

Los datos siguientes, generados por simulación, podrían corresponder a 200 declaraciones realizadas a la entidad bancaria emisora por titulares de tarjetas de crédito que han sufrido algún percance con ellas, como robo, extravío, pérdida,

etc[4]. La tabla siguiente recoge la distribución de frecuencias de la variable "cuándo –en intervalos diarios– estiman se produjo la incidencia":

Cuándo se produjo la incidencia	Y_i	n_i
Antes de 24 horas	-0'5	80
De 1 hasta 2 días	-1'5	37
De 2 hasta 3 días	-2'5	25
De 3 hasta 4 días	-3'5	17
De 4 hasta 5 días	-4'5	11
De 5 hasta 6 días	-5'5	9
De 6 hasta 7 días	-6'5	7
De 7 hasta 8 días	-7'5	4
De 8 hasta 9 días	-8'5	3
De 9 hasta 10 días	-9'5	4
De 10 hasta 11 días	-10'5	2
De 11 hasta 12 días	-11'5	1
12 y más días	-	0
Total		***200***

El EMV λ en una *ExpN*(λ) es

$$\hat{\lambda} = -\frac{n}{\sum_{i=1}^{n} y_i}$$

Utilizando las marcas de clase y_i como valores representativos de los respectivos intervalos anteriores, y aceptando que *Y* se distribuye como una exponencial negativa, el EMV del parámetro λ toma el valor 0'40983607. Efectivamente puede aceptarse ese comportamiento aleatorio, como lo confirma el contraste de la χ^2 aplicado a la tabla:

Cuándo se produjo la incidencia	n_i
Antes de 24 horas	80
De 1 hasta 2 días	37
De 2 hasta 3 días	25
De 3 hasta 4 días	17
De 4 hasta 5 días	11
De 5 hasta 6 días	9
De 6 hasta 7 días	7

4 Una aplicación desarrollada para una situación real como la aquí descrita, en la que se utiliza un modelo gamma, puede encontrarse en Pavía y Veres-Ferrer (2014).

De 7 hasta 9 días	7
9 y más días	7
Total	***200***

De donde se deduce que no puede rechazarse la hipótesis nula de un comportamiento *ExpN*(0'40983607) de los datos, con un p-valor > 0'5.

La discretización de la ExpN(0'40983607), $D_{ExpN(0'40983607)}$, presenta la siguiente función de probabilidad:

$$\Pr\left(D_{ExpN(0'40983607)} = y\right) = p_y = e^{0'40983607 y} - e^{0'40983607 (y-1)}, \quad y = 0,-1,-2,-3...$$

y	p_y	***y***	p_y	***y***	p_y
0	0'33624095	**-7**	0'01908639	**-14**	0'00108342
-1	0'22318297	**-8**	0'01266876	**-15**	0'00071913
-2	0'14813972	**-9**	0'00840901	**-16**	0'00047733
-3	0'09832908	**-10**	0'00558155	**-17**	0'00031683
-4	0'06526682	**-11**	0'00370481	**-18**	0'00021030
-5	0'04332144	**-12**	0'00245910	**-19**	0'00013959
-6	0'02875500	**-13**	0'00163225	**-20**	$\to 0$

Gráficamente:

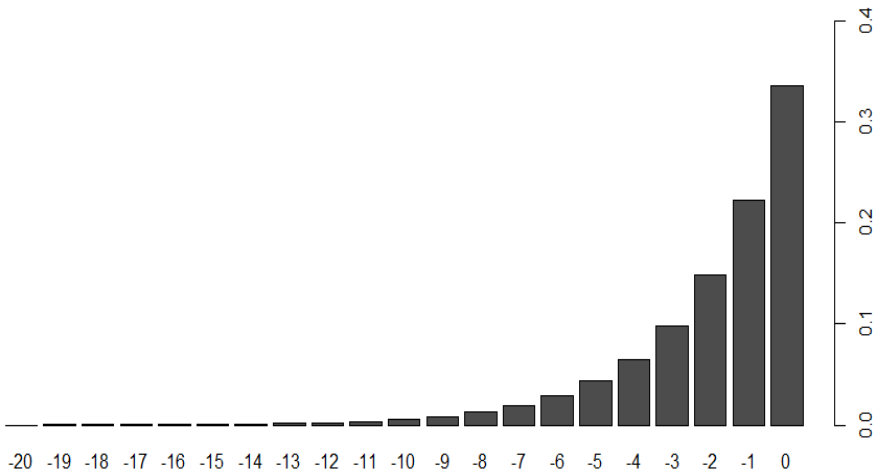


Fig. 3 Función de probabilidad de D_{ExpN}(0'40983607).

Dado que $\frac{1}{e^{0'40983607}-1} = 1'974$, $D_{ExpN(0'40983607)}$ es elástica cuando cuando $\psi \leq -2$, e inelástica si $\psi = 0,-1$.

La función característica de $D_{ExpN(0'40983607)}$ es

$$\varphi_{D_{ExpN(\lambda)}}(t)=\frac{e^{it}\cdot\left(1-e^{0'40983607}\right)}{1-e^{it+0'40983607}}$$

Y sus principales características son las siguientes:

$$Me_{D_{ExpN(0'4098360)}}=\left\|\frac{-\ln 2}{0'40983607}\right\|-0'5=-1'5$$

$$\mu_{D_{ExpN(0'4098360)}}=\frac{1}{1-e^{0'40983607}}=-1'974\qquad \sigma^2_{D_{ExpN(0'4098360)}}=\frac{e^{0'40983607}}{\left(1-e^{0'40983607}\right)^2}=5'871$$

REFERENCIAS

BLOCK; SAVITS; SINGH (1998): The reverse hazard rate function. Probability in the Engineering and Informational Sciences, 12, 69-90.

CHECHILE (2011): Properties of reverse hazard functions. Journal of Mathematical Psychology, 55, 203-222.

GÓMEZ-DÉNIZ (2010): Another generalization of the geometric distribution. Test, 19, 399–415.

GÓMEZ-DÉNIZ; CALDERÍN-OJEDA (2011): The discrete Lindley distribution: properties and applications. Journal of Statistical Computation and Simulation, 81 (11), 1405-1416.

KEMP (2008): The discrete half-normal distribution. Advances in mathematical and statistical modeling. Birkhäuser, Basel, 2008, 353–365.

KRISHNA; SING (2009): Discrete Burr and discrete Pareto distributions. Statistical Methodology, 6 (2), 177–188.

LABATUT; POZUELO; VERES (2009): Modelización temporal de las ratios contables en la detección del fracaso empresarial en la PYME española. Revista Española de Financiación y Contabilidad, XXXVIII, 143, 423-447.

PAVÍA; VERES-FERRER; FOIX-ESCURRA (2012): Credit card incidents and control systems, International Journal of Information Management, 32, 501-503.

PAVÍA; VERES (2014): Is the cardholder an efficient alarm system to detect credit card incidents? Working Paper.

ROY (2004): Discrete Rayleigh distribution. IEEE Transactions of Reliability, 53 (2), 255–260.

VERES; PAVÍA (2012): La elasticidad: una nueva herramienta para caracterizar distribuciones de probabilidad, Recta, 13, 145-158.

VERES; PAVÍA (2014a): On the relationship between the reversed hazard rate and elasticity, Statistical Papers, 55, 275-284.

VERES; PAVÍA (2014b): Is there an absolutely continuous random variable with equal probability density and cumulative distribution functions in its support? Is it unique? What about in the discrete case? International Journal of Advanced Statistics and Probability, 2 (2), 42-47.

ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA: FORMACIÓN E INNOVACIÓN.

Mª ISABEL PISÁ BÓ

ESIC Business and Marketing School, Departamento de Economía. Avda Blasco Ibañez, 55 Valencia, Spain. Tel +34 96 361 48 11; Fax: +34 96 369 56

ROSARIO SÁNCHEZ

Departamento de Análisis Económico. Universidad de Valencia Campus dels Tarongers, Avda. Dels Tarongers s/n, 46022 Valencia, Spain. E-mail: rosario.Sánchez@uv.es, Tel:+34 963828252; Fax: :+34 96382824

e-mail autor de contacto: Mabel.pisa@esic.edu

Resumen:

Este trabajo analiza la ineficiencia técnica de las empresas manufactureras españolas desde una nueva perspectiva. Utilizando el método de las fronteras estocásticas se obtienen los valores de ineficiencia técnica para cada empresa, con estos valores, se construye el patrón de asociaciones. El análisis de la información se lleva a cabo utilizando una estrategia multivariante basada en los métodos de interdependencia. Se utiliza el análisis factorial de correspondencias múltiple y el análisis clúster. La fuente de datos utilizada es la publicada en la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales, (ESEE) y recogida por la Fundación SEPI. Los resultados obtenidos permiten caracterizar tres grupos de empresas definidos en función de su nivel de eficiencia/ineficiencia. Las empresas que pertenecen al "cluster eficiente" son las que realizan mayores inversiones en I+D, en gastos de personal, pertenecen al sector del automóvil y tienen un tamaño superior a los 228 trabajadores. En el caso opuesto el "cluster ineficiente" muestra empresas con un tamaño inferior a 54 trabajadores, que no invierte en I+D y con unos costes laborales anuales bajos, entre otras características.

JEL: I25, J30, L60
Palabras clave: eficiencia, formación, clusters y gastos en I+D.
Área tematica: Métodos cuantitativos para la Economía y la Empresa

Abstract:

This paper analyses the technical inefficiency of Spanish manufacturing firms from a new perspective. Using the method of the stochastic frontier, technical inefficiency values are obtained for each company, with these values, the pattern of associations is built. The information analysis is carried out using a strategy based on multivariate methods of interdependence. Factorial analysis of multiple correspondences and cluster analysis was used. The data source used is that published in the Business Strategies Survey (ESEE) and collected by the SEPI Foundation. The results allow characterizing three groups of firms defined according to their level of efficiency / inefficiency. Companies that belong to the efficient cluster are doing more investment in R & D, have higher labor costs, belong to the automotive industry and have more than 228 employees. On the contrary the inefficient cluster shows firms with less than 54 workers, without investment in R&D, with lower annual labor cost, among other characteristics.

JEL: I25, J30, L60
Key words: efficiency, training, expenditure in R+D, clusters.
Tematic area: Quantitative Methods for Economics and Business

1. INTRODUCCIÓN

La investigación que se plantea en este trabajo tiene como objetivo el análisis de la ineficiencia técnica del sector industrial español. Concretamente se pretende conocer el patrón de asociaciones que se produce alrededor de determinados niveles de ineficiencia técnica, es decir, qué variables o categorías de variables quedan relacionadas con bajos/medios/altos niveles de ineficiencia técnica.

Se abordará cómo se relacionan, con la ineficiencia técnica de las empresas manufactureras españolas, variables como el número de trabajadores de los que dispone una empresa, el coste de personal anual por trabajador que paga la empresa, los gastos en formación que realiza la empresa hacia sus trabajadores ; las inversiones anuales que realiza la empresa en investigación y desarrollo (I+D) y el sector industrial al que pertenece la empresa.

Se eligen estas variables entre las muchas existentes por diversas razones. Según Solow (1957), el cambio tecnológico es considerado un factor endógeno indispensable e indiscutiblemente determinante del crecimiento de las empresas. Las estadísticas oficiales de Eurostat muestran que la inversión en I + D realizada en España está muy por debajo de la media europea. Si las actividades en I + D se encuentran relacionadas con niveles bajos de ineficiencia, se puede concluir que esta inversión por parte de las empresas españolas sería beneficiosa para la productividad. De esta forma resultaría altamente recomendable en nuestro país, aplicar políticas para la promoción de la I + D. Se tendría que analizar el mejor tipo de inversión, Hall, Mairesse y Mohenen (2010) encuentran evidencia para afirmar que la I + D financiada por el gobierno es menos productiva, eficiente, que la I + D financiada de forma privada.

Por tanto se considera interesante incluir en el análisis que se desarrolla en este trabajo, las inversiones en I + D realizadas por las empresas españolas, siguiendo la idea de Solow (1957), tal inversión debería resultar beneficiosa para la eficiencia técnica. De los numerosos trabajos que verifican esta la idea podemos destacar el realizado por Hall y Mairesse (1995), en el que se demuestra la existencia de los efectos positivos que la innovación de productos tiene sobre la productividad de las empresas. Por otra parte Doraswzelski y Jaumandreu (2007) muestran una relación entre la inversión en I + D y la productividad con alto grado de incertidumbre, relación entre ambas variables no lineal y heterogénea, con el tratamiento de la heterogeneidad muestran que la I + D es un factor clave en el análisis de las diferentes productividades y también en la evolución de la productividad a lo largo del tiempo. Otros trabajos estudian no solo la inversión en I + D, sino también, las diferentes formas de innovar que se pueden desarrollar en una empresa. En este ámbito destacamos el trabajo realizado por Ballot, et al. (2013), donde se llega a la conclusión de que el éxito o el fracaso de las diferentes estrategias de innovación dependen en gran medida de la nacionalidad, los recursos y en especial de la capacidad de la empresa. Trabajan con el concepto de innovación organizativa, planteándose interrogantes sobre la organización y diseño de la

empresa y cómo la decisión entre combinar innovación de proceso y producto puede llevar a diferentes y diversos resultados.

Por otra parte, numerosos trabajos muestran que la formación ofrecida y pagada a los trabajadores por la empresa y la inversión que realizan las empresas en I + D es la principal fuente de crecimiento en una empresa a largo plazo. Hall (2011) pone de relieve que actividades como inversión en formación y actividad innovadora son componentes importantes en la productividad de las empresas. El objetivo principal de una empresa que ofrece formación a sus trabajadores es aumentar su productividad. Según la teoría del capital humano Becker (1964), una mayor inversión en capital humano llevará asociada un aumento de productividad en el individuo, a los trabajadores se les paga en función de la productividad marginal, por lo que percibirán mayor salario aquellos que posean mayor capital humano. Las empresas podrían aumentar la productividad de sus trabajadores ofreciéndoles formación. El capital humano acumulado a través de actividades de formación es uno de los principales factores de producción. La formación desarrolla habilidades en los trabajadores, siguiendo la idea de Robleda (1994) la formación tiene que ser en este momento el objetivo principal de las empresas españolas, el autor expone que en el momento actual en el que la mayoría de empresas españolas pueden acceder a la misma tecnología, lo que les diferencia es el personal que cada una de ellas tiene contratado, es lógico, en este contexto, que la formación sea entendida como una política global de los recursos humanos. Siguiendo a Bartel y Lichtenberg (1991) las empresas cuyos trabajadores acumulan más horas de formación son las que más invierten en I + D, la formación aumenta la cualificación de los trabajadores y esto favorece la implantación de nuevas tecnologías. Existe una relación positiva entre formación ofrecida por la empresa a sus empleados y productividad.

En el trabajo de Ballot, Fakhfakh y Taymaz (2002), se estudia el efecto que tienen los activos intangibles en los salarios y la productividad. Demuestran que los beneficios derivados de la inversión en capital humano e I + D son compartidos por empresa y trabajadores, pero es la empresa quien se queda con la mayor parte de tal beneficio. Si las empresas españolas invirtieran de forma racional en formación para aumentar los conocimientos de sus empleados, conseguirían posiblemente aumentar la productividad y competitividad de sus empresas. En España, la inversión destinada por las empresas del sector industrial a la formación de sus trabajadores, presentaba durante el periodo 2004 – 2007, tasas de variación negativas, disminuyó de forma continuada a lo largo del periodo, pero es en el año 2009 donde los gastos destinados a la formación experimentan una fuerte caída, presentando una tasa de variación negativa del 29.8% respecto al año 2008. Hoy en día la inversión en formación por parte de las empresas sigue disminuyendo, debido en gran parte, a las restricciones financieras que sufren casi la totalidad de empresas españolas.

Se elige la variable “Tamaño” para determinar las características que presentan las empresas con diferente número de trabajadores y analizar si es una variable que guarda relación con la ineficiencia. Buesa y Molero (1998) exponen en su trabajo que de todas las empresas innovadoras existentes en España, las

empresas pequeñas son las menos eficientes. Anteriormente relacionábamos la inversión en I + D con la ineficiencia, en su trabajo, Buesa y Molero combinan la innovación con el tamaño de la empresa y la eficiencia. En esta misma línea Sánchez y Díaz (2013), obtienen que las empresas innovadoras están más cerca de la frontera formada por las empresas más eficientes de la muestra. Cuando estiman por separado fronteras para empresas grandes y pequeñas, obtienen que la intensidad en I+D es un factor determinante de la eficiencia de las grandes empresas pero no de las pequeñas. En cambio, la intensidad de capital es un factor determinante de la eficiencia técnica de las pequeñas.

Las empresas que difieren en el número de trabajadores deben presentar características diferentes, es decir, no pueden ser homogéneas, sino que casi con certeza serán bastante heterogéneas. En España el tamaño esta positivamente relacionado con la productividad.

Por último, se considera que el coste de personal es una variable relevante en el estudio de la ineficiencia, en el trabajo de Pisa y Sanchez (2013) se pone en evidencia el impacto de los costes laborales relativos sobre la eficiencia de las empresas manufactureras españolas, demostrando que aquellas empresas cuyos salarios se sitúan por encima de la media del sector industrial al que pertenecen reducen su ineficiencia. Se utilizan en este trabajo los costes de personal por trabajador anuales, como una aproximación del salario que reciben los trabajadores. Felipe y Kumar, (2011), critican en su trabajo, la medida que se impone para salir de la crisis en Europa, referente a la reducción de costes laborales, particularmente a través de una reducción significativa de los salarios nominales. Apoyan que de los 12 países que estudiaron la reducción de los costes laborales aumento la participación laboral solamente en uno (Grecia), redujo tal participación en nueve y se mantuvo constante en dos. Con la inclusión de esta variable en el análisis, se pretende mostrar una relación positiva entre costes laborales y eficiencia técnica.

2. METODOLOGÍA: ANÁLISIS NO-PARAMÉTRICO DE LA INEFICIENCIA.

En este apartado describimos dos métodos. El primero es el de las fronteras estocásticas que nos permite obtener los niveles de ineficiencia para cada empresa. El segundo método es el no-paramétrico con el que se analizará los factores que diferencian a las empresas más eficientes de las menos eficientes.

2.1 OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE INEFICIENCIA: ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA ESTOCÁSTICA

En primer lugar se calculará un índice para medir la ineficiencia técnica, utilizando métodos de dependencia, los cuales se basan en evaluar relaciones entre una o más variables dependientes y un conjunto de variables independientes. Se analiza la ineficiencia técnica a partir de una serie de variables explicativas. En concreto se utiliza para el cálculo de la ineficiencia el método de las fronteras

estocásticas, con el que se estiman los efectos de la ineficiencia técnica en una frontera de producción. El modelo queda expresado como:

$$Y_{it} = f(X_{it};\beta)\exp(v_{it} - u_{it}) \quad (1)$$

Donde i indica las empresas y t representa el periodo, X representa los inputs, β es el conjunto de parámetros, v_{it} representa el error aleatorio, se supone que $iid\ N(0,\sigma_v^2)$, u_{it} será una variable aleatoria no negativa que representa la ineficiencia técnica, se supone que se distribuye independientemente y se obtiene mediante truncamiento en cero de $N(\mu,\sigma_u^2)$, se asume que la media de esta distribución va a depender de una constante para no condicionar los resultados de ineficiencia.

Teniendo en cuenta que la eficiencia técnica es la proporción de la producción observada sobre la producción que hubiera obtenido con los mismos factores de producción si estuviera en la frontera eficiente, el índice de eficiencia (TE) de la empresa i en el año t se podría escribir como:

$$TE = \frac{f(X_{it};\beta)\exp(v_{it} - u_i)}{f(X_{it};\beta)\exp(v_{it})} = \exp(-u_i) \quad (2)$$

Los valores de eficiencia obtenidos de la expresión (2) son igual a 1 si la empresa es totalmente eficiente y menor que uno cuando no lo es.

2.2 EL MÉTODO NO-PARAMÉTRICO

Metodológicamente el análisis de la información se ha llevado a cabo utilizando una estrategia multivariante basada en los métodos de interdependencia. De manera operativa se utiliza el análisis factorial de correspondencias múltiple y el análisis clúster.

El análisis factorial de correspondencias múltiple es un método que se encuadra dentro de los procedimientos de escalamiento óptimo que se realizan a partir de una tabla de contingencia multidimensional formada generalmente por variables de carácter cualitativo. Una de las características más importantes de este tipo de procedimientos es que permite asignar un indicador cuantitativo a cada una de las categorías de las variables incluidas en el análisis. Adicionalmente el análisis factorial de correspondencias múltiple permite representar las relaciones entre

las variables a partir de un número relativamente pequeño de dimensiones en un espacio multidimensional.

En nuestro caso, esta técnica de análisis nos va a permitir estudiar la relación entre: ineficiencia técnica, tamaño de la empresa, coste laboral anual por trabajador, gastos en formación y gastos en I + D.

Una vez obtenidas las cuantificaciones numéricas a las categorías de cada variable, se realiza un análisis tipológico, concretamente el Análisis de Conglomerados Jerárquico, para encontrar un criterio de partición que permita una clasificación que cumpla con el siguiente criterio: conseguir grupos formados por elementos homogéneos entre sí y que a la vez estos grupos sean lo más distintos posible unos de otros. Este análisis es una metodología objetiva de cuantificación de las características estructurales de un conjunto de observaciones. Aquellas empresas que pertenezcan a un mismo conglomerado serán más parecidas entre sí, que aquellas que pertenezcan a otro conglomerado. El objeto principal del análisis, es definir una estructura de datos agrupando las observaciones (*empresas*) más parecidas en grupos, se agrupan aquellas observaciones que son más similares. Los algoritmos de obtención de los conglomerados pueden clasificarse en jerárquicos y no jerárquicos. Se elige en este artículo un método jerárquico. Método óptimo cuando todas las variables utilizadas son del mismo tipo. El método jerárquico, ofrece la posibilidad de conglomerar casos o variables. Este procedimiento intenta identificar grupos relativamente homogéneos de casos basándose en las características seleccionadas. Cada caso empieza en un conglomerado diferente y se combinan los conglomerados hasta que sólo queda uno, se procede paso a paso para formar un rango completo de soluciones Clúster. Los conglomerados se forman por la combinación de conglomerados existentes. Se persigue encontrar una estructura que represente finalmente agrupaciones homogéneas.

El resultado final será una estructura en forma de árbol, los resultados obtenidos en un paso previo siempre necesitaran encajarse dentro de los resultados del siguiente paso, creando la representación gráfica de tal unión, dicha representación recibe el nombre de “dendograma”.

Con el análisis clúster, se agrupará a un gran número de empresas de forma empírica. Si una estructura propuesta puede definirse para un conjunto de empresas, se puede aplicar el análisis clúster, y puede compararse con una tipología previamente propuesta. El concepto de similitud es determinante en el análisis clúster.

En el apartado 4 se analizará la formación de los diferentes grupos de empresas en el periodo 2004 - 2009. Aquí se relacionará de forma conjunta las variables favorables/desfavorables a la eficiencia técnica.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables que se utilizaran en el Análisis de Correspondencia Múltiple y posterior análisis Clúster, se explican detalladamente en este apartado.

3.1 VARIABLES DE LA FRONTERA ESTOCÁSTICA

Con la utilización del método de frontera estocástica se calcularon los índices de ineficiencia técnica para todas las empresas manufactureras españolas que componen la muestra. Se utilizan los resultados obtenidos de ineficiencia de la estimación de la frontera estocástica de la función de producción translogarítmica que aparece en la Tabla 1 del Anexo. El programa facilita dichos valores para cada observación de la muestra. Con estos valores de ineficiencia se procede a categorizar dicha variable.

VA: El valor agregado en términos reales. Esta es la variable dependiente.

CAPITAL (K): Valor de inventario de activos fijos excluidos terrenos y edificios.

L: El empleo total existente en la empresa

T: variable indicativa de la tendencia en el tiempo

Clasificación sectorial: hay siete variables ficticias que toman valor uno cuando la empresa pertenece al sector de la actividad correspondiente, y en caso contrario este valor es cero.

SEC 1: Carne y producción de carne, la industria de alimentos y bebidas del tabaco, textiles, prendas de vestir y calzado, cuero, calzado y derivados. Categoría de referencia.

SEC 2: Madera y derivados, papel y derivados.

SEC 3: Productos químicos y plásticos, corcho, productos no metálicos minerales.

SEC 4: Productos básicos elaborados de metal; productos metálicos, equipos industriales

SEC 5: Maquinaria de oficina y otros, materiales eléctricos

SEC 6: coches y motores; otro material de transporte

SEC 7: Otros productos manufactureros.

3.2 VARIABLES DEL ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO

Para poder establecer la categorización de la variable, se calculan los cuartiles de la variable para la muestra y posteriormente se codifica la variable con el fin de poder establecer una sistematización común a todo el periodo de análisis. Una vez realizada la categorización, se obtienen cuatro niveles para la variable ineficiencia técnica.

INEF 1: Empresas con niveles de ineficiencia técnica inferiores al 14.15%

INEF 2: Empresas con niveles de ineficiencia técnica entre el 14.151% y el 17.27%

INEF 3: Empresas con niveles de ineficiencia técnica entre el 17.271% y el 20.11%

INEF 4: Empresas con niveles de ineficiencia técnica superiores al 20.11%

Tamaño

Esta variable indica el número de trabajadores que posee la empresa. Para poder trasformar la variable en cualitativa, se realiza la misma operación que la empleada en la variable ineficiencia técnica. Se calculan los cuartiles de la variable para el periodo de análisis y se define una codificación común a todos los años. Una vez realizada la categorización, se obtienen cuatro niveles para la variable tamaño.

TAMAÑO 1: Empresas que tienen como máximo en su plantilla 22 trabajadores.

TAMAÑO 2: Empresas que tienen entre 23 y 54 trabajadores.

TAMAÑO 3: Empresas que tienen entre 54 y 228 trabajadores.

TAMAÑO 4: Empresas que tiene más de 228 trabajadores.

Coste de personal anual por trabajador

Esta variable indica el coste de personal anual que soporta la empresa por trabajador. Para poder cualificar esta variable se realiza la misma operación que la empleada en variables anteriores. Se calculan los cuartiles de la variable para la muestra y posteriormente se obtiene una codificación común a todos los años. Una vez realizada la categorización, se obtienen cuatro categorías para la variable coste de personal

CP1: Empresas con costes de personal inferiores a los 22.4188, 4 euros anuales.

CP2: Empresas con costes de personal entre los 22.4188, 41 y 29.805,3 euros anuales.

CP3: Empresas con costes de personal entre los 29.805,31 y 38.914,37 euros anuales.

CP4: Empresas con costes de personal superiores a los 38.914,37 euros anuales.

Gastos en formación

Esta variable indica los gastos de personal anuales que realiza la empresa. Para poder cualificar esta variable, primero se eliminó de la muestra a aquellas empresas que no realizaron gastos en formación. Y posteriormente se codificaron los valores de aquellas empresas de la muestra, que invierten en formación en los años de estudio. Se calculan los cuartiles de la variable para toda la muestra y posteriormente se obtiene una codificación común a todos los años. Una vez realizada la categorización, se obtienen cuatro categorías para la variable gastos en formación, más una nueva categoría que indica la no inversión en formación.

NO GF: Empresas que no realizan gastos en formación.

GF 1: Empresas que realizan gastos en formación inferiores a los 4.052 euros anuales.

GF 2: Empresas que realizan gastos en formación entre los 4.052,1 y 17.268 euros anuales.

GF 3: Empresas que realizan gastos en formación entre los 17.268,1 y 60.611 euros anuales.

GF 4: Empresas que realizan gastos en formación superiores a los 60.611 euros anuales.

Gastos en investigación y desarrollo

Esta variable indica las inversiones en I + D. Para poder cualificar esta variable, al igual que se hizo con los gastos en formación, se elimina de la muestra cada año, aquellas empresas que no realizan inversiones en I + D. Posteriormente se codifican los valores para aquellas que si han realizado en los años de estudio inversiones en I + D. Se calculan los cuartiles de la variable para toda la muestra y posteriormente por aproximación se obtiene una codificación común a todos los años. Una vez realizada la categorización, se obtienen cuatro categorías para la variable gastos en I + D, más una nueva categoría que indicara la no inversión en I + D.

NO GID: Empresas que no realizan inversión en I + D

GID 1: Empresas que realizan inversiones en I + D inferiores a los 81.651,5 euros anuales.

GID 2: Empresas que realizan inversiones en I + D entre los 81.651,51 y 296.915 euros anuales.

GID 3: Empresas que realizan inversiones en I + D entre los 296.915,1 y 1.008.261,5 euros anuales.

GID 4: Empresas que realizan inversiones en I + D superiores a los 1.008.261.5 euros anuales.

Clasificación sectorial

Se agrupan los sectores de la muestra, obteniendo una total de 7 sectores, coincidiendo con la misma clasificación sectorial utilizada en el capítulo 1. Los sectores resultantes son:

SEC 1: Carne y producción de carne, la industria de alimentos y bebidas del tabaco, textiles, prendas de vestir y calzado, cuero, calzado y derivados.

SEC 2: Madera y derivados, papel y derivados.

SEC 3: Productos químicos y plásticos, corcho, productos no metálicos minerales.

SEC 4: Productos básicos elaborados de metal; productos metálicos, equipos industriales.

SEC 5: Maquinaria de oficina y otros, materiales eléctricos.

SEC 6: coches y motores; otro material de transporte.

SEC 7: Otros productos manufactureros.

4. PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS

Las variables utilizadas a lo largo del trabajo son del tipo cualitativo, son variables que no siguen las condiciones de parametricidad.

Para analizar el comportamiento de estas variables, se realizan en este apartado una serie de pruebas no paramétricas, en concreto, la prueba de independencia. Se parte de dos variables que representan p y q niveles exhaustivos y mutuamente excluyentes, cuya independencia deseamos contrastar.

La hipótesis nula que contrastaremos será:

$$H_0: Independencia\ entre\ las\ dos\ variables$$

Frente a la hipótesis alternativa:

$$H_1: Ambas\ variables\ presentan\ asociación$$

El objetivo es conocer si a lo largo de todos los años existe relación entre la ineficiencia técnica y el resto de variables que utilizamos en el estudio (tamaño de la empresa, gastos en formación, gastos en I + D y costes de personal).

Las hipótesis que se contrastan para cada año y sus resultados se muestran a continuación:

Variable Tamaño

$$H_0: La\ ineficiencia\ técnica\ es\ independiente\ del\ tamaño\ de\ la\ empresa$$

$$H_1: La\ ineficiencia\ técnica\ y\ el\ tamaño\ de\ la\ empresa\ están\ relacionados$$

Tabla 1: Prueba de independencia sobre la ineficiencia técnica y el tamaño de la empresa.

Años	χ^2	Grados libertad	Significación asintótica (bilateral)
2004 - 2009	1157,125	9	,000

Fuente: Elaboración propia

Variable Costes de personal

H_0: *La ineficiencia técnica es independiente de los costes de personal*

H_1: *La ineficiencia técnica y los costes en personal están relacionados*

Tabla 2: **Prueba de independencia sobre la ineficiencia técnica y el coste de personal.**

Años	χ^2	Grados libertad	Significación asintótica (bilateral)
2004 - 2009	1473,625	9	,000

Fuente: Elaboración propia

Variable Gastos en Formación

H_0: *La ineficiencia técnica es independiente de los gastos en formacion*

H_1: *La ineficiencia técnica y los gastos en formacion estan relacionados*

Tabla 3: **Prueba de independencia sobre la ineficiencia técnica y los gastos en formación.**

Años	χ^2	Grados libertad	Significación asintótica (bilateral)
2004 - 2009	1146,093	12	,000

Fuente: Elaboración propia

Variable Gastos en I + D

H_0: *La ineficiencia técnica es independiente de los gastos en I + D*

H_1: *La ineficiencia técnica y los gastos en I + D están relacionados*

Tabla 4: Prueba de independencia sobre la ineficiencia técnica y los gastos en **I +D**

Años	χ^2	Grados libertad	Significación asintótica (bilateral)
2004 - 2009	859,982	12	,000

Fuente: Elaboración propia

Para un nivel de significación $\alpha < 0{,}05$, no se acepta la hipótesis nula, para ninguna de las variables, se concluye que existe una relación estadísticamente significativa entre la ineficiencia técnica y el resto de variables.

Una vez realizadas las pruebas, se puede verificar la relación existente entre la ineficiencia técnica y las variables: tamaño de la empresa, costes de per-

sonal, gastos en formación y gastos en I + D. Las pruebas realizadas solo verifican la relación existente entre las variables, pero no dan información sobre cómo se relacionan las diferentes modalidades de las variables.

Al objeto de seguir profundizando en el análisis de la información contemplada en el presente estudio, se llevará a cabo, una serie de análisis desde una perspectiva multivariante. Concretamente tal y como se indicó en el apartado de metodología se mostraran en la sección 5 los resultados obtenidos con el análisis factorial de correspondencia múltiple y el análisis clúster.

5. RESULTADOS

Con los resultados de ineficiencia para cada empresa obtenidos con la estimación de la frontera estocástica que se muestra en la tabla 1 se procederá al análisis no paramétrico de la ineficiencia.

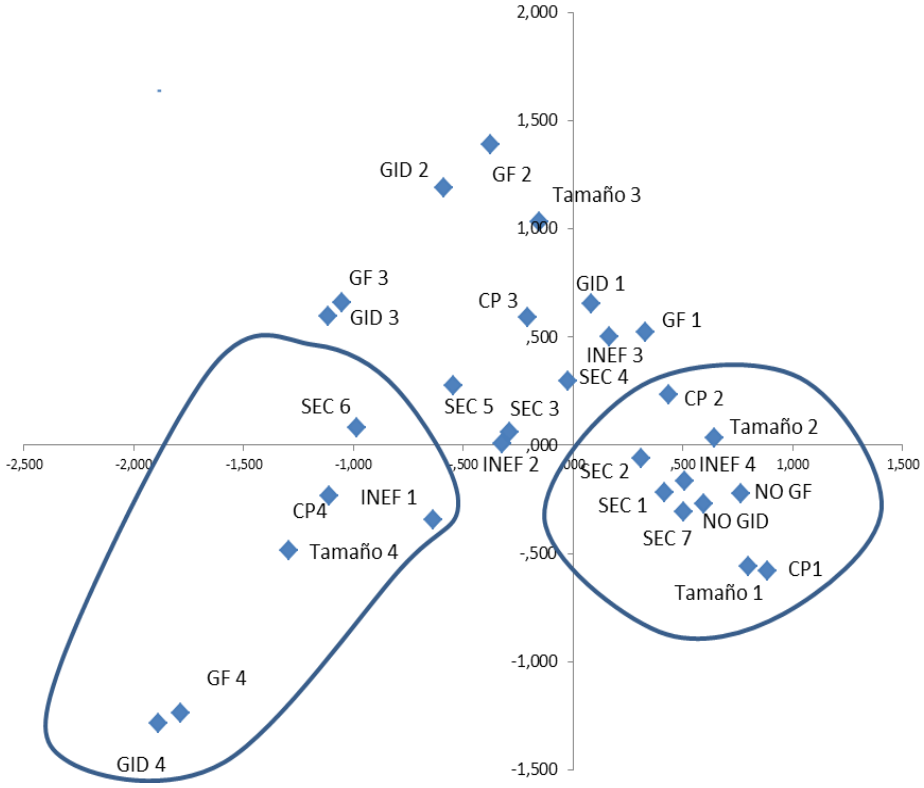
Tabla1: **Estimación a través del método de las fronteras estocásticas de la función de producción translog.**

Variables	**Parámetros**	**Coeficientes**	**t-value**
Constante	β_0	6.211	48.566
T	β_1	0.157	10.384
L	β_2	1.139	27.361
K	β_3	-0.037	-2.144
K^2	β_{11}	0.033	19.182
L^2	β_{22}	0.043	6.109
T^2	β_{33}	-0.012	-7.543
KxL	β_{12}	-0.150	-10.798

LxT	β_{13}	0.029	8.292
KxT	β_{23}	-0.021	-9.718
INP	θ_1	0.031	2.256
INPR	θ_2	0.031	2.913
SEC2	γ_1	0.075	1.946
SEC3	γ_2	0.218	8.660
SEC4	γ_3	0.269	10.925
SEC5	γ_4	0.310	8.589
SEC6	γ_5	0.166	5.090
SEC7	γ_6	0.154	5.324
Modelo de Ineficiencia			
Constante	δ_1	4.409	36.967
Componentes de varianza			
Lambda	λ	1.063	61.867
Sigma(u)	σ_u^2	0.372	70.355

En el gráfico 1 se muestra los resultados obtenidos con los niveles de ineficiencia, los gastos en formación, la inversión en I+D, los costes laborales el tamaño de la empresa y los sectores de actividad.

Grafico 1: Representación gráfica del análisis de correspondencia y agrupación clúster para el periodo 2004 - 2009



Fuente: Elaboración propia

Resultado para el periodo 2004 – 2009.

En primer lugar se forman dos grandes clúster. Uno de ellos compuestos por seis variables, destacando entre ellas el nivel más bajo de ineficiencia (INEF1). Las variables que forman este clúster son las que guardan relación con los niveles más bajos de ineficiencia. Se denomina a este clúster, "*clúster eficiente*" con unos índices de ineficiencia técnica inferiores al 14,15%. En el gráfico 1, lo encontramos en la parte izquierda ocupando casi en su totalidad el cuadrante inferior y parte baja del superior. Las características que presentan las empresas en este clúster son: empresas grandes, con más de 228 trabajadores, con costes de personal anuales superiores a los 38.914,37 euros, empresas que realizan gastos en formación que superan los 60.611 euros anuales y que realizan inversiones en I +D

que superan el 1.008.261,5 euros anuales. Podemos considerar que el sector más eficiente en el periodo de análisis corresponde al **SECTOR 6:** Coches y motores, otros materiales de transporte.

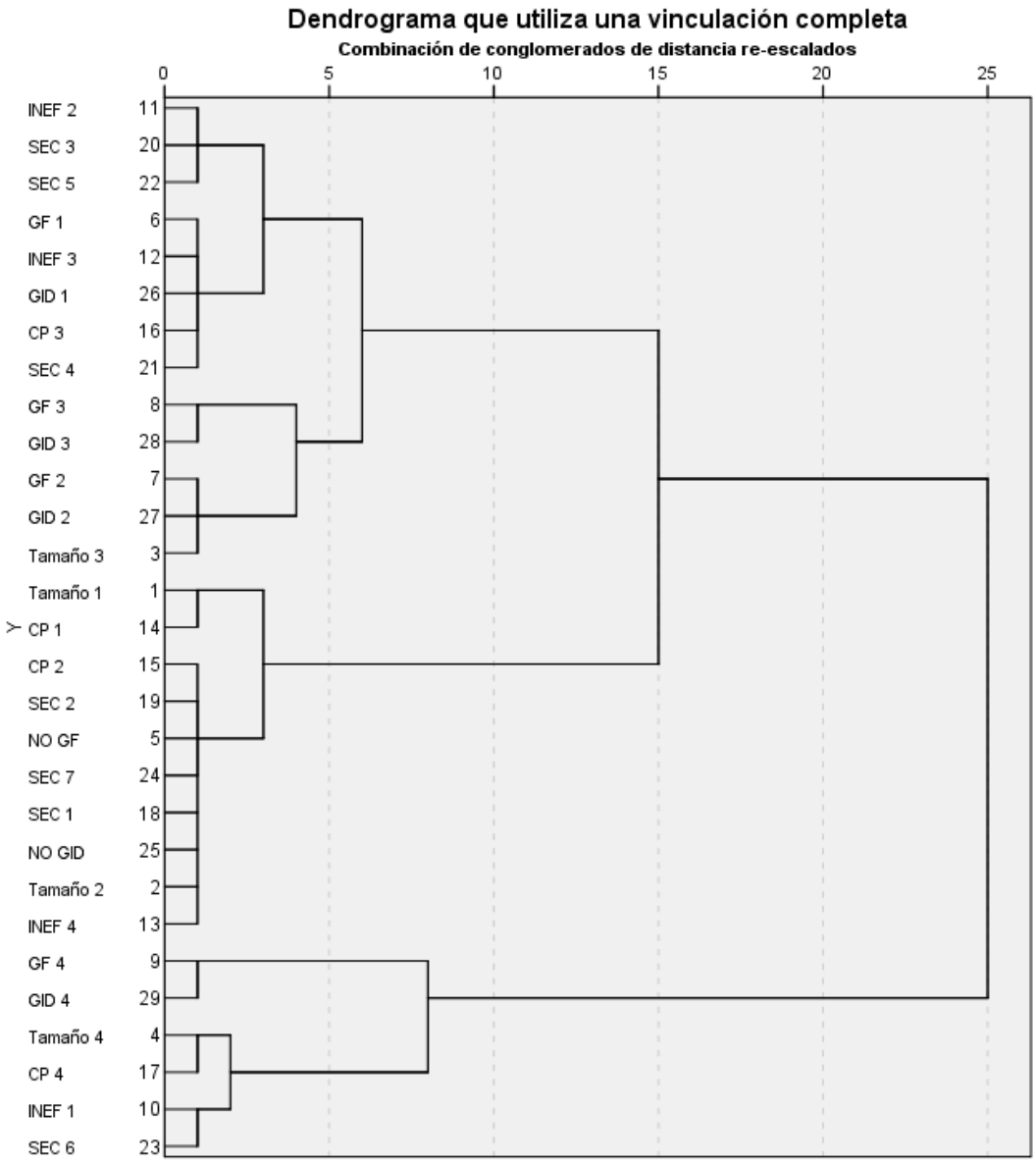
El otro clúster resultante en un principio queda dividido en dos. En uno de ellos situaremos a las empresas que poseen el mayor nivel de ineficiencia, se denominará a este clúster, "*clúster ineficiente*". En el grafico 1, lo encontramos en la parte derecha cuadrante inferior. El alto nivel de ineficiencia (INEF 4) se relaciona con empresas de pequeño tamaño, empresas que no superan los 54 trabajadores, empresas con un coste de personal relativamente bajo, presentando cifras inferiores a los 29.805,3 euros anuales por trabajador y por empresas que no realizan inversión en formación a sus trabajadores y no invierten en I + D. Los sectores que para el periodo de análisis se encuentran relacionados con un alto nivel de ineficiencia son: **SECTOR 1**: Carne y producción de carne, Industria de alimentos y bebida, tabaco, textiles, prendas de vestir y calzado, cuero, calzados y derivados, **SECTOR 2**: Madera y derivados, Papel y derivados y **SECTOR 7**: Otros productos manufactureros, siendo estos los tres sectores más ineficientes en el periodo analizado. Las empresas que forman este clúster comparten una serie de características, enunciadas con anterioridad, que les llevaría a ser relativamente más ineficientes técnicamente hablando que el resto de empresas que componen la muestra.

El último clúster que nos queda por analizar, se caracteriza por niveles de ineficiencia intermedios, índices entre el 14,151% y el 20,11%. Se sitúa en la parte intermedia del grafico 1. Encontramos aquí situadas a las empresas que poseen entre 54 y 228 trabajadores, con unos costes de personal anuales entre 29.805,31 y 38.914,37 euros y que realizan inversiones en gastos de formación entre los 42.521 y los 60.611 euros anuales e inversiones en I + D entre los 81.651,51 y los 1.008.261,5 euros anuales e incluiríamos en este clúster al resto de sectores de la muestra.

Como conclusión se expone, que en el periodo de análisis quedan delimitados tres clúster. Pudiendo distinguir de entre ellos, uno como el *clúster eficiente*, por ser el que posee los menores niveles de ineficiencia y otro como el *clúster ineficiente*, presentando los niveles más altos de ineficiencia.

Las variables que en el periodo de análisis posicionan o caracterizan a las empresas como las más eficientes de la muestra serian: elevado tamaño, elevados gastos en formación e I + D y elevados costes de personal. Estas serían las características óptimas para que las empresas alcancen niveles de ineficiencia por debajo del 14%.

Grafico 2: **Dendograma**



Fuente: Elaboración propia

El análisis realizado para cada año muestra los resultados obtenidos globalmente para el periodo 2004-2009. Como se puede observar en la Tabla 2, una de las variables que aparece cada año es el tamaño, empresas grandes con más de 220 trabajadores, es una característica relacionada continuamente con índices bajos de ineficiencia técnica. Elevados costes de personal, superiores a los 40.000 euros anuales, es una característica común a todos los años, relacionada con la

baja ineficiencia técnica. Empresas que se caracterizan por realizar elevadas inversiones en formación a sus trabajadores y en destinar grandes cantidades a la I + D, son las que siempre encontramos situadas, en el clúster eficiente. Se puede atribuir a estas variables, un valor determinante en el logro de una mejor eficiencia técnica por parte de las empresas españolas. El sector de la Industria Automovilística y la Industria Eléctrica aparecen como los más eficientes de la muestra, a lo largo de todo el análisis. Siendo estos los dos sectores que mayores inversiones en formación e I + D realizan a lo largo de los años.

Tabla 2: Variables relacionadas con bajos índices de ineficiencia

Clúster: análisis de la Ineficiencia de las empresas manufactureras españolas (Índices inferiores al 17%)	**Año 2004**	**Año 2005**	**Año 2006**	**Año 2007**	**Año 2008**	**Año 2009**
Más de 220 trabajadores	x	x	x	x	x	
Coste de personal superiores a 40.000 euros/año	x	x	x	x	x	x
Gastos de formación entre los 16.000 y 60.000 euros anuales	x		x	x		x
Gastos en investigación y desarrollo entre los 210.000 y 800.000 euros anuales	x		x	x		x
Industria química	x	x	x		x	x
Industria del metal						x
Industria eléctrica, maquinaria		x	x	x	x	x
Industria del motor	x	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIÓN

Una vez realizado el análisis, se puede explicar la relación existente entre diversas características de empresas e ineficiencia técnica. En todos los años analizados, ser una empresa relativamente pequeña, con menos de 55 trabajadores es una característica relacionada siempre con elevados niveles de ineficiencia

técnica. Todo indica, que el tamaño de la empresa y la ineficiencia técnica mantienen a lo largo de los años, una relación negativa. Junto con el tamaño, se encuentra otra característica relacionada con los altos índices de ineficiencia técnica, unos bajos costes de personal. Con la estimación del método de las fronteras estocásticas, se obtuvieron idénticas conclusiones. Otro variable común a todos los años, relacionada con elevados índices de ineficiencia técnica, es la ausencia de inversión en formación por parte de la empresa a sus trabajadores, siempre aquellas empresas que no ofrecen formación a sus trabajadores se encuentran muy relacionadas con el clúster ineficiente. Comportamiento idéntico presenta la variable gastos en investigación y desarrollo. La ausencia de inversión en I + D, es una de las características que siempre se asocia con la elevada ineficiencia técnica. Las dos variables citadas, son componentes claves en el crecimiento a largo plazo de una empresa y en la mejora de la eficiencia. En la tabla 2, se puede apreciar de una forma clara, las características más relacionadas cada año con índices elevados de ineficiencia técnica. Las variables que aparecen representadas, estarán relativamente más relacionadas con este nivel de ineficiencia. Con respecto a los sectores más ineficientes, siempre se relacionan con elevada ineficiencia técnica, la industria alimenticia y lo relacionado con ella, a la industria de la madera y el grupo de otras empresas manufactureras.

Referencias

Ballot G., Fakhfakh F., Galia F. and Salter A. (2013) “The Fateul Triangle complementarities between product, process organizational innovation in the UK and France” Working papers halshs – 00812141, Hal

Ballot G., Fakhfakh F. and Taymaz E., (2002) “Who benefits from training and R and D: The firm or the workers? A study on panels of French and Swedish firms” ERC Working Papers in Economics 02/ 01

Ballot G. and Taymaz E. (1999) “Thecnological change, learning and macro – economic coordination: An evolutionary model” journal of Artificial Societies and Social simulation, Vol 2, No 2

Bartel, A. P. Lichtenberg, F. R. (1987). The Skill Distribution and Competitive Trade Advantage of High-Technology Industries. *Advances in Industrial and Labor Relations, 4*, pp 161–176.

Bartel, A. P. Lichtenberg, F. R. (1991) “The age of technology and its impact on employee wages”, Economics. Innov. New Technology, 1, pp. 215 – 231

Becker, G. S. (1964) Human capital: A theorical and empirical analysis, whit special reference to education, New York: Columbia University Press and the NBER.

Buesa, M y Molero, J. (1998) “Tamaño empresarial e innovación tecnológica en la economía española”, Revista de Economía, nº 773, pp 155 – 173

Chih-Hai Yang and Ku-Hsich Chen. (2009) “Are small firms less efficient?”, Small Business 32: 375-395

Chennells L. and Reenen J.V. “Has Technology Hurt Less Skilled Workers? An Econometric survey of the effects of technical change on the structure of pay and jobs” the institute for fiscal studies, working paper series No. W99/27

Corvers F. (1997) “The impact of human capital on labour productivity in manufacturing sectors of the European Union” Applied Economics, 29, pp.975 – 987

Doraszelski, U. and J. Jaumandreu (2009), R&D and Productivity: Estimating

Endogenous Productivity, mimeo, Harvard University.

Fariñas, J.C. and Jaumandreu, J., (2004), “Diez años de encuesta sobre estrategias empresariales (ESEE)”, *Economía Industrial*, 329, pp. 29-42.

Felipe J. and Kumar U. (2011) “Unit labour Costs in the Eurozone: The competitiveness Debate Again” Levy Economics Institute of Bard College, working Paper No. 651

Hall B.H. (2011). “ Innovation and Productivity”. United Nations University Working Paper. ISSN 1871-9872

Hair, Anderson, Tatham and Black “Análisis multivariante” 5º Edicion, Editorial: Prentice Hall, ISBN: 0-13-930587-4

Hall, B. H. and Mairesse, J (1995), Exploring the relationship between R and D and Productivity in French manufacturing firm. Journal of Econometrics, 65 (1), pp 263 – 293

Hall B. H., Mairesse J. and Mohnen P. (2011). “Measuring the Returns to R&D”. United Nations University Working Paper. ISSN 1871-9872

Pisá-Bó, M. and Sánchez-Pérez, R. “Work incentive and productivity in Spain” MPRA paper nº 46487, posted 23

Robleda, H (1994) “Análisis de los costes de formación del personal” Revista española de financiación y Contabilidad, Vol. XXIV, n. 81, pp. 969 – 982

Sánchez-Pérez, R. and M. A. Díaz-Mayans. (2013). “Are large innovative firms more efficient?” Theoretical and Practical Research in Economic Fields 4 - 1: 89-97

Solow, R (1957) “Technical Change and the Aggregated Production Function”, Review of Economics and Statistics, nº 39, pp 312 – 20

A EUROPA E O SEU CALCANHAR DE AQUILES: A (IM)PREVISIBILIDADE DA TRAGÉDIA GREGA

AMANDA AIRES VIEIRA
FBV/Devry
avieira@fbv.edu.br
[1]

MARCELO DE ALMEIDA MEDEIROS
UFPE
mam14@aol.com.br[2]

YONY SÁ BARRETO SAMPAIO
UFPE
sampyony@yahoo.com.br[3]

"Ainda se fazem banqueiros centrais alemães como antigamente! [...] Axel Weber, presidente do Bundesbank, assumiu plenamente o papel da formiga diante das cigarras do Sul da Europa, como Grécia, Portugal e Espanha.
Perguntado se o Banco Central Europeu (BCE) não poderia elevar a meta de inflação de 2% [...] para 4%, para que os países mediterrâneos pudessem ajustar seus altos custos salariais tendo menos inflação do que o resto da Europa, ele mandou bala.
Weber disse que a Alemanha viveu a sua própria bolha na esteira da reunificação, em 1989, quando os salários médios subiram muito e houve um boom imobiliário no Leste. [...] Depois disso, ele continuou, a Alemanha também ficou com custos salariais muito altos, e iniciou um lento e paulatino processo de ajuste a partir de meados da década de 90, na base de "moderação salarial" [...]
E é isso, deixou claro Weber, que os alemães acham que os alegres primos do Sul deveriam fazer. [...] "É relativamente duro", reconheceu o presidente do Bundesbank, indicando que é um processo de pelo menos uma década.
Como se disse na fábula: 'Cantaram durante todo o verão? Pois agora dancem!'".

(Dantas, 2010)

Resumo

A União Europeia, que teve sua origem em 1958, é a única União Monetária existente que abriga, atualmente, 17 países membros dos 27 integrantes da instância supraestatal. Contudo, desde 2010, a união vem passando por sequenciados problemas econômicos iniciados, sobremaneira, com o processo de insolvência fiscal da Grécia. Embora diversos estudos desenvolvidos busquem analisar os determinantes da crise grega, inexistem, ainda modelos eficientes no processo de *early warning*. O presente trabalho tem por objetivo avaliar como os modelos de redes neurais artificiais podem ser utilizados enquanto ferramentas para previsão de insolvência dos países membros da União Europeia. Os resultados mostram que as redes neurais que apresentam maior complexidade em sua estrutura proporcionaram forte previsibilidade.
Palavras-Chave: União Europeia, Grécia, Euro, Redes Neurais Artificiais.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la economía y la empresa

Abstract

The European Union, which had its origin in 1958, is the only existing monetary union which houses currently 17 member countries of the 27 members of the supranational body. However, since 2010, the union is going through economic problems started sequenced, excessively, with the fiscal insolvency of Greece. Although several studies developed seek to analyze the determinants of the Greek crisis, nonexistent, yet efficient models in the process of early warning. This study aims to assess how models of artificial neural networks can be used as tools of artificial neural networks can be used as tools to predict insolvency of member countries of the European Union. The results show that the neural networks that are more complex in their structure provided strong predictability.
Keywords: European Union, Greece, Euro, Artificial Neural Networks.
Thematic Area: Quantitative Methods to Economics and enterprises

[1] Doutora em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco, Professora Adjuta de Economia da Faculdade Boa Viagem (FBV - Devry Brasil). E-mail: amandaires@gmail.com
[2]Doutor em Ciência Política pelo Institut d'Études Politiques de Grenoble e Livre-docente em Ciência Política pelo Instituto de Estudos Políticos de Paris, Professor Associado de Ciência Política da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Pesquisador PQ-1D do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: mam14@uol.com.br
[3] Doutor em Economia pela University of California System. Professor Titular de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Pesquisador PQ-1A do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail:sampyony@yahoo.com.br

Introdução

Originada em 1951 com a assinatura do Tratado de Paris e a constituição da Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (CECA), a União Europeia (UE), constituída pelo Tratado de Roma, conta, atualmente, com 28 membros, sendo Romênia, Bulgária e Croácia, os últimos países a ingressar na União. Única união monetária existente no planeta, a UE opera através de um sistema híbrido de instituições supranacionais independentes e de decisões intergovernamentais feitas e negociadas pelos Estados-Membros. As mais importantes instituições são a Comissão Europeia, o Conselho da União Europeia, o Conselho Europeu, o Tribunal de Justiça da União Europeia e o Banco Central Europeu. (Europa, 2013).

Recentemente, a União Europeia e, mais especificamente, a União Monetária, também denominada de Zona do Euro, vêm sofrendo problemas ligados às finanças públicas dos Estados-Membros que aderiram ao Euro. Mais especificamente, contenciosos ligados aos déficits e dívidas públicos de 5 dos 17 países participantes da Zona do Euro, tendo como marco inicial, a insolvência grega, datada de 19 de outubro de 2009 (Financial Times, 2009).

Embora segundo Martin e Waller (2011), as dificuldades orçamentárias dos países europeus remontem ao século XIV, a constituição da União Monetária possibilitou um poder maior de *spill over* quando da insolvência de um país membro que aderiu a União Monetária. No que diz respeito à Grécia, apesar do interesse em ingressar a Zona do Euro no ano de sua formação, 1999, o país tem sua candidatura aceita apenas dois anos depois, em 2001. A razão para isso foi a não sinalização de convergência aos critérios estabelecidos em 1992 através do Tratado de Maastricht. Oito anos depois do seu ingresso, com a entrada do novo governo no país, foi possível observar que além de não manter os indicadores em níveis estáveis, o então governo grego permitiu uma piora significativa, levando o déficit grego ao patamar 16% do PIB nacional, muito além do indicado pelo Tratado de Maastricht (Martin e Waller, 2011). Desde 2010, a Grécia foi socorrida duas vezes: a primeira ocasião em maio de 2010, com uma transferência de 110 bilhões de euros; a segunda, em julho de 2011, com uma transferência de 109 bilhões de euros (Mavroudeas, 2011).

Com a intensificação da crise grega, outros países como Irlanda, Portugal e, mais recentemente, Espanha e Itália apresentaram consideráveis problemas fiscais. No que diz respeito aos dois últimos, um aprofundamento da crise nesses países poderia, de acordo com Martin e Waller (2011) levar a União Monetária a um estágio de insolvência com complicadores ainda maiores para a estabilidade da Zona do Euro.

Considerando as características da crise europeia e os seus possíveis desdobramentos, o presente trabalho objetiva verificar a previsibilidade das da atual tragédia grega. Para tanto, será utilizado, como metodologia, os modelos de redes neurais artificiais. Dessa forma, o presente estudo encontra-se dividido em quatro partes, excluindo-se a presente introdução. Na seção seguinte, é apresentada a cronologia da crise na Zona do Euro. A seguir é realizada a apresentação da metologia adotada. A seção três mostra os resultados. A parte final tece as considerações finais à guisa de conclusão.

1. A Crise na Zona do Euro: Uma timeline dos principais eventos

A atual crise grega pode ter a sua origem datada em 19 de outubro de 2009, dia em que o primeiro ministro do país, George Papandreou, anunciou que o déficit público nacional alcançaria 12% do PIB ao final do ano, percentual consideravelmente superior ao estabelecido pela União Europeia, de 3%. Sob tal situação, a dívida pública grega alcançaria 124,9% do PIB em 2010 e 135% em 2011 (Moya, 2009; Smith, 2009). Nesse dia, a FTSE 100, que representa um conjunto das 100 ações mais representativas da bolsa de valores de Londres, perdeu 200 pontos, chegando a 5042 pontos (Barber, 2009). Onze dias depois, em 30 de outubro, os CDS (*Credit Default Swaps*) da dívida soberana do país estavam situados entre os mais altos da Zona do Euro - em 202 pontos base (Moya, 2009).

De acordo com Kollewe (2009), pouco menos de um mês após a declaração do primeiro ministro grego, no 4 de dezembro, o chefe do Banco Central Grego, George Provopoulos, em um gesto simbólico que buscava mostrar o compromisso do governo com a redução dos

gastos públicos, decidiu fazer um corte salarial de 20% em sua remuneração, nos salários de dois vice-governadores e dos membros de política monetária do país.

Apesar dos esforços realizados pelo chefe do Banco Central grego, em 8 de dezembro de 2009, a agência de classificação Fitch requalificou os títulos da dívida pública do país de A- para BBB+, fato visto pelo país apenas dez anos antes. Os efeitos da reclassificação foram sentidos imediatamente no mercado financeiro: as ações comercializadas na bolsa de valores do país caíram 6% no mesmo dia e o euro sofreu forte desvalorização no mercado, caindo 2% frente ao yen e 0,6% frente ao dólar (Smith, 2009).

Na segunda-feira posterior, dia 14 de dezembro, pressionado pelo Banco Central Europeu depois do anúncio da Fitch, o primeiro ministro grego apresentou algumas reformas para corrigir os problemas fiscais do país. Entre as medidas citadas, Papandreou apontou redução nos gastos operacionais e no custeio estatal. Além disso, considerou também necessária a diminuição do tamanho do setor público: segundo o primeiro ministro, para cada cinco funcionários públicos aposentados, apenas um seria contratado. Os escritórios nacionais de turismo no exterior seriam fechados e um terço dos contratos de curto prazo com o governo seria suspenso. Finalmente, os gastos militares seriam reduzidos e os suprimentos para hospitais e empresas estatais seriam monitorados. Com tais medidas, estimava-se que o déficit público chegaria a 4% do PIB nacional em 2010 e 3% em 2013 (Smith, 2009).

Em 03 de fevereiro de 2010, a Comissão Europeia aceitou o plano de salvamento exposto pelo governo da Grécia e, em 15 de março do mesmo ano, os dezesseis ministros das finanças da Zona do Euro aprovam o pacote de salvamento. Tal fato, de acordo com Smith (2010), seria registrado como o primeiro pacote de salvamento na história da União Monetária iniciada em 1999.

O pacote de salvamento da economia grega seria composto por um volume de pelo menos 25 bilhões de euros. Apesar de expressivo, ainda segundo Smith (2010), Atenas precisaria de um total de 54 bilhões para recuperar integralmente a sua economia. Além disso, de acordo com a autora, o governo precisaria ainda de 21,8% do seu PIB para refinanciar uma dívida que gravitaria em torno de 300 bilhões de euros.

A ativação do pedido de salvamento oficial foi realizada pela Grécia apenas em 23 de abril. Em um pacote com recursos da União Europeia e do Fundo Monetário Internacional – FMI, a Grécia recebeu um aporte de 45 bilhões de euros com juros anuais de aproximadamente 5% (Smith, 2010).

Em 10 de maio de 2010, após 11 horas de reunião, os ministros das finanças dos países membros aprovaram um fundo de 500 bilhões de euros para evitar qualquer “desastre” na União Monetária (Traynor, 2010). Por instância alemã, a Grécia receberia um volume adicional de recursos de 110 bilhões de euros (desses, 30 bilhões viriam do FMI e 80 bilhões da própria Zona do Euro). Contudo, para ter acesso aos recursos, de acordo com Traynor (2010), a Grécia estaria condicionada a apresentar avanços na reforma fiscal e nas medidas de austeridade prometidas pelo governo, que, por sua vez, seriam revisadas trimestralmente. A cada revisão trimestral, o país receberia, até 2012, uma parcela do novo pacote.

Bastante pressionado, o governo grego aprova, em 29 de junho de 2010, um novo pacote de austeridade com o objetivo de receber a primeira parcela, no valor de 12 bilhões de euros, do novo empréstimo. Entre as medidas enumeradas, o pacote incluía corte de gastos, de empregos, de salários aumentos de impostos e vendas de ativos estatais (Público, 2012).

Apenas dois meses depois, uma missão da União Europeia, Banco Central Europeu e FMI à Grécia solicitou a aceleração do plano de reformas a ser realizado no país para que fosse possível manter a ajuda financeira externa. Entre as medidas solicitadas, a missão exigia a liberalização dos setores monopolizados da economia até o final do ano e a abertura do mercado de energia do país, com privatização de 40% das unidades de produção (Público, 2012).

Não obstante o processo de controle implementado pela União Europeia, em 15 de novembro de 2010, o governo grego admite não ter cumprido as condições do resgate econômico. Com a previsão de déficit público de 9,4% do PIB para o ano de 2010, o país quebra o acordo com seus credores, ao ultrapassar em 1,6% a meta estabelecida (Público, 2012).

Conforme Wearden (2011), apenas em 23 de junho de 2011, o país recebe parcela seguinte do pacote de salvamento no valor de 12 bilhões de euros. Deve-se notar que sem esses recursos, a Grécia não conseguiria resgatar 9,4 bilhões de euros em títulos que venceriam entre julho e agosto daquele ano (Traynor, 2011). Pouco menos de uma semana depois, o parlamento grego aprovou um novo pacote de austeridade fiscal que incluía um aumento da poupança do governo em 28,4 bilhões de euros através de redução de gastos e aumento de tributos e 50 bilhões provenientes das privatizações[4]. Com esse procedimento, a Grécia esperava receber, em caráter de urgência, uma ajuda de 12 bilhões de euros do FMI, da União Europeia e do Banco Central Europeu. De acordo com Público (2012), os recursos foram liberados no dia 2 de julho daquele ano.

Com o aprofundamento da crise grega, as principais autoridades da zona do euro decidiram "conceder amplos poderes ao fundo de resgate da região para ajudar a Grécia a superar a crise da dívida e editar que aumente a instabilidade do mercado" (Público, 2012). Entre as ações realizadas, solicitava-se um abrandamento dos termos dos empréstimos para Grécia, Irlanda e Portugal e a troca dos bônus gregos por títulos de longo prazo com juros mais baixos pelos investidores privados que passariam a receber juros reais anuais reduzidos para o patamar de 3,5% a 4,5% em detrimento ao anteriormente recebido de 5,8% em um prazo mínimo de 15 anos.

Em 11 de outubro de 2011, a União Europeia, a Comissão Europeia e o FMI indicam o recebimento de nova parcela pela Grécia no valor de 8 bilhões de euros. No dia 27 do mesmo mês, os bancos credores realizam uma redução de 50% na dívida grega. Como contrapartida, o país deveria colocar em prática um novo pacote de corte de gastos (Gow, 2011).

Segundo Fallon (2011), no dia 31 de outubro, cedendo às pressões populares, George Papandreou anunciou que para que as medidas fiscais e as reformas estruturais fossem adotadas, seria necessário convocar um referendo político para aprová-las. Com as fortes críticas recebidas tanto pelos credores quanto por parte dos políticos da Grécia, o primeiro ministro abandonou a ideia pouco tempo depois, no dia 04 de novembro daquele ano. Em

[4] As principais medidas foram corte das despesas do Estado em 14,3 bilhões de euros e arrecadar outros 14,1 bilhões de euros até 2015, a fim de situar o déficit abaixo de 3% do PIB nesse ano; adotar o "imposto solidário" entre 1% e 4% às rendas mais altas. Para ministros, parlamentares e outros cargos públicos com rendimentos superiores o imposto é de 5%; subir para 300 euros anuais os impostos para profissionais que trabalham por conta própria, como advogados, encanadores e taxistas; reduzir o mínimo isento de taxação de 12 mil euros para 8 mil euros, embora fiquem de fora os trabalhadores menores de 30 anos e os aposentados, e criar o imposto imobiliário especial para os proprietários de bens de mais de 200 mil euros; aumentar impostos sobre bens de luxo como iates, piscinas e carros potentes; abre-se a possibilidade de legalizar imóveis construídos fora da lei após o pagamento de penalizações e eliminação do grande número de isenções fiscais; suprimir 150 mil empregos públicos, 25% do total, para o qual não serão prolongados os contratos temporários e só será substituído um de cada dez funcionários aposentados. Os salários, cortados em média de 12% no ano anterior, voltarão a ser reduzidos; suprimir as diversas prestações sociais para economizar 4 bilhões de euros até 2015. Cortar também de 500 milhões de euros em 2011 em conceito de subvenções e outros 855 milhões de euros até 2015, com a fusão de escolas, hospitais e quartéis da polícia; reduzir a despesa de saúde até 2015 em 2,1 bilhões de euros mediante a racionalização das prescrições e com remédios mais baratos; reduzir a despesa militar, o mais alto percentual dos países europeus da Otan com cerca de 4% do PIB, embora muitos analistas considerem que é maior pelo uso de verbas ocultas. No total, corte de 1,2 bilhão de euros até 2015 e cancelamento dos pedidos de armamento por 830 milhões de euros; arrecadar 5 bilhões de euros com a venda do monopólio de apostas e loterias OPAP, o Postbank, a empresa de gestão de águas de Salônica, a segunda cidade do país, e as empresas de gestão portuárias do Pireo e Salônica; entre 2012 e 2015, o Estado ingressar outros 45 bilhões de euros com a privatização da empresa de gestão de água de Atenas, refinarias, empresas elétricas, o ATEbank, especializado no setor agrícola, assim como a gestão de portos, aeroportos, estradas, direitos de exploração de minas e bens móveis e imóveis estatais.

dezembro, a Grécia recebe o sexto lote de ajuda financeira no valor de 2,2 bilhões de euros (Público, 2012).

No inicio do ano de 2012, a Grécia reinicia as negociações de um novo acordo com os credores – notadamente os bancos privados – a fim de evitar um processo de insolvência. Como resultado, em abril, o país consegue o perdão de parte de sua dívida por 96,9% dos credores, reduzindo o seu valor em 106 bilhões de euros. Sob tal fato, a dívida grega seria reduzida de 160% do PIB para 120,5%.

Apesar dos avanços observados na redução da dívida pública grega ao longo dos últimos quatro anos, de acordo com Elliott (2013), o FMI afirmou que o baixo crescimento e o ritmo lento das reformas podem abrir uma lacuna de financiamento entre os anos de 2014 e 2015, sendo necessário o aportes de outros membros do fundo. Segundo o autor, a necessidade de se compreender as causas e a previsibilidade de crises como a atual é de grande importância a fim de reduzir os impactos negativos das mesmas.

2. Aspectos Metodológicos: Modelo de Redes Neurais Artificiais de Retropropagação

De acordo com Portugal e Fernandes (2000), os modelos de Redes Neurais Artificiais (RNA), também conhecidos como modelos conexionistas de computação ou sistema de processamento paralelo distribuído, são representações matemáticas inspiradas no funcionamento do cérebro humano que é capaz de detectar padrões através do seu processo de aprendizagem. Alexander (2007) afirma que as redes neurais são aproximadores universais, no sentido de que elas podem ajustar qualquer função não-linear com qualquer grau de precisão. Finalmente, segundo Hall et all (2008), esses modelos possuem flexibilidade para distribuições paramétricas não-específicas, ou seja, conseguem capturar relações não estruturadas entre as variáveis, além de ter vantagens em superar limitações nos dados

Sendo inicialmente aplicados ainda na década de 1940, os modelos de redes neurais artificiais se tornaram aptos a resolver problemas na área de negócios apenas em 1986, através da descoberta do logaritmo de retropropagação descoberto por Rumelhart (1986). Desde a sua criação, vários pesquisadores contribuíram com o progresso da área através da ampliação das regras de aprendizagem e o desenvolvimento de arquiteturas de sistemas não lineares dinâmicos.

De acordo com Mandic e Chambers (2001), os modelos de redes neurais emergiram nos anos 1980 como um potencial modelo para a realização de previsões não lineares, de alta complexidade e com dados não estacionários. Devido à evolução de computadores pessoais, que possibilita, ainda hoje, o desenvolvimento e aprimoramento de redes neurais, não se pode determinar ao certo a quantidade de redes neurais existentes.

Segundo Gately (1996), as redes neurais podem ter aplicações nas diversas áreas do conhecimento, como no diagnóstico médico, controle de vôo, reconhecimento da fala e exploração de poços de petróleo. No campo das previsões financeiras, seu emprego é amplo, em que se destaca a previsão de preços de ações, de indicadores econômicos, da saúde financeira de empresas, do risco de crédito e do risco bancário.

Segundo Mandic e Chambers (2001) e Alexander (2007), um modelo de rede neural é especificado pela sua topologia ou arquitetura, pelas conexões entre os neurônios e pela regra de aprendizagem ou treinamento. A topologia do modelo é determinada pela quantidade de neurônios e camadas da rede, em que cada camada é composta por um ou mais neurônios (unidades de processamento). Apesar de o número de redes existentes não ser conhecido, de acordo com Gately (1996), aproximadamente 90% das redes são compostas por uma camada de entrada, uma intermediária e uma de saída. Apesar disso, uma rede neural pode possuir várias camadas intermediárias ou não possuí-las, contudo, deve-se notar que, segundo Frascarolli, Costa Silva e Silva Filho (2008), as redes neurais sem camadas intermediárias podem apresentar limitações na solução de problemas que não sejam linearmente separáveis. A figura abaixo mostra um exemplo de rede neural com uma camada de entrada (com dois

neurônios, E1 e E2), uma camada intermediária (composta por cinco neurônios I1 a I5) e uma camada de saída (formada pelo neurônio s).

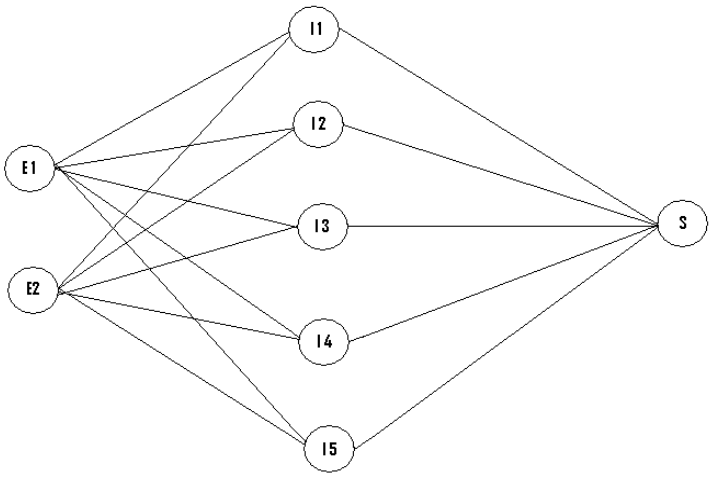


Figura 3. 1: Exemplo de um modelo de rede neural do tipo Perceptrons *Multilayer Perceptrons*
Fonte: Cavalcanti et all, 2009

Segundo Mandic e Chambers (2001), o neurônio representa, assim como o faz no cérebro humano, o componente básico da rede neural. Os neurônios que compõem a camada de entrada da rede neural são responsáveis por receber as informações das variáveis independentes, através de valores, no modelo. Já os demais neurônios, localizados nas demais camadas, são responsáveis por determinar a relação matemática entre as variáveis independentes e dependente(s). De acordo com Alexander (2007), os neurônios das camadas intermediárias possuem função de transferência que dão torções não lineares ao modelo, sendo essas torções compostas por funções diferenciáveis. A autora afirma ainda que, uma vez que existam várias camadas intermediárias na rede neural, elas trabalharão em um sistema de "sanduíche" em que as torções lineares e não lineares são alternadas. Ainda segundo os autores, um neurônio pode ser definido matematicamente por:

$$y = \varphi(\sum_{i=1}^{N} w_i\, x_i + w_0) \qquad (1)$$

Onde os *xi's* são os valores de entrada em cada neurônio, *wi's* são os pesos que determinam as conexões entre os neurônios. A expressão $\sum_{i=1}^{N} w_i\, x_i$ é chamada de atenuação, w_0 é denominado de viés de atenuação, y é o valor gerado pelo neurônio e a função φ, conhecida como função de ativação, é geralmente determinada por uma função do tipo sigmóide, com predominância da função logística, como mostrado em (2).

$$y(u) = \frac{1}{1+e^{-u}} \qquad (2)$$

Do ponto de vista dos padrões das conexões entre os neurônios, as redes neurais podem ser divididas em dois tipos: as redes *feedforward*, em que cada neurônio de uma camada possui conexões diretas com neurônios da camada seguinte ou camadas mais afastadas, e as redes *feedback*, que considera, além das ligações existente nas redes feedforward, ligações que partem de camadas avançadas e retornam a camadas anteriores. Alexander (2007) afirma que quanto maior o número de conexões existentes entre os neurônios de uma rede neural, mais complexa será essa rede.

A construção de um modelo de rede neural é dividida em duas etapas: na primeira, denominada como fase de aprendizagem ou de treinamento, as conexões entre os neurônios são ajustadas até que o modelo seja capaz de compreender as relações existentes entre a(s) variável(is) dependente(s) e independente(s) dada determinada medida de desempenho ou grau de convergência. Na segunda fase, conhecida como fase de teste ou validação, através

da realização de previsões *ex post*, avalia-se se o modelo ajustado possui poder preditivo para realizar previsões com grau de precisão semelhante ao adotado na fase de treinamento.

De acordo com Gately (1996), 90% dos dados disponíveis para a construção do modelo devem ser utilizados no processo de aprendizagem e o restante dos dados deve ser empregado na fase de validação. Antes de iniciar o processo de aprendizagem, deve-se definir a quantidade de camadas do modelo, a quantidade de neurônios em cada camada, o tipo de função de ativação dos neurônios, os tipos de ligações entre os neurônios e o critério de convergência. O critério de convergência é responsável por definir o ajustamento dos valores gerados pelo modelo com os dados da variável dependente observados.

Após definidas essas informações, os pesos das conexões entre os neurônios são ajustados por um processo iterativo baseado em uma regra (ou um algortimo) de aprendizagem. Deve-se notar que, segundo Frascarolli, Costa Silva e Silva Filho (2009), é a escolha do algoritmo de aprendizagem adequado que garante previsão com erro mínimo. Considerando a importância apontada por Gately (1996) com relação aos modelos que possuem três camadas, a literatura indica o algoritmo de retropropagação (*backpropagation*), também conhecido com Regra do Delta Generalizado, como a regra mais utilizada para a aprendizagem. Portugal e Fernandes destacam, ainda, que durante o processo de aprendizagem, utilizando o algoritmo de retropropagação, os neurônios das camadas intermediárias se organizam de tal forma que cada elemento reconhece características diferentes do espaço de entrada, cabendo, dessa forma ao algoritmo de treinamento decidir quais características devem ser extraídas (Frascarolli, Costa Silva e Silva Filho, 2009). Concluído esse processo, o erro gerado na camada de saída é comparado com o valor observado e essa diferença gera uma função erro que é utilizada, através da retropropagação que utiliza o método de descida de gradiente, para ajustar os pesos sinápticos. Cada vez que os erros são retropropagados e os parâmetros ajustados, diz-se que o modelo realiza uma iteração. Esse processo iterativo, de acordo com Frascarolli, Costa Silva e Silva Neto (2009) será repetido até que algum critério seja estabelecido, como um mínimo erro global.

Um possível problema oriundo do processo de treinamento da rede neural artificial diz respeito ao superajustamento ou super-treinamento da mesma. Nesse caso, a rede inicia um processo de memorização das relações estocásticas das variáveis e perde o poder de realizar generalizações (Arnaud, 2007). Para lidar com esse tipo de problema, alguns métodos como a regularização dos termos (Poggio e Girosi, 1990), a seleção de modelos (Moody, 1992), o aumento dos graus de liberdade (Frascarolli, Costa Silva e Silva Neto, 2009), redução dos graus de precisão (Alexander, 2007) ou parada com validação cruzada (Hecht-Nielsen, 1990) têm sido sugeridos pela literatura.

Embora muitos trabalhos considerem as redes neurais como modelos eficientes para estudo de casos de falências bancárias devido ao seu poder de generalização universal, algumas críticas têm sido feitas a respeito da sua estrutura “opaca” ou em “caixa-preta”. Segundo Hall et all (2008), o maior incoveniente associado ao uso das redes neurais como instrumento de tomada de decisão diz repeito à ausência de capacidade de explicação. Assim, de acordo com os autores, embora as RNAs possam alcançar alto grau de ajustamento na previsão, a razão que leva a esse ajuste não está prontamente disponível, ou seja, o uso de redes neurais como preditores de crise bancária não permite a formalização da relação entre variáveis de entrada e variáveis de saída de maneira compreensiva. Entretanto, a literatura recente tem enfatizado que o uso das redes neurais artificiais diversas vantagens às análises. Ainda segundo Hall et all (2008), esses modelos possuem flexibilidade para distribuições paramétricas não-específicas, ou seja, conseguem capturar relações não estruturadas entre as variáveis, além de, como afirmado inicialmente, ter vantagens em superar limitações nos dados. Por fim, os autores salientam que as RNAs estão sujeitas a previsões com erros mínimos e pequenas variâncias

2.1. Experimentos

Para o estudo em tela, foram selecionados dois tipos de experimentos: o primeiro considerou a previsibilidade da crise grega no ano de 2007, um ano antes da deflagração da crise imobiliária norte-americana, iniciada oficialmente, em 15 de setembro de 2008, tendo como base o

processo de indução retroativa. Assim, considerando-se que Portugal, Espanha, Irlanda e Itália estão em processo de insolvência fiscal, busca-se verificar a previsibilidade da crise grega.

O segundo experimento, por sua vez, considerou a previsibilidade do colapso grego tendo como hipótese o processo de insolvência em todos os países ingressantes na Zona do Euro depois de 1999, quais sejam: Chipre, Eslováquia, Eslovênia, Estônia e Malta. Tal hipótese baseou-se no fato de que se um Estado Membro demandou um período maior de ajuste aos critérios de convergência do tratado, teria maiores probabilidades de colapsos fiscais.

Vale salientar que a escolha dos dois tipos de experimentos foi estabelecida a fim de observar a existência de variação dos resultados no modelo com a alteração do experimento. Assim, esses dois tipos foram selecionados com o objetivo de verificar em que medida o poder de explicação do modelo depende do processo de experimentação.

2.2. Especificação da modelagem utilizada

Para o presente estudo, o modelo de redes neurais *Multilayer Perceptrons* com algoritmo de retropropagação e uma camada intermediária de neurônios será utilizado para estimar o processo de crise fiscal que se instaurou na Grécia durante o ano de 2010. A presença de apenas uma camada intermediária é reforçada por diversos trabalhos empíricos a exemplo do estudo de Corrar, Paulo e Dias Filho (2007) e Frascaroli, Costa Silva e Silva Filho (2009), pois, de acordo com a literatura, apenas uma camada é suficiente para aproximar qualquer função contínua.

As variáveis independentes consideradas na estimação do modelo seguirão o estabelecido pela normativa do Tratado de Maastricht, em seus critérios de convergência. Assim, de acordo com tais ponderações, estabelecidas no n. 1 do artigo 121, para que um país possa ingressar na zona do Euro, é necessário alcançar níveis de estabilidade em quatro pontos: estabilidade dos preços, situação das finanças públicas, taxas de câmbio e de juros a longo prazo.

No que diz respeito à primeira variável, o tratado indica que tal estabilidade deve ser expressa pela taxa de inflação. Dessa forma, segundo a normativa, para que um país da União Europeia atinja o estabelecido pelo critério de convergência nesse quesito, é necessário ter uma taxa de inflação que não exceda 1,5% das observadas nos três Estados-Membros com melhores resultados em termos de estabilidade no ano anterior ao exame da situação do Estado-Membro candidato. Assim, a variável taxa de inflação (*inflation rate – HICP*), disponibilizada no sítio oficial da União Europeia, foi utilizada no processo de modelagem empírica.

No que tange à situação das finanças públicas, o tratado dispõe que a sustentabilidade das finanças públicas é alcançada quando não é verificado um déficit excessivo. Em termos quantitativos, estabelece-se esse valor tendo como base duas variáveis das finanças públicas: o déficit público anual e a dívida pública. No que diz respeito ao primeiro indicador, a normativa aponta que “a relação entre o déficit público anual e o produto interno bruto (PIB) não deve exceder 3% no fim do exercício orçamental anterior” (Europa, 2013). Ainda de acordo com o tratado, “se tal não se verificar, essa relação deve ter diminuído de forma substancial e constante e ter atingido um nível próximo de 3% ou, em alternativa, manter-se próxima de 3%, excedendo esta percentagem apenas a título excepcional e temporário” (Europa, 2013). Em seguida, no que diz respeito à dívida pública, os critérios de convergência estabelecem a dívida pública não deve exceder 60% do PIB do Estado Membro candidato no fim do exercício orçamental anterior. Para fins de estimação, considerou-se a variável déficit / excedente da dívida e os dados associados disponibilizada no sítio oficial da União Europeia.

De acordo com os critérios de convergência, o tratado prevê que a variável taxa de câmbio deve ter, durante pelo menos dois anos, “margens normais de flutuação previstas no mecanismo de taxas de câmbio do Sistema Monetário Europeu, sem ter procedido a uma desvalorização em relação à moeda de qualquer outro Estado-Membro” (Europa, 2013). Como variável a ser utilizada para o processo de modelagem, o presente estudo considerou a taxa nominal de câmbio (*ERT – Nominal Effective Exchange rate – 16 - Industrial countries' effective Exchange rates including new member states*) disponível no sítio oficial da União Europeia.

Em seguida, no que diz respeito às taxas de juros de longo prazo, os critérios de convergência determinam que essas taxas não devem exceder 2% das observadas nos três Estados-Membros com melhores resultados em termos de estabilidade de preço no ano anterior ao exame da situação do Estado-Membro candidato. Assim, de acordo com o tratado, o critério de convergência das taxas de juros a longo prazo é similar ao observado no caso da estabilidade de preços. Para fins de estimação foram utilizados os rendimentos dos títulos do governo com maturidade de 10 anos disponíveis no sítio oficial da União Europeia. Finalmente, é importante salientar a inserção de uma variável de caracterísitca qualitativa denominada Zona do Euro. A adição dessa variável no modelo busca captar os efeitos da insolvência fiscal dada a presença do Estado Membro na União Econômico Monetária.

Dado o tamanho reduzido da amostra, optou-se por dividir o conjunto de dados da seguinte maneira: foram reservadas 25 observações para o treinamento. Para a fase de teste, foram utilizadas 2 observações que consideram a situação macroeconômica dos países no ano de 2007. Vale salientar que a situação grega será considerada exclusivamente na fase de teste da rede neural. A preferência pela parcela de dados destinada à fase de treinamento decorreu da observação de que tal procedimento permitia acelerar o aprendizado da rede neural.

Com o objetivo de determinar a previsibilidade da crise grega no ano de 2010, foram utilizadas, além das duas amostras (a estabelecida por indução retroativa e a estabelecida através da hipótese nos novos entrantes), três tipos de redes neurais com número de neurônios intermediários e graus de convergência diferentes.

Com relação à quantidade de neurônios existentes na camada intemediária rede neural, essa está de acordo com o que é recomendado por alguns autores especialistas no assunto. De acordo com Corrar, Paulo & Dias Filho (2007), para aplicações mais usuais, uma rede neural deve possuir apenas uma camada intermediária, porém, a quantidade de neurônios que compõem essa camada deve ser estipulada através da experimentação de algumas redes para esta série. Nesse sentido, foram estimados três modelos distintos para cada amostra: (i) o primeiro modelo contendo 50 neurônios na camada intermediária e grau de convergência de 0,999, (ii) o segundo, contendo também 50 neurônios na camada intermediária e grau de convergência ligeiramente menor, de 0.99, (iii) em seguida, o terceiro modelo possui 30 neurônios na camada intermediária e 0,95 de grau de convergência. A figura a seguir apresenta a estrutura da rede neural de maior complexidade (5 neurônios de entrada, uma camada intermediária contendo um número variado de neurônios, um neurônio de saída) utilizada no presente trabalho.

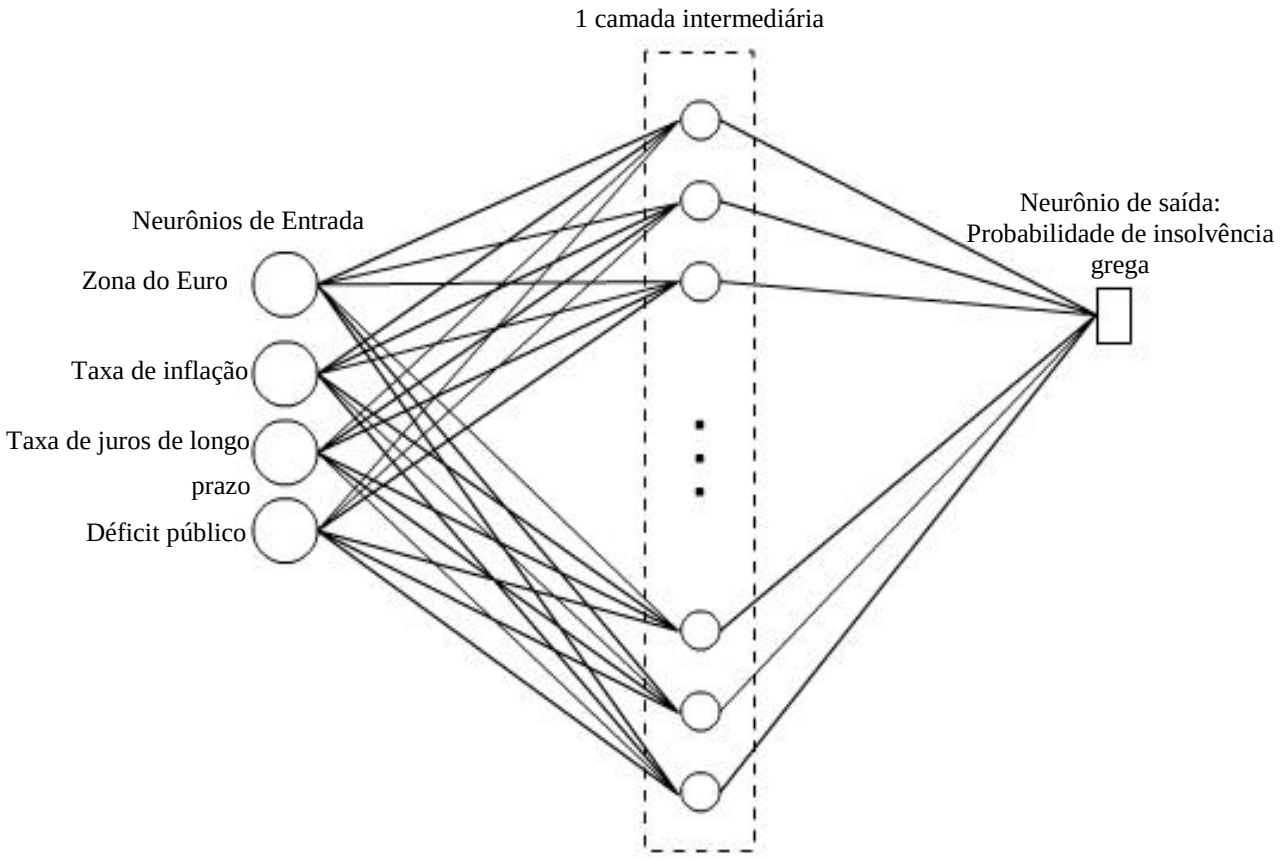


Figura 3. 2: Estrutura da Rede Neural Utilizada
Fonte: Elaboração Própria

2.3. Origem dos dados

Para o presente estudo, a informação necessária para a avaliação de insolvência da Grécia é analisada através da variáveis macroeconômicas desse país para o ano de 2007, um ano antes de deflagrada a crise no mercado imobiliário norte-americano. Os dados utilizados que dizem respeito às variáveis macroeconômicas e das finanças públicas particulares de cada país são disponibilizadas no sistema de estatísticas no sítio oficial da União Europeia, *eurostat*.

3. Resultados e discussões

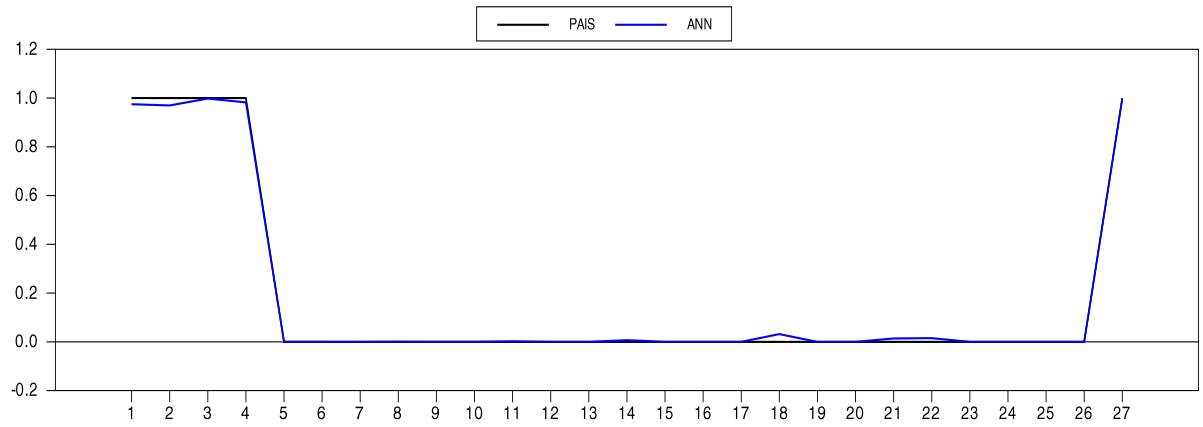
Com o objetivo de medir a previsibilidade da crise grega, os resultados das estimações são apresentados em duas subseções: a primeira parte traz os resultados de previsão de insolvência considerando os atuais Estados Membros que solicitaram ajuda financeira à União. A segunda subseção mostra os resultados das estimações quando se considera o processo de insolvência nos novos entrantes da Zona do Euro. Em todos os casos, os modelos foram estimados com o uso do *software* RATS (*Regression Analysis of Time Series*), versão 7.2.

3.1. Previsão I: Modelos de previsão da insolvência fiscal grega utilizando experimento via indução retroativa

Para analisar a previsibilidade da crise grega, foram utilizados três modelos de redes neurais artificiais. A combinação de variáveis obedece, estritamente, o que foi estabelecido nos critérios de convergência para a Zona do Euro. A especificação do modelo, por sua vez, segue o indicado por Vieira (2010) com o objetivo de verificar se com o uso da mesma ferramenta seria possível também avaliar a previsibilidade de Insolvências fiscais.

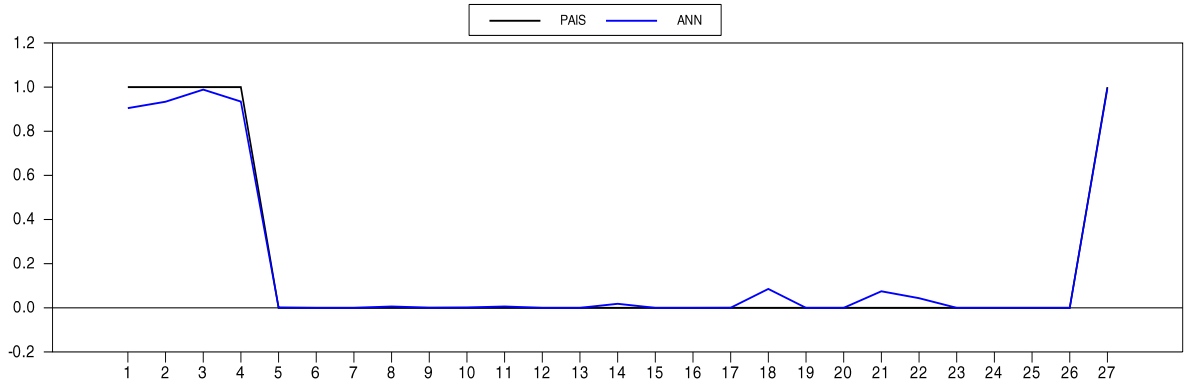
Nas figuras abaixo, a linha escura mostra os dados observados no processo de insolvência fiscal e a linha azulada mostra os reultados da rede neural após o processo de treinamento e teste (ANN). Vale ainda considerar que as primeiras 4 observações dizem respeito aos países insolventes enquanto as 21 seguintes são referentes às observações dos países solventes. Todas elas, juntas, foram utilizadas no processo de aprendizagem da rede neural. As duas últimas observações (26-27), tanto da série de dados quanto da série ANN, compõem o conjunto de informações utilizado no processo de teste da rede, em que a observação 27 diz respeito à Grécia. Os gráficos abaixo mostram os desempenhos das redes neurais.

Gráfico 3. 1: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,999. Neurônios intermediários: 50



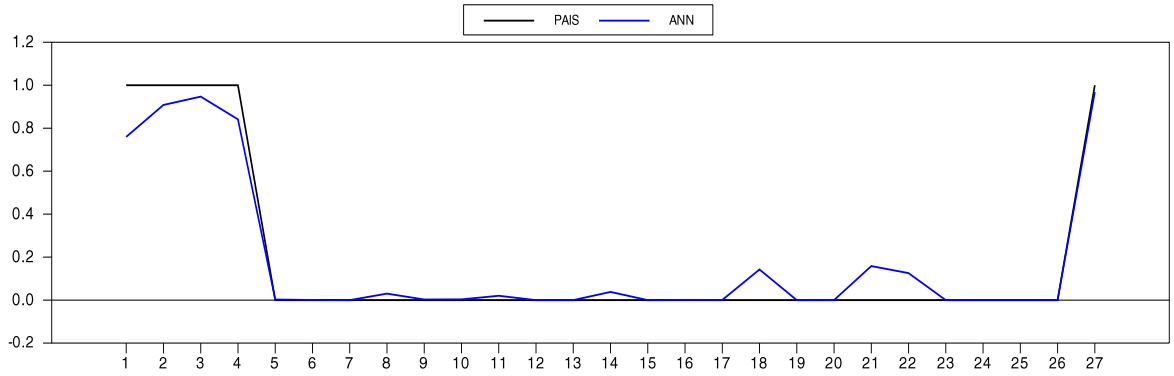
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 2: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,99. Neurônios intermediários: 50



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 3: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,95. Neurônios intermediários: 30



Fonte: Elaboração Própria

Os três gráficos apresentados acima mostram um forte grau de ajustamento da rede neural aos dados originais. Tal fato pode ser observado pela proximidade entre as linhas escura e azulada. A explicação para esse fato é dada pela existência de relações não lineares entre as variáveis. Em todos, os casos, como será mostrado em seguida, o modelo apresentou boa performance quando realizada a análise dentro da amostra.

A utilidade dos modelos de redes neurais artificiais como potencial sistema de previsão será testada utilizando-se o seguinte procedimento de classificação: a probabilidade da Grécia entrar em colapso fiscal é comparada com um valor de corte (nesse caso, assume-se 10%). Se essa probabilidade for maior que o valor de corte, o país será classificado como provável insolvência (ou país com problemas) e se essa probabilidade for menor que o corte, o país será classificado como uma insolvência improvável.

Como nos demais estudos sobre previsão de insolvência, um erro tipo I é definido como a classificação equivocada de um país insolvente como um país solvente e um erro tipo II é definido como a classificação errada de um país solvente como um país insolvente. Segundo a literatura, o erro tipo I é considerado mais grave que um erro do tipo II em um processo de *early warning.* Segundo Rocha (1999), prever que uma determinada unidade vai sobreviver quando, na verdade, ela entra em processo de insolvência implica demora na resolução e, consequentemente, maiores custos. A autora afirma ainda que uma vez que os recursos para o exame das unidades são escassos, os erros tipo II também devem ser minimizados a fim de evitar exames desnecessários. A tabela abaixo apresenta os resultados de classificação obtidos utilizando-se os modelos estimados nos conjuntos de dados de 2007 para avaliações dentro da amostra (essas avaliações consideram os dados das observações utilizadas para o treinamento da rede neural) e fora da amostra (essas avaliações consideram os dados das observações utilizadas no processo de teste da rede neural). Os dados entre parênteses dizem

respeito ao número de países solventes e insolventes utilizados na estimação do modelo, respectivamente.

Tabela 3. 1: Resultados de classificação para dados dentro e fora da amostra

Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
Variáveis utilizadas: zona do euro, taxa de inflação, indicador de déficit e dívida pública, taxa de juros de longo prazo, taxa de câmbio					
Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.999 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.99 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.95 Quantidade de Neurônios Intermediários: 30	
Resultados dentro da amostra					
Erro tipo I: 0 (4,25)	Erro tipo II: 0 (4,25)	Erro tipo I: 0 (4,25)	Erro tipo II: 0 (4,25)	Erro tipo I: 0 (4,25)	Erro tipo II: 3 (4,25)
Resultados fora da amostra					
Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)

Fonte: Elaboração Própria

Através da análise da tabela acima, é possível observar que para todos os casos, o modelo de redes neurais artificiais apresentou performance adequada, gerando três erros do tipo II, sendo todos os erros dentro da amostra verificados nos modelos de menor complexidade. Deve-se notar ainda que, por não apresentar erros do tipo I, mais graves, as redes neurais podem ser utilizadas como preditoras insolvência fiscal dos países da União Europeia.

Um ponto que deve ser elucidado se refere ao desempenho do modelo de menor complexidade (30 neurônios intermediários e grau de convergência de 0,95). Deve-se notar que, embora esse modelo produza erros do tipo II dentro da amostra, dois desses erros referem-se Romenia e a Eslovenia. Note-se que o primeiro não faz parte da Zona do Euro. A Eslovenia, por sua vez, ingressa na Zona do Euro apenas em 2007, ano de análise do trabalho. Assim, é possível indicar que o modelo produz erro considerável ao indicar um processo de insolvência fiscal na Áustria, com probabilidade média de 14,24%. Deve-se notar, finalmente, que em nenhum dos modelos analisados há erros nas observações de teste. A tabela abaixo apresenta o erro quadrático médio dos modelos.

Tabela 3. 2: Erro quadrático médio dos modelos

Modelo	Erro Quadrático Médio dentro da amostra	Erro Quadrático Médio fora da amostra	Erro Quadrático Médio total
Modelo 1	0,0116	0,0022	0,00061
Modelo 2	0,0364	0,0044	0,00121
Modelo 3	0,0796	0,0224	0,0061

Fonte: Elaboração Própria

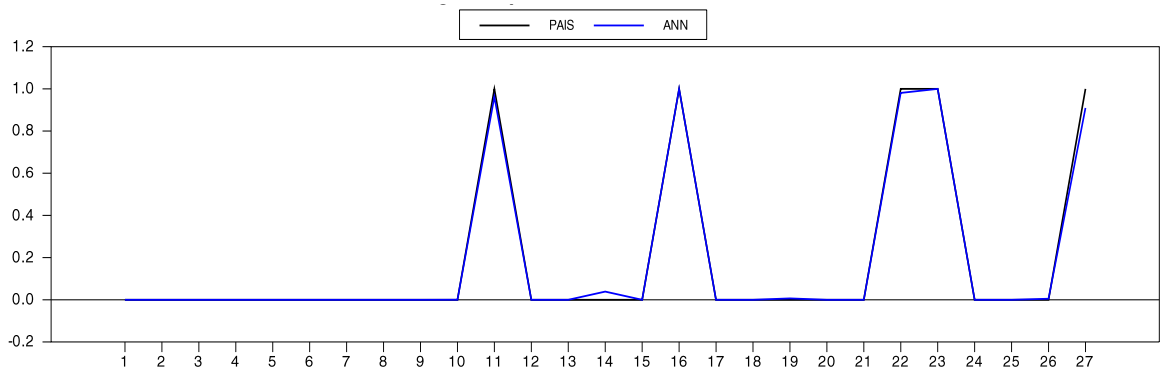
Analisando a tabela acima, pode-se observar que o modelo com maior complexidade na sua estrutura (maior nível de convergência e maior quantidade de neurônios intermediários) apresenta melhor desempenho quando comparado aos demais.

3.2. Previsão II: Modelos de previsão da insolvência fiscal grega utilizando experimento com dados dos novos países entrantes na Zona do Euro

De forma semelhante ao que foi observado no experimento que considera as informações dos países que já sinalizaram problemas fiscais na Zona do Euro, nas figuras abaixo, a linha escura mostra os dados observados no processo de insolvência fiscal e a linha azulada mostra os

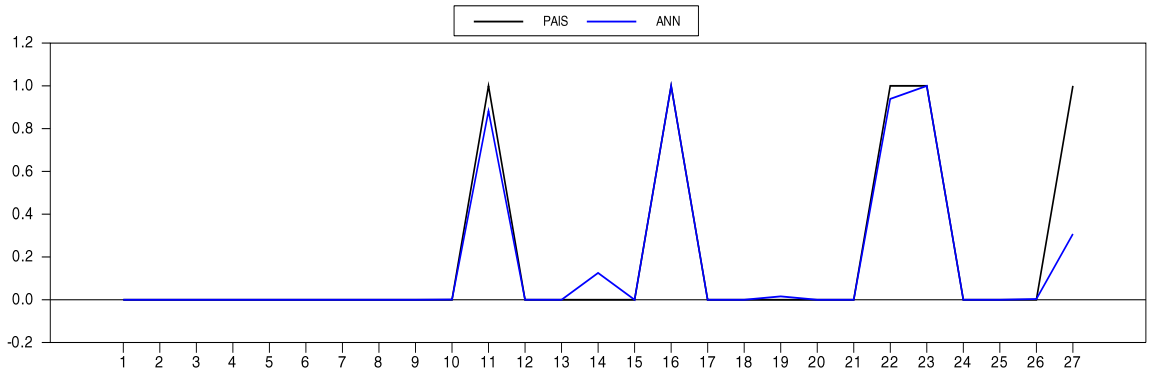
reultados da rede neural após o processo de treinamento e teste (ANN). Para o caso do experimento em tela, as observações 7, 11, 16, 22 e 23 dizem respeito aos países que ingressaram na Zona do Euro após 1999. As demais observações até a 25ª são referentes aos países solventes. Todas elas, juntas, foram utilizadas no processo de aprendizagem da rede neural. As duas últimas observações (26-27), tanto da série de dados quanto da série ANN, compõem o conjunto de informações utilizado no processo de teste da rede, em que a observação 27 diz respeito à Grécia. Os gráficos abaixo mostram os desempenhos das redes neurais.

Gráfico 3. 4: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,999. Neurônios intermediários: 50



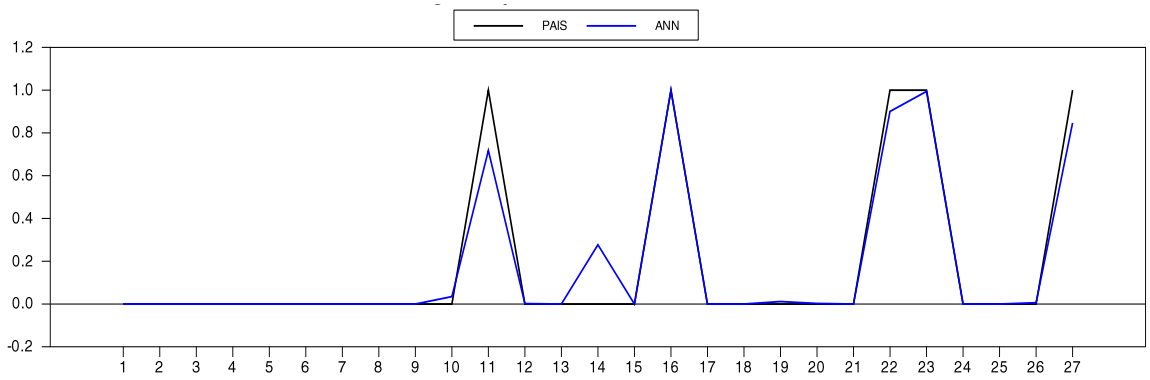
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 5: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,99. Neurônios intermediários: 50



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 6: Modelo de previsão de mudança de comportamento: Grau de convergência: 0,95. Neurônios intermediários: 30



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3. 3: Resultados de classificação para dados dentro e fora da amostra

Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
Variáveis utilizadas: zona do euro, taxa de inflação, indicador de déficit e dívida pública, taxa de juros de longo prazo, taxa de câmbio.					
Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.999 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.99 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.95 Quantidade de Neurônios Intermediários: 30	
Resultados dentro da amostra					
Erro tipo I: 0 (25,4)	Erro tipo II: 0 (25,4)	Erro tipo I: 1 (25,4)	Erro tipo II: 0 (25,4)	Erro tipo I: 1 (25,4)	Erro tipo II: 0 (25,4)
Resultados fora da amostra					
Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3. 4 : Erro quadrático médio dos modelos

Modelo	Erro Quadrático Médio dentro da amostra	Erro Quadrático Médio fora da amostra	Erro Quadrático Médio total
Modelo 1	0,0116	0,0641	0,0174
Modelo 2	0,0366	0,4897	0,1333
Modelo 3	0,0819	0,1084	0,0295

Fonte: Elaboração Própria

Através dos resultados mostrados nos gráficos e tabelas acima, é possível observar que, novamente, o modelo que possui maior complexidade em sua estrutura (modelo 1) apresenta desempenhos satisfatórios no que diz respeito à ausência de erros de tipo I e II tanto dentro quanto fora da amostra. Além disso, é necessário afirmar que nenhum dos modelos apresentou erros fora da amostra. Finalmente, deve-se observar que todos os modelos se apresentaram como bons instrumentos de previsão de insolvência fiscal para o caso grego, tendo em vista a inexistência de valores significativos de erro quadrático médio para as análises fora da amostra (fase de teste da rede neural).

Uma análise mais profunda dos modelos apresenta resultados bastante singulares e de considerável importância para o estudo em tela. Quando testados em relação aos demais países entrantes, os modelos, em menor ou maior grau, apresentam indícios de insolvência fiscal na sua fase de teste. Assim, Eslovenia (ingressante na Zona do Euro em 2007), Malta, Chipre (adicionados à Zona do Euro em 2008), Eslováquia (admitida na Zona do Euro em

2009) e Estônia (último país aceito na Zona do Euro em 2011) apresentaram consideráveis probabilidades de colapso fiscal em 2007 quando posicionadas na parte de testes dos modelos. Deve-se notar que, embora os países não tenham entrado em um processo insolvência no ano de análise, a exceção da Eslovenia, as suas autotizações para entrada na União Monetária se deram em anos posteriores, o que indica que esses países tiveram tempo para ajustar seus indicadores macroeconômicos a fim de evitar um colapso ao ingressar na Zona do Euro.

3.3. Comparações entre os modelos

A partir dos resultados dos desempenhos dos modelos considerando dois tipos distintos de experimento, é possível verificar que, dentre as redes neurais utilizadas para previsão de insolvência fiscal grega, o modelo que considera uma maior quantidade de neurônios nas camadas intermediárias se destaca por possuir maior poder preditivo tanto dentro como fora da amostra quando comparado com os demais, além de possuir menor erro quadrático médio da previsão o que possibilita uma previsão mais acurada do comportamento grego. O quadro a seguir mostra as atuações dos modelos de melhor desempenho para os dois tipos de experimentos especificados.
Para tanto, foi considerado o seguinte critério de desempate: menor quantidade de erro do tipo I, menor quantidade de erro do tipo II, e menor erro quadrático médio total. Tal procedimento foi adotado pois, embora contrarie à literatura que afirma que a melhor rede está associada ao menor erro, erros do tipo I representam fortes custos políticos para um país, além de implicar também custos para a instituição internacional. Além disso, deve-se notar ainda que redes neurais com estruturas mais complexas terão, necessariamente, menores erros. A partir das informações mostradas no quadro, é possível observar que o Modelo 1 (grau de convergência de 0,999 e 50 neurônios na camada intermediária) possui melhor performance quando comparado aos demais modelos.

Quadro 3. 1: Modelos de melhor desempenho

Mudança de comportamento	Manutenção do comportamento
Modelo 1	Modelo 1

Fonte: Elaboração Própria

Considerações Finais

A atual crise na Zona do Euro foi analisada por uma vasta quantidade de estudiosos das mais diversas áreas que buscou identificar, entre outros fatores, qual a previsibilidade da insolvência grega e os seus posteriores desdobramentos, como os processos observados na Irlanda, Portugal, Itália e Espanha.

Como instrumento metodológico, foram adotadas as redes neurais artificiais com o objetivo realizar avaliações a fim de prever a insolvência fiscal grega. Dessa forma, trabalho em tela treinou três redes neurais compostas por topologias distintas (quantidade de neurônios intermediários e graus de convergência), além de analisar esses mesmos modelos para dois períodos de tempo diferentes.

Como resultados, observou-se que a ferramenta possibilita prever o colapso grego, tanto quando comparada aos países da União Europeia que já solicitaram ajuda à instância supranacioanl quanto aos demais ingressantes na Zona do Euro. Dessa forma, o trabalho ratifica a importância do uso de ferramentas de inteligência artificial para prever comportamentos não apenas econômicos, mas também políticos. O estudo verificou também que, independentemente do experimento analisado, o modelo que apresentou o melhor poder preditivo era composto por maior quantidade de neurônios intermediários e maior grau de convergência. Tal fato pode ser explicado pelo seu poder de aproximação e ajuste a qualquer função não-linear a qualquer grau de precisão.

Os resultados encontrados nesse trabalho ratificam aqueles encontrados na literatura internacional, em que as redes neurais apresentam melhor desempenho quando comparadas a métodos de previsão paramétricos, como os modelos logit ou probit. Uma crítica que pode ser

feita à metodologia diz respeito a sua estrutura em “caixa preta”, que não permite a verificação dos determinantes individuais da tomada de decisão política.

Referências

Acemoglu, D., P. Aghion, F.Zilibotti. **Distance to frontier, selection, and economic growth.** Working Paper No. 9066. National Bureau of Economic Growth.

Acharya, V. **A Theory of Systemic Risk and Design of Prudential Bank Regulation**, Working Paper, London Business School, 2001.

Alexander, C. **Model of Markets**, BM&F, 2007.

Arnaud, A. **Abordagem Híbrida para Otimização de Redes Neurais Artificiais para Previsão de Séries Temporais**. UFPE, Dissertação de Mestrado, 2007.

Bagehot, W. **Lombard Street**, 1962 ed. Irwin, Homewood, IL, 1873.

Baer, W., **A Economia Brasileira**, Editora Nobel, 2009

Barber, T. (2009). **Greece vows action to cut budget deficit**. 20 de outubro. Página consultada em 17 de setembro de 2013. http://www.ft.com/intl/cms/s/3e7e0e46-bd47-11de-9f6a-00144feab49a,Authorised=false.html?_i_location=http%3A%2F%2Fwww.ft.com%2Fcms%2Fs%2F0%2F3e7e0e46-bd47-11de-9f6a-00144feab49a.html%3Fsiteedition%3Dintl&siteedition=intl&_i_referer=http%3A%2F%2Fwww.theguardian.com%2Fbusiness%2Finteractive%2F2012%2Foct%2F17%2Feurozone-crisis-interactive-timeline-three-years#axzz25lRWizdp

Barnhill, T. e M. R. Souto. **Stochastic Volatilities and Correlations, Extreme Values and Modeling the Financial and Economic Environment under which Brazilian Banks Operate**, IMF Working Paper, 2007

Barnhill, T. e W. Maxwell. **Modeling Correlated Interest Rate, Exchange Rate, and Credit Risk in Fixed Income Portfolios**, Journal of Banking and Finance *26, 347-374,* 2002.

Barnhill, T., P. Papapanagiotou, and M. R. Souto. **Preemptive Strategies for the Assessment and Management of Financial System Risk Levels: An Application to Japan with Implications to Emerging Economies**. *Review of Pacific-Basin Financial Markets and Policies* 7 (1), 1-42, 2004.

Barnhill, T., P. Papapanagiotou, e L. Schumacher, **Measuring Integrated Market and Credit Risk in Bank Portfolios: an Application to a Set of Hypothetical Banks Operating in South Africa**, Financial Markets, Institutions, and Instruments, forthcoming.

Blackburn, K.; Y. Hung. **A theory of growth, financial development and trade**. Econômica 65, 104-124, 1998.

Birchler, U.; M. Bütler. **Information Economics**. Routledge Press, 2007

Canuto, O., Lima. G., **Price stability and banking sector distress in Brazil after 1994.** Rio de Janeiro: UERJ, Instituto de Economia, Texto Para Discussão 388, 1996.

Corrar, J., E. Paulo, E. Dias Filho, **Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia,** 2007.

Cavalcanti, T.; A. Villamil. **On the welfare and distributional implications of intermediation costs** Anais do X Encontro Regional de Economia do Nordeste, Fortaleza, 2005.

Cavalcanti, V., A. Vieira, A. Silva Neto, Mota, D., Lima, R., **Modelos de previsão para dados de alta freqüência: Um estudo comparativo utilizando os modelos de redes neurais e ARIMA para o caso do preço futuro do açúcar.** Anais do XLVII Congresso da Sober, 2009.

Cherubine, G., L. Dowbor. **O mapa da crise financeira.** Le Monde Diplomatique, jan/2009.

Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E., **The determinants of baking crises:** evidence from developing and developed countries. IMF Working Paper, 1997.

Diamond, D. V, P. Dybvig. **Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity**. Journal of Political Economy *91 (3), 401-419, 1983.*

Elsinger, H., A. Lehar, M. Summer. **Risk Assessment for Banking Systems**, *Working Paper,* University of Vienna, 2003.

Feijó, C., **Contabilidade Social**. Editora Campus, 2004.

Ferguson, C., **Inside Job**, 02 de fevereiro, DVD, 2010

Ferreira, R. **Matemática Financeira Aplicada**. Editora Atlas, 2008.

Filgueiras, C., **Manual de Contabilidade Bancária,** Editora Campus, 2010

Freitas, M. **Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferência pela liquidez no mercado de crédito**, Estudos Avançados, 2009

Frascaroli, B., Costa Silva, L., Silva Filho, O. (2009). **Os Ratings de Risco Soberano e os FundamentosMacroeconˆomicos dos Países: Um Estudo Utilizando Redes Neurais Artificiais**, Revista Brasileira de Finanças, Vol. 7, Nº1, PP 73-106

Fucidji, J.; D. Mendonça. **Determinantes do Crédito Bancário: uma análise com dados em painel para as maiores instituições.** Anais do XII Encontro Regional de Economia do Nordeste, Fortaleza, 2007.
Galetovic, A. **Specialization, intermediation and growth.** Journal of Monetary Economics 38, 549-559, 1996
Gately, E. **Neural Networks for Financial Forecasting.** John Wiley & Sons, Inc, United States, 1996.
Giambiagi, Fábio e Villella, André. **Economia Brasileira Contemporânea**. Ed. Campus.
Goldsmith, R. **Financial Structure and Development.** Yale University Press, New Haven, CT, 2010
Gorton,G., **Banking Panic and Business Cycles.** Oxford Economic Papers, 1988.
Gurley, J., Shaw, E. **Financial aspects of economic development.** American Economic Review, 45, 515-538, 1955.
Gow,D. (2011). **Eurozone crisis: banks agree 50% reduction on Greece's debt**. 27 de outubro. Página consultada em 17 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/world/2011/oct/27/eurozone-crisis-banks-50-greece
Hall, M., Muljawan, D., Suprayogi & Moordena, L., **Using The Artificial Neural Network (ANN) to Assess Bank Credit Risk: A Case Study of Indonesia**, Loughborough University, Working Paper, 2008.
Hall, M., Muljawan, D., Suprayogi & Moordena, L., **Using The Artificial Neural Network (ANN) to Assess Bank Credit Risk: A Case Study of Indonesia**, Loughborough University, Working Paper, 2008.
Hardy, D. C.; Pazarbasioglu, C**. Leading indicatores of banking crises: was Asia different?** Washington: International Monetary Fund, 1998. (IMF Working Paper, n. 91)
Hausmann, R., **The Roots of Banking Crises: The Macroeconomic Context.** Inter-American Development Bank, Working Paper 318, 1996
Janot, M., **Modelos de Previsão de Insolvência Bancária no Brasil.** Trabalhos para Discussão nº 13, Brasília: Banco Central do Brasil, 2001
King, R.; R. Levine. **Finance and growth: Schumpeter might be right.** Journal of Monetary Economics 108, 717-738, 1993.
Kollewe, J (2009). **Greek bank chief takes paycut as economy fears intensify**. 4 de dezembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2009/dec/04/greek-bank-chief-takes-pay-cut
Krugman, P. **Introdução à Economia**, Editora Campus, 2008.
Laffont, J.; D. Martimort. **The Theory of Incentives – The Principal-Agent Model**, Princeton University Press, 2002.
Levine, R., **Finance and Growth: Theory and Evidence**. In.: AGHION, P., DURLAUF, S. (Ed.). Handbook of Economic Growth, Vol. 1A. Elsevier, 2005.
Li, Z.; Zhao, X.. **Macroeconomic Effect in Corporate Default. Department of Economics**, York University, 2006.
Lucas, R. **On the mechanisms of economic development.** Journal of Monetary Economics. 22, 3-42, 1988.
Mandic, D. P.; Chambers, J. A. **Recurrent Neural Networks for Prediction.** John Wiley & Sons, LTD, (Baffins Lane, chichester, West Sussex) England, 2001.
Mckinnon R. **Money and Capital in Economic Development.** Brooking Institution, Washington DC, 1973
Mcnelis, P., **Neural Networks in Finance: Gaining Predictive Edge in the Market**, Elsevier Academic Press, 2005.
Meier, G., Seers, D., **Pioneers in Development.** Oxford University Press, New York,
Miller, M. **Financial markets and economic growth.** Journal of Applied Corporate Finance 11, 8-14, 1998.
Moya, E. (2009). **Investors' fears grow over Greek economy**. 30 de novembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2009/nov/30/greece-economy-budget-deficit-fears
Morales, F. **Financial intermediation in a model of growth through creative destruction**. Macroeconomics Dynamics 7, 363-393, 2003.
Moreira, T., **Fatores determinantes de crises cambiais e bancárias**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 33, n. 2, 2002
Portugal, M., L. Fernandes. **Redes Neurais Artificiais e Previsão de Séries Econômicas: Uma Introdução.** 2000

Público (2012), **Entenda a Crise Grega .** Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.terra.com.br/economia/infograficos/entenda-a-crise-na-grecia/
Rocha, F., **Previsão de Falência Bancária: Um modelo de risco proporcional**. Pesquisa e Planejamento Econômico¸ Rio de Janeiro, v. 29. nº1, Abril, 1999.
Rochet, J-C; J Tirole. **Inter-bank Lending and Systemic Risk***,* Journal of Money, Credit, and Banking *28 (4), 733-762*, 1986.
Rumelhart, D. E., Mcclelland, J., **Parallel Distributed Processing**, vol. 1, MIT Press, 1986.
Samuelson, P., Nordhaus, W. **Economics.** Berkeley Publication, 1991.
Schumpeter, J.; **Die Theorie der Wirschaftlichen Entwicklung**, 1911
Silva, E., Porto Júnior, S., **Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica.** Anais do IX Encontro Regional de Economia do Nordeste, Fortaleza, 2004.
Smith, H. (2009). **Financial Markets tumble after Fitch downgrades Greece's credit rating.** 08 de dezembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/world/2009/dec/08/greece-credit-rating-lowest-eurozone
Smith, H. (2009). **Papandreou unveils radical reforms to salvage Greece's public finances**. 14 de dezembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. **http://www.theguardian.com/world/2009/dec/14/greece-unveils-reforms-to-public-finances**
SMITH, H. (2010). **Greece: eurozone ministers agree to rescue package.** 15 de março. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2010/mar/15/greece-eu-meeting

Smith, H. (2010). **Greece activates €45bn EU/IMF loans.** 23 de abril. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2010/apr/23/greece-activates-eu-imf-loans
Stiglitz, J.; B. Greenwald. **Rumo a um novo paradigma em economia monetária.** Tradução por Laura Knapp e Cecília Camargo Bartalotti. Tradução de: *Towards a new paradigm in monetary economics.* Ed. Francis, São Paulo – SP, 2004.
Stiglitz, J. E. **Some aspects of the pure theory of corporate finance: bankruptcies and takeovers**. Bell Journal of Economics, v. 3, p. 458-82, l972.
Traynor, I. (2010). **EU ministers agree €500bn fund to save euro from disaster.** 10 de maio. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2010/may/09/debt-crisis-european-union
Traynor, I. (2011). **Greece granted €120bn EU bailout.** 24 de junho. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/world/2011/jun/24/greece-eu-bailout-david-cameron
Vieira, A. **Avaliação de insolvência no sistema bancário: uma aplicação para o caso brasileiro.** UFPE, Dissertação de Mestrado, 2010.
Wearden, G. (2011) **Greek parliament passes bill enabling new package of austerity measures.** 30 de junho. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2011/jun/30/greek-parliament-passes-enabling-bill-austerity-measures
Whalen, G. **A proportional hazards model of bank failure: an examination of its usefulness as an early warning tool.** Economic Review, Federal Reserve Bank of Cleveland, First Quarter, p. 21-31, 1991.

A EUROPA E O SEU CALCANHAR DE AQUILES: A (IM)PREVISIBILIDADE DA TRAGÉDIA GREGA

AMANDA AIRES VIEIRA
FBV/Devry
avieira@fbv.edu.br
[1]

MARCELO DE ALMEIDA MEDEIROS
UFPE
mam14@aol.com.br[2]

YONY SÁ BARRETO SAMPAIO
UFPE
sampyony@yahoo.com.br[3]

"Ainda se fazem banqueiros centrais alemães como antigamente! [...] Axel Weber, presidente do Bundesbank, assumiu plenamente o papel da formiga diante das cigarras do Sul da Europa, como Grécia, Portugal e Espanha.
Perguntado se o Banco Central Europeu (BCE) não poderia elevar a meta de inflação de 2% [...] para 4%, para que os países mediterrâneos pudessem ajustar seus altos custos salariais tendo menos inflação do que o resto da Europa, ele mandou bala.
Weber disse que a Alemanha viveu a sua própria bolha na esteira da reunificação, em 1989, quando os salários médios subiram muito e houve um boom imobiliário no Leste. [...] Depois disso, ele continuou, a Alemanha também ficou com custos salariais muito altos, e iniciou um lento e paulatino processo de ajuste a partir de meados da década de 90, na base de "moderação salarial" [...]
E é isso, deixou claro Weber, que os alemães acham que os alegres primos do Sul deveriam fazer. [...] "É relativamente duro", reconheceu o presidente do Bundesbank, indicando que é um processo de pelo menos uma década.
Como se disse na fábula: 'Cantaram durante todo o verão? Pois agora dancem!'".

(Dantas, 2010)

Resumo

A União Europeia, que teve sua origem em 1958, é a única União Monetária existente que abriga, atualmente, 17 países membros dos 27 integrantes da instância supraestatal. Contudo, desde 2010, a união vem passando por sequenciados problemas econômicos iniciados, sobremaneira, com o processo de insolvência fiscal da Grécia. Embora diversos estudos desenvolvidos busquem analisar os determinantes da crise grega, inexistem, ainda modelos eficientes no processo de *early warning*. O presente trabalho tem por objetivo avaliar como os modelos de redes neurais artificiais podem ser utilizados enquanto ferramentas para previsão de insolvência dos países membros da União Europeia. Os resultados mostram que as redes neurais que apresentam maior complexidade em sua estrutura proporcionaram forte previsibilidade.
Palavras-Chave: União Europeia, Grécia, Euro, Redes Neurais Artificiais.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la economía y la empresa

Abstract

The European Union, which had its origin in 1958, is the only existing monetary union which houses currently 17 member countries of the 27 members of the supranational body. However, since 2010, the union is going through economic problems started sequenced, excessively, with the fiscal insolvency of Greece. Although several studies developed seek to analyze the determinants of the Greek crisis, nonexistent, yet efficient models in the process of early warning. This study aims to assess how models of artificial neural networks can be used as tools of artificial neural networks can be used as tools to predict insolvency of member countries of the European Union. The results show that the neural networks that are more complex in their structure provided strong predictability.
Keywords: European Union, Greece, Euro, Artificial Neural Networks.
Thematic Area: Quantitative Methods to Economics and enterprises

[1] Doutora em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco, Professora Adjuta de Economia da Faculdade Boa Viagem (FBV - Devry Brasil). E-mail: amandaires@gmail.com
[2]Doutor em Ciência Política pelo Institut d'Études Politiques de Grenoble e Livre-docente em Ciência Política pelo Instituto de Estudos Políticos de Paris, Professor Associado de Ciência Política da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Pesquisador PQ-1D do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: mam14@uol.com.br
[3] Doutor em Economia pela University of California System. Professor Titular de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Pesquisador PQ-1A do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail:sampyony@yahoo.com.br

Introdução

Originada em 1951 com a assinatura do Tratado de Paris e a constituição da Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (CECA), a União Europeia (UE), constituída pelo Tratado de Roma, conta, atualmente, com 28 membros, sendo Romênia, Bulgária e Croácia, os últimos países a ingressar na União. Única união monetária existente no planeta, a UE opera através de um sistema híbrido de instituições supranacionais independentes e de decisões intergovernamentais feitas e negociadas pelos Estados-Membros. As mais importantes instituições são a Comissão Europeia, o Conselho da União Europeia, o Conselho Europeu, o Tribunal de Justiça da União Europeia e o Banco Central Europeu. (Europa, 2013).

Recentemente, a União Europeia e, mais especificamente, a União Monetária, também denominada de Zona do Euro, vêm sofrendo problemas ligados às finanças públicas dos Estados-Membros que aderiram ao Euro. Mais especificamente, contenciosos ligados aos déficits e dívidas públicos de 5 dos 17 países participantes da Zona do Euro, tendo como marco inicial, a insolvência grega, datada de 19 de outubro de 2009 (Financial Times, 2009).

Embora segundo Martin e Waller (2011), as dificuldades orçamentárias dos países europeus remontem ao século XIV, a constituição da União Monetária possibilitou um poder maior de *spill over* quando da insolvência de um país membro que aderiu a União Monetária. No que diz respeito à Grécia, apesar do interesse em ingressar a Zona do Euro no ano de sua formação, 1999, o país tem sua candidatura aceita apenas dois anos depois, em 2001. A razão para isso foi a não sinalização de convergência aos critérios estabelecidos em 1992 através do Tratado de Maastricht. Oito anos depois do seu ingresso, com a entrada do novo governo no país, foi possível observar que além de não manter os indicadores em níveis estáveis, o então governo grego permitiu uma piora significativa, levando o déficit grego ao patamar 16% do PIB nacional, muito além do indicado pelo Tratado de Maastricht (Martin e Waller, 2011). Desde 2010, a Grécia foi socorrida duas vezes: a primeira ocasião em maio de 2010, com uma transferência de 110 bilhões de euros; a segunda, em julho de 2011, com uma transferência de 109 bilhões de euros (Mavroudeas, 2011).

Com a intensificação da crise grega, outros países como Irlanda, Portugal e, mais recentemente, Espanha e Itália apresentaram consideráveis problemas fiscais. No que diz respeito aos dois últimos, um aprofundamento da crise nesses países poderia, de acordo com Martin e Waller (2011) levar a União Monetária a um estágio de insolvência com complicadores ainda maiores para a estabilidade da Zona do Euro.

Considerando as características da crise europeia e os seus possíveis desdobramentos, o presente trabalho objetiva verificar a previsibilidade das da atual tragédia grega. Para tanto, será utilizado, como metodologia, os modelos de redes neurais artificiais. Dessa forma, o presente estudo encontra-se dividido em quatro partes, excluindo-se a presente introdução. Na seção seguinte, é apresentada a cronologia da crise na Zona do Euro. A seguir é realizada a apresentação da metologia adotada. A seção três mostra os resultados. A parte final tece as considerações finais à guisa de conclusão.

1. A Crise na Zona do Euro: Uma timeline dos principais eventos

A atual crise grega pode ter a sua origem datada em 19 de outubro de 2009, dia em que o primeiro ministro do país, George Papandreou, anunciou que o déficit público nacional alcançaria 12% do PIB ao final do ano, percentual consideravelmente superior ao estabelecido pela União Europeia, de 3%. Sob tal situação, a dívida pública grega alcançaria 124,9% do PIB em 2010 e 135% em 2011 (Moya, 2009; Smith, 2009). Nesse dia, a FTSE 100, que representa um conjunto das 100 ações mais representativas da bolsa de valores de Londres, perdeu 200 pontos, chegando a 5042 pontos (Barber, 2009). Onze dias depois, em 30 de outubro, os CDS (*Credit Default Swaps*) da dívida soberana do país estavam situados entre os mais altos da Zona do Euro - em 202 pontos base (Moya, 2009).

De acordo com Kollewe (2009), pouco menos de um mês após a declaração do primeiro ministro grego, no 4 de dezembro, o chefe do Banco Central Grego, George Provopoulos, em um gesto simbólico que buscava mostrar o compromisso do governo com a redução dos

gastos públicos, decidiu fazer um corte salarial de 20% em sua remuneração, nos salários de dois vice-governadores e dos membros de política monetária do país.

Apesar dos esforços realizados pelo chefe do Banco Central grego, em 8 de dezembro de 2009, a agência de classificação Fitch requalificou os títulos da dívida pública do país de A- para BBB+, fato visto pelo país apenas dez anos antes. Os efeitos da reclassificação foram sentidos imediatamente no mercado financeiro: as ações comercializadas na bolsa de valores do país caíram 6% no mesmo dia e o euro sofreu forte desvalorização no mercado, caindo 2% frente ao yen e 0,6% frente ao dólar (Smith, 2009).

Na segunda-feira posterior, dia 14 de dezembro, pressionado pelo Banco Central Europeu depois do anúncio da Fitch, o primeiro ministro grego apresentou algumas reformas para corrigir os problemas fiscais do país. Entre as medidas citadas, Papandreou apontou redução nos gastos operacionais e no custeio estatal. Além disso, considerou também necessária a diminuição do tamanho do setor público: segundo o primeiro ministro, para cada cinco funcionários públicos aposentados, apenas um seria contratado. Os escritórios nacionais de turismo no exterior seriam fechados e um terço dos contratos de curto prazo com o governo seria suspenso. Finalmente, os gastos militares seriam reduzidos e os suprimentos para hospitais e empresas estatais seriam monitorados. Com tais medidas, estimava-se que o déficit público chegaria a 4% do PIB nacional em 2010 e 3% em 2013 (Smith, 2009).

Em 03 de fevereiro de 2010, a Comissão Europeia aceitou o plano de salvamento exposto pelo governo da Grécia e, em 15 de março do mesmo ano, os dezesseis ministros das finanças da Zona do Euro aprovam o pacote de salvamento. Tal fato, de acordo com Smith (2010), seria registrado como o primeiro pacote de salvamento na história da União Monetária iniciada em 1999.

O pacote de salvamento da economia grega seria composto por um volume de pelo menos 25 bilhões de euros. Apesar de expressivo, ainda segundo Smith (2010), Atenas precisaria de um total de 54 bilhões para recuperar integralmente a sua economia. Além disso, de acordo com a autora, o governo precisaria ainda de 21,8% do seu PIB para refinanciar uma dívida que gravitaria em torno de 300 bilhões de euros.

A ativação do pedido de salvamento oficial foi realizada pela Grécia apenas em 23 de abril. Em um pacote com recursos da União Europeia e do Fundo Monetário Internacional – FMI, a Grécia recebeu um aporte de 45 bilhões de euros com juros anuais de aproximadamente 5% (Smith, 2010).

Em 10 de maio de 2010, após 11 horas de reunião, os ministros das finanças dos países membros aprovaram um fundo de 500 bilhões de euros para evitar qualquer “desastre” na União Monetária (Traynor, 2010). Por instância alemã, a Grécia receberia um volume adicional de recursos de 110 bilhões de euros (desses, 30 bilhões viriam do FMI e 80 bilhões da própria Zona do Euro). Contudo, para ter acesso aos recursos, de acordo com Traynor (2010), a Grécia estaria condicionada a apresentar avanços na reforma fiscal e nas medidas de austeridade prometidas pelo governo, que, por sua vez, seriam revisadas trimestralmente. A cada revisão trimestral, o país receberia, até 2012, uma parcela do novo pacote.

Bastante pressionado, o governo grego aprova, em 29 de junho de 2010, um novo pacote de austeridade com o objetivo de receber a primeira parcela, no valor de 12 bilhões de euros, do novo empréstimo. Entre as medidas enumeradas, o pacote incluía corte de gastos, de empregos, de salários aumentos de impostos e vendas de ativos estatais (Público, 2012).

Apenas dois meses depois, uma missão da União Europeia, Banco Central Europeu e FMI à Grécia solicitou a aceleração do plano de reformas a ser realizado no país para que fosse possível manter a ajuda financeira externa. Entre as medidas solicitadas, a missão exigia a liberalização dos setores monopolizados da economia até o final do ano e a abertura do mercado de energia do país, com privatização de 40% das unidades de produção (Público, 2012).

Não obstante o processo de controle implementado pela União Europeia, em 15 de novembro de 2010, o governo grego admite não ter cumprido as condições do resgate econômico. Com a previsão de déficit público de 9,4% do PIB para o ano de 2010, o país quebra o acordo com seus credores, ao ultrapassar em 1,6% a meta estabelecida (Público, 2012).

Conforme Wearden (2011), apenas em 23 de junho de 2011, o país recebe parcela seguinte do pacote de salvamento no valor de 12 bilhões de euros. Deve-se notar que sem esses recursos, a Grécia não conseguiria resgatar 9,4 bilhões de euros em títulos que venceriam entre julho e agosto daquele ano (Traynor, 2011). Pouco menos de uma semana depois, o parlamento grego aprovou um novo pacote de austeridade fiscal que incluía um aumento da poupança do governo em 28,4 bilhões de euros através de redução de gastos e aumento de tributos e 50 bilhões provenientes das privatizações[4]. Com esse procedimento, a Grécia esperava receber, em caráter de urgência, uma ajuda de 12 bilhões de euros do FMI, da União Europeia e do Banco Central Europeu. De acordo com Público (2012), os recursos foram liberados no dia 2 de julho daquele ano.

Com o aprofundamento da crise grega, as principais autoridades da zona do euro decidiram "conceder amplos poderes ao fundo de resgate da região para ajudar a Grécia a superar a crise da dívida e editar que aumente a instabilidade do mercado" (Público, 2012). Entre as ações realizadas, solicitava-se um abrandamento dos termos dos empréstimos para Grécia, Irlanda e Portugal e a troca dos bônus gregos por títulos de longo prazo com juros mais baixos pelos investidores privados que passariam a receber juros reais anuais reduzidos para o patamar de 3,5% a 4,5% em detrimento ao anteriormente recebido de 5,8% em um prazo mínimo de 15 anos.

Em 11 de outubro de 2011, a União Europeia, a Comissão Europeia e o FMI indicam o recebimento de nova parcela pela Grécia no valor de 8 bilhões de euros. No dia 27 do mesmo mês, os bancos credores realizam uma redução de 50% na dívida grega. Como contrapartida, o país deveria colocar em prática um novo pacote de corte de gastos (Gow, 2011).

Segundo Fallon (2011), no dia 31 de outubro, cedendo às pressões populares, George Papandreou anunciou que para que as medidas fiscais e as reformas estruturais fossem adotadas, seria necessário convocar um referendo político para aprová-las. Com as fortes críticas recebidas tanto pelos credores quanto por parte dos políticos da Grécia, o primeiro ministro abandonou a ideia pouco tempo depois, no dia 04 de novembro daquele ano. Em

[4] As principais medidas foram corte das despesas do Estado em 14,3 bilhões de euros e arrecadar outros 14,1 bilhões de euros até 2015, a fim de situar o déficit abaixo de 3% do PIB nesse ano; adotar o "imposto solidário" entre 1% e 4% às rendas mais altas. Para ministros, parlamentares e outros cargos públicos com rendimentos superiores o imposto é de 5%; subir para 300 euros anuais os impostos para profissionais que trabalham por conta própria, como advogados, encanadores e taxistas; reduzir o mínimo isento de taxação de 12 mil euros para 8 mil euros, embora fiquem de fora os trabalhadores menores de 30 anos e os aposentados, e criar o imposto imobiliário especial para os proprietários de bens de mais de 200 mil euros; aumentar impostos sobre bens de luxo como iates, piscinas e carros potentes; abre-se a possibilidade de legalizar imóveis construídos fora da lei após o pagamento de penalizações e eliminação do grande número de isenções fiscais; suprimir 150 mil empregos públicos, 25% do total, para o qual não serão prolongados os contratos temporários e só será substituído um de cada dez funcionários aposentados. Os salários, cortados em média de 12% no ano anterior, voltarão a ser reduzidos; suprimir as diversas prestações sociais para economizar 4 bilhões de euros até 2015. Cortar também de 500 milhões de euros em 2011 em conceito de subvenções e outros 855 milhões de euros até 2015, com a fusão de escolas, hospitais e quartéis da polícia; reduzir a despesa de saúde até 2015 em 2,1 bilhões de euros mediante a racionalização das prescrições e com remédios mais baratos; reduzir a despesa militar, o mais alto percentual dos países europeus da Otan com cerca de 4% do PIB, embora muitos analistas considerem que é maior pelo uso de verbas ocultas. No total, corte de 1,2 bilhão de euros até 2015 e cancelamento dos pedidos de armamento por 830 milhões de euros; arrecadar 5 bilhões de euros com a venda do monopólio de apostas e loterias OPAP, o Postbank, a empresa de gestão de águas de Salônica, a segunda cidade do país, e as empresas de gestão portuárias do Pireo e Salônica; entre 2012 e 2015, o Estado ingressar outros 45 bilhões de euros com a privatização da empresa de gestão de água de Atenas, refinarias, empresas elétricas, o ATEbank, especializado no setor agrícola, assim como a gestão de portos, aeroportos, estradas, direitos de exploração de minas e bens móveis e imóveis estatais.

dezembro, a Grécia recebe o sexto lote de ajuda financeira no valor de 2,2 bilhões de euros (Público, 2012).

No inicio do ano de 2012, a Grécia reinicia as negociações de um novo acordo com os credores – notadamente os bancos privados – a fim de evitar um processo de insolvência. Como resultado, em abril, o país consegue o perdão de parte de sua dívida por 96,9% dos credores, reduzindo o seu valor em 106 bilhões de euros. Sob tal fato, a dívida grega seria reduzida de 160% do PIB para 120,5%.

Apesar dos avanços observados na redução da dívida pública grega ao longo dos últimos quatro anos, de acordo com Elliott (2013), o FMI afirmou que o baixo crescimento e o ritmo lento das reformas podem abrir uma lacuna de financiamento entre os anos de 2014 e 2015, sendo necessário o aportes de outros membros do fundo. Segundo o autor, a necessidade de se compreender as causas e a previsibilidade de crises como a atual é de grande importância a fim de reduzir os impactos negativos das mesmas.

2. Aspectos Metodológicos: Modelo de Redes Neurais Artificiais de Retropropagação

De acordo com Portugal e Fernandes (2000), os modelos de Redes Neurais Artificiais (RNA), também conhecidos como modelos conexionistas de computação ou sistema de processamento paralelo distribuído, são representações matemáticas inspiradas no funcionamento do cérebro humano que é capaz de detectar padrões através do seu processo de aprendizagem. Alexander (2007) afirma que as redes neurais são aproximadores universais, no sentido de que elas podem ajustar qualquer função não-linear com qualquer grau de precisão. Finalmente, segundo Hall et all (2008), esses modelos possuem flexibilidade para distribuições paramétricas não-específicas, ou seja, conseguem capturar relações não estruturadas entre as variáveis, além de ter vantagens em superar limitações nos dados

Sendo inicialmente aplicados ainda na década de 1940, os modelos de redes neurais artificiais se tornaram aptos a resolver problemas na área de negócios apenas em 1986, através da descoberta do logaritmo de retropropagação descoberto por Rumelhart (1986). Desde a sua criação, vários pesquisadores contribuíram com o progresso da área através da ampliação das regras de aprendizagem e o desenvolvimento de arquiteturas de sistemas não lineares dinâmicos.

De acordo com Mandic e Chambers (2001), os modelos de redes neurais emergiram nos anos 1980 como um potencial modelo para a realização de previsões não lineares, de alta complexidade e com dados não estacionários. Devido à evolução de computadores pessoais, que possibilita, ainda hoje, o desenvolvimento e aprimoramento de redes neurais, não se pode determinar ao certo a quantidade de redes neurais existentes.

Segundo Gately (1996), as redes neurais podem ter aplicações nas diversas áreas do conhecimento, como no diagnóstico médico, controle de vôo, reconhecimento da fala e exploração de poços de petróleo. No campo das previsões financeiras, seu emprego é amplo, em que se destaca a previsão de preços de ações, de indicadores econômicos, da saúde financeira de empresas, do risco de crédito e do risco bancário.

Segundo Mandic e Chambers (2001) e Alexander (2007), um modelo de rede neural é especificado pela sua topologia ou arquitetura, pelas conexões entre os neurônios e pela regra de aprendizagem ou treinamento. A topologia do modelo é determinada pela quantidade de neurônios e camadas da rede, em que cada camada é composta por um ou mais neurônios (unidades de processamento). Apesar de o número de redes existentes não ser conhecido, de acordo com Gately (1996), aproximadamente 90% das redes são compostas por uma camada de entrada, uma intermediária e uma de saída. Apesar disso, uma rede neural pode possuir várias camadas intermediárias ou não possuí-las, contudo, deve-se notar que, segundo Frascarolli, Costa Silva e Silva Filho (2008), as redes neurais sem camadas intermediárias podem apresentar limitações na solução de problemas que não sejam linearmente separáveis. A figura abaixo mostra um exemplo de rede neural com uma camada de entrada (com dois

neurônios, E1 e E2), uma camada intermediária (composta por cinco neurônios I1 a I5) e uma camada de saída (formada pelo neurônio s).

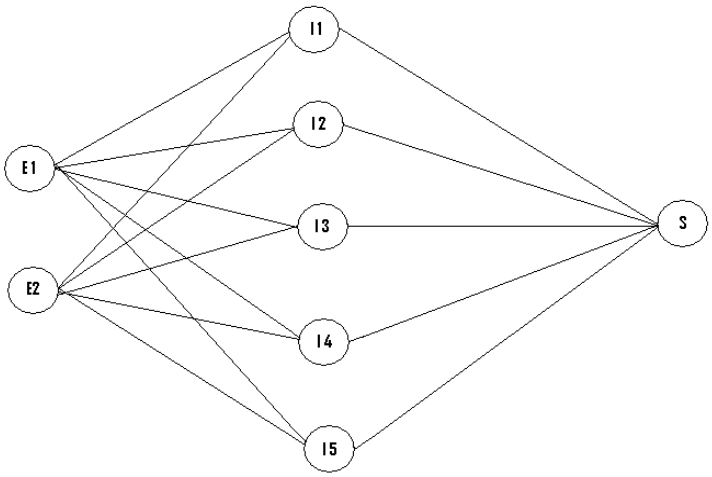


Figura 3. 1: Exemplo de um modelo de rede neural do tipo Perceptrons *Multilayer Perceptrons*
Fonte: Cavalcanti et all, 2009

Segundo Mandic e Chambers (2001), o neurônio representa, assim como o faz no cérebro humano, o componente básico da rede neural. Os neurônios que compõem a camada de entrada da rede neural são responsáveis por receber as informações das variáveis independentes, através de valores, no modelo. Já os demais neurônios, localizados nas demais camadas, são responsáveis por determinar a relação matemática entre as variáveis independentes e dependente(s). De acordo com Alexander (2007), os neurônios das camadas intermediárias possuem função de transferência que dão torções não lineares ao modelo, sendo essas torções compostas por funções diferenciáveis. A autora afirma ainda que, uma vez que existam várias camadas intermediárias na rede neural, elas trabalharão em um sistema de "sanduíche" em que as torções lineares e não lineares são alternadas. Ainda segundo os autores, um neurônio pode ser definido matematicamente por:

$$y = \varphi(\sum_{i=1}^{N} w_i\, x_i + w_0) \qquad (1)$$

Onde os *xi's* são os valores de entrada em cada neurônio, *wi's* são os pesos que determinam as conexões entre os neurônios. A expressão $\sum_{i=1}^{N} w_i\, x_i$ é chamada de atenuação, w_0 é denominado de viés de atenuação, y é o valor gerado pelo neurônio e a função φ, conhecida como função de ativação, é geralmente determinada por uma função do tipo sigmóide, com predominância da função logística, como mostrado em (2).

$$y(u) = \frac{1}{1+e^{-u}} \qquad (2)$$

Do ponto de vista dos padrões das conexões entre os neurônios, as redes neurais podem ser divididas em dois tipos: as redes *feedforward*, em que cada neurônio de uma camada possui conexões diretas com neurônios da camada seguinte ou camadas mais afastadas, e as redes *feedback*, que considera, além das ligações existente nas redes feedforward, ligações que partem de camadas avançadas e retornam a camadas anteriores. Alexander (2007) afirma que quanto maior o número de conexões existentes entre os neurônios de uma rede neural, mais complexa será essa rede.

A construção de um modelo de rede neural é dividida em duas etapas: na primeira, denominada como fase de aprendizagem ou de treinamento, as conexões entre os neurônios são ajustadas até que o modelo seja capaz de compreender as relações existentes entre a(s) variável(is) dependente(s) e independente(s) dada determinada medida de desempenho ou grau de convergência. Na segunda fase, conhecida como fase de teste ou validação, através

da realização de previsões *ex post*, avalia-se se o modelo ajustado possui poder preditivo para realizar previsões com grau de precisão semelhante ao adotado na fase de treinamento.

De acordo com Gately (1996), 90% dos dados disponíveis para a construção do modelo devem ser utilizados no processo de aprendizagem e o restante dos dados deve ser empregado na fase de validação. Antes de iniciar o processo de aprendizagem, deve-se definir a quantidade de camadas do modelo, a quantidade de neurônios em cada camada, o tipo de função de ativação dos neurônios, os tipos de ligações entre os neurônios e o critério de convergência. O critério de convergência é responsável por definir o ajustamento dos valores gerados pelo modelo com os dados da variável dependente observados.

Após definidas essas informações, os pesos das conexões entre os neurônios são ajustados por um processo iterativo baseado em uma regra (ou um algortimo) de aprendizagem. Deve-se notar que, segundo Frascarolli, Costa Silva e Silva Filho (2009), é a escolha do algoritmo de aprendizagem adequado que garante previsão com erro mínimo. Considerando a importância apontada por Gately (1996) com relação aos modelos que possuem três camadas, a literatura indica o algoritmo de retropropagação (*backpropagation*), também conhecido com Regra do Delta Generalizado, como a regra mais utilizada para a aprendizagem. Portugal e Fernandes destacam, ainda, que durante o processo de aprendizagem, utilizando o algoritmo de retropropagação, os neurônios das camadas intermediárias se organizam de tal forma que cada elemento reconhece características diferentes do espaço de entrada, cabendo, dessa forma ao algoritmo de treinamento decidir quais características devem ser extraídas (Frascarolli, Costa Silva e Silva Filho, 2009). Concluído esse processo, o erro gerado na camada de saída é comparado com o valor observado e essa diferença gera uma função erro que é utilizada, através da retropropagação que utiliza o método de descida de gradiente, para ajustar os pesos sinápticos. Cada vez que os erros são retropropagados e os parâmetros ajustados, diz-se que o modelo realiza uma iteração. Esse processo iterativo, de acordo com Frascarolli, Costa Silva e Silva Neto (2009) será repetido até que algum critério seja estabelecido, como um mínimo erro global.

Um possível problema oriundo do processo de treinamento da rede neural artificial diz respeito ao superajustamento ou super-treinamento da mesma. Nesse caso, a rede inicia um processo de memorização das relações estocásticas das variáveis e perde o poder de realizar generalizações (Arnaud, 2007). Para lidar com esse tipo de problema, alguns métodos como a regularização dos termos (Poggio e Girosi, 1990), a seleção de modelos (Moody, 1992), o aumento dos graus de liberdade (Frascarolli, Costa Silva e Silva Neto, 2009), redução dos graus de precisão (Alexander, 2007) ou parada com validação cruzada (Hecht-Nielsen, 1990) têm sido sugeridos pela literatura.

Embora muitos trabalhos considerem as redes neurais como modelos eficientes para estudo de casos de falências bancárias devido ao seu poder de generalização universal, algumas críticas têm sido feitas a respeito da sua estrutura “opaca” ou em “caixa-preta”. Segundo Hall et all (2008), o maior incoveniente associado ao uso das redes neurais como instrumento de tomada de decisão diz repeito à ausência de capacidade de explicação. Assim, de acordo com os autores, embora as RNAs possam alcançar alto grau de ajustamento na previsão, a razão que leva a esse ajuste não está prontamente disponível, ou seja, o uso de redes neurais como preditores de crise bancária não permite a formalização da relação entre variáveis de entrada e variáveis de saída de maneira compreensiva. Entretanto, a literatura recente tem enfatizado que o uso das redes neurais artificiais diversas vantagens às análises. Ainda segundo Hall et all (2008), esses modelos possuem flexibilidade para distribuições paramétricas não-específicas, ou seja, conseguem capturar relações não estruturadas entre as variáveis, além de, como afirmado inicialmente, ter vantagens em superar limitações nos dados. Por fim, os autores salientam que as RNAs estão sujeitas a previsões com erros mínimos e pequenas variâncias

2.1. Experimentos

Para o estudo em tela, foram selecionados dois tipos de experimentos: o primeiro considerou a previsibilidade da crise grega no ano de 2007, um ano antes da deflagração da crise imobiliária norte-americana, iniciada oficialmente, em 15 de setembro de 2008, tendo como base o

processo de indução retroativa. Assim, considerando-se que Portugal, Espanha, Irlanda e Itália estão em processo de insolvência fiscal, busca-se verificar a previsibilidade da crise grega.

O segundo experimento, por sua vez, considerou a previsibilidade do colapso grego tendo como hipótese o processo de insolvência em todos os países ingressantes na Zona do Euro depois de 1999, quais sejam: Chipre, Eslováquia, Eslovênia, Estônia e Malta. Tal hipótese baseou-se no fato de que se um Estado Membro demandou um período maior de ajuste aos critérios de convergência do tratado, teria maiores probabilidades de colapsos fiscais.

Vale salientar que a escolha dos dois tipos de experimentos foi estabelecida a fim de observar a existência de variação dos resultados no modelo com a alteração do experimento. Assim, esses dois tipos foram selecionados com o objetivo de verificar em que medida o poder de explicação do modelo depende do processo de experimentação.

2.2. Especificação da modelagem utilizada

Para o presente estudo, o modelo de redes neurais *Multilayer Perceptrons* com algoritmo de retropropagação e uma camada intermediária de neurônios será utilizado para estimar o processo de crise fiscal que se instaurou na Grécia durante o ano de 2010. A presença de apenas uma camada intermediária é reforçada por diversos trabalhos empíricos a exemplo do estudo de Corrar, Paulo e Dias Filho (2007) e Frascaroli, Costa Silva e Silva Filho (2009), pois, de acordo com a literatura, apenas uma camada é suficiente para aproximar qualquer função contínua.

As variáveis independentes consideradas na estimação do modelo seguirão o estabelecido pela normativa do Tratado de Maastricht, em seus critérios de convergência. Assim, de acordo com tais ponderações, estabelecidas no n. 1 do artigo 121, para que um país possa ingressar na zona do Euro, é necessário alcançar níveis de estabilidade em quatro pontos: estabilidade dos preços, situação das finanças públicas, taxas de câmbio e de juros a longo prazo.

No que diz respeito à primeira variável, o tratado indica que tal estabilidade deve ser expressa pela taxa de inflação. Dessa forma, segundo a normativa, para que um país da União Europeia atinja o estabelecido pelo critério de convergência nesse quesito, é necessário ter uma taxa de inflação que não exceda 1,5% das observadas nos três Estados-Membros com melhores resultados em termos de estabilidade no ano anterior ao exame da situação do Estado-Membro candidato. Assim, a variável taxa de inflação (*inflation rate – HICP*), disponibilizada no sítio oficial da União Europeia, foi utilizada no processo de modelagem empírica.

No que tange à situação das finanças públicas, o tratado dispõe que a sustentabilidade das finanças públicas é alcançada quando não é verificado um déficit excessivo. Em termos quantitativos, estabelece-se esse valor tendo como base duas variáveis das finanças públicas: o déficit público anual e a dívida pública. No que diz respeito ao primeiro indicador, a normativa aponta que “a relação entre o déficit público anual e o produto interno bruto (PIB) não deve exceder 3% no fim do exercício orçamental anterior” (Europa, 2013). Ainda de acordo com o tratado, “se tal não se verificar, essa relação deve ter diminuído de forma substancial e constante e ter atingido um nível próximo de 3% ou, em alternativa, manter-se próxima de 3%, excedendo esta percentagem apenas a título excepcional e temporário” (Europa, 2013). Em seguida, no que diz respeito à dívida pública, os critérios de convergência estabelecem a dívida pública não deve exceder 60% do PIB do Estado Membro candidato no fim do exercício orçamental anterior. Para fins de estimação, considerou-se a variável déficit / excedente da dívida e os dados associados disponibilizada no sítio oficial da União Europeia.

De acordo com os critérios de convergência, o tratado prevê que a variável taxa de câmbio deve ter, durante pelo menos dois anos, “margens normais de flutuação previstas no mecanismo de taxas de câmbio do Sistema Monetário Europeu, sem ter procedido a uma desvalorização em relação à moeda de qualquer outro Estado-Membro” (Europa, 2013). Como variável a ser utilizada para o processo de modelagem, o presente estudo considerou a taxa nominal de câmbio (*ERT – Nominal Effective Exchange rate – 16 - Industrial countries' effective Exchange rates including new member states*) disponível no sítio oficial da União Europeia.

Em seguida, no que diz respeito às taxas de juros de longo prazo, os critérios de convergência determinam que essas taxas não devem exceder 2% das observadas nos três Estados-Membros com melhores resultados em termos de estabilidade de preço no ano anterior ao exame da situação do Estado-Membro candidato. Assim, de acordo com o tratado, o critério de convergência das taxas de juros a longo prazo é similar ao observado no caso da estabilidade de preços. Para fins de estimação foram utilizados os rendimentos dos títulos do governo com maturidade de 10 anos disponíveis no sítio oficial da União Europeia. Finalmente, é importante salientar a inserção de uma variável de caracterísitca qualitativa denominada Zona do Euro. A adição dessa variável no modelo busca captar os efeitos da insolvência fiscal dada a presença do Estado Membro na União Econômico Monetária.

Dado o tamanho reduzido da amostra, optou-se por dividir o conjunto de dados da seguinte maneira: foram reservadas 25 observações para o treinamento. Para a fase de teste, foram utilizadas 2 observações que consideram a situação macroeconômica dos países no ano de 2007. Vale salientar que a situação grega será considerada exclusivamente na fase de teste da rede neural. A preferência pela parcela de dados destinada à fase de treinamento decorreu da observação de que tal procedimento permitia acelerar o aprendizado da rede neural.

Com o objetivo de determinar a previsibilidade da crise grega no ano de 2010, foram utilizadas, além das duas amostras (a estabelecida por indução retroativa e a estabelecida através da hipótese nos novos entrantes), três tipos de redes neurais com número de neurônios intermediários e graus de convergência diferentes.

Com relação à quantidade de neurônios existentes na camada intemediária rede neural, essa está de acordo com o que é recomendado por alguns autores especialistas no assunto. De acordo com Corrar, Paulo & Dias Filho (2007), para aplicações mais usuais, uma rede neural deve possuir apenas uma camada intermediária, porém, a quantidade de neurônios que compõem essa camada deve ser estipulada através da experimentação de algumas redes para esta série. Nesse sentido, foram estimados três modelos distintos para cada amostra: (i) o primeiro modelo contendo 50 neurônios na camada intermediária e grau de convergência de 0,999, (ii) o segundo, contendo também 50 neurônios na camada intermediária e grau de convergência ligeiramente menor, de 0.99, (iii) em seguida, o terceiro modelo possui 30 neurônios na camada intermediária e 0,95 de grau de convergência. A figura a seguir apresenta a estrutura da rede neural de maior complexidade (5 neurônios de entrada, uma camada intermediária contendo um número variado de neurônios, um neurônio de saída) utilizada no presente trabalho.

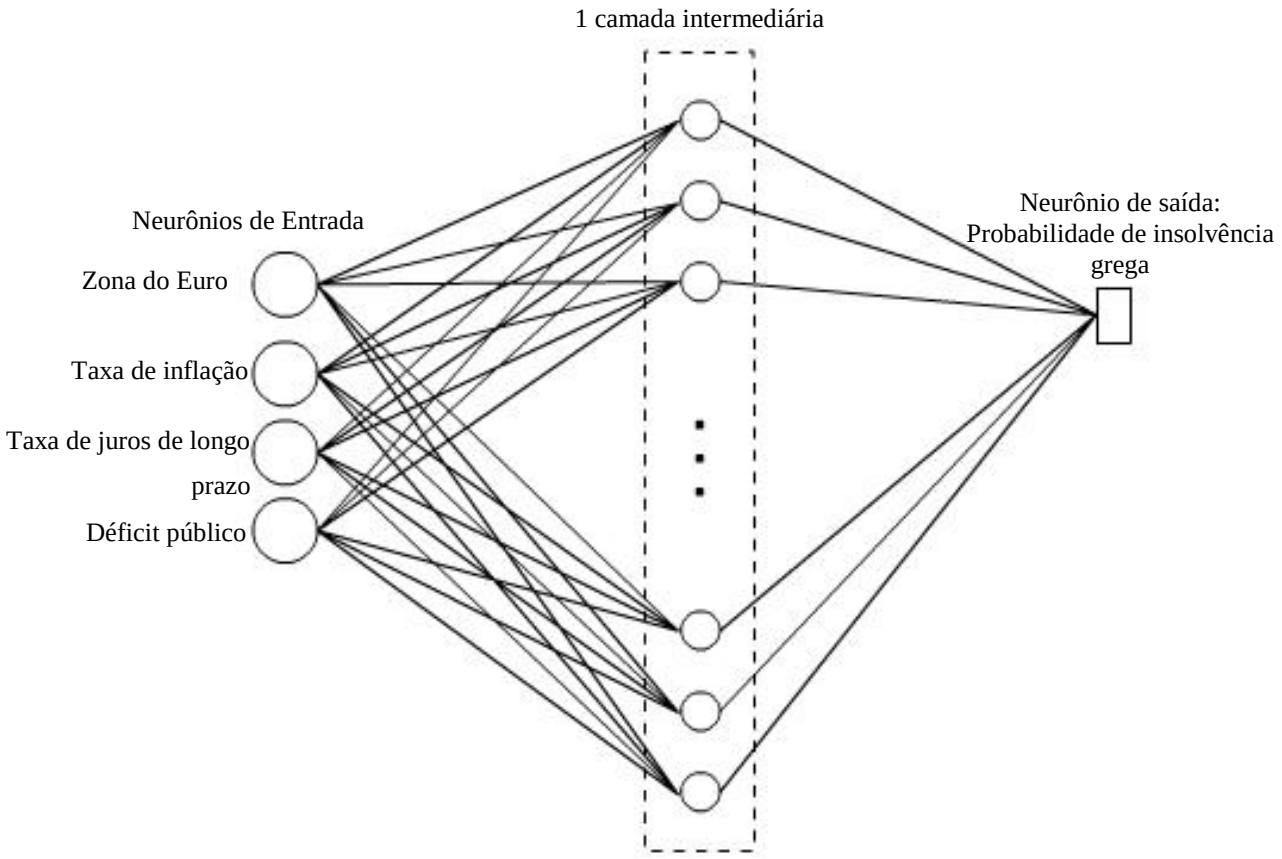


Figura 3. 2: Estrutura da Rede Neural Utilizada
Fonte: Elaboração Própria

2.3. Origem dos dados

Para o presente estudo, a informação necessária para a avaliação de insolvência da Grécia é analisada através da variáveis macroeconômicas desse país para o ano de 2007, um ano antes de deflagrada a crise no mercado imobiliário norte-americano. Os dados utilizados que dizem respeito às variáveis macroeconômicas e das finanças públicas particulares de cada país são disponibilizadas no sistema de estatísticas no sítio oficial da União Europeia, *eurostat*.

3. Resultados e discussões

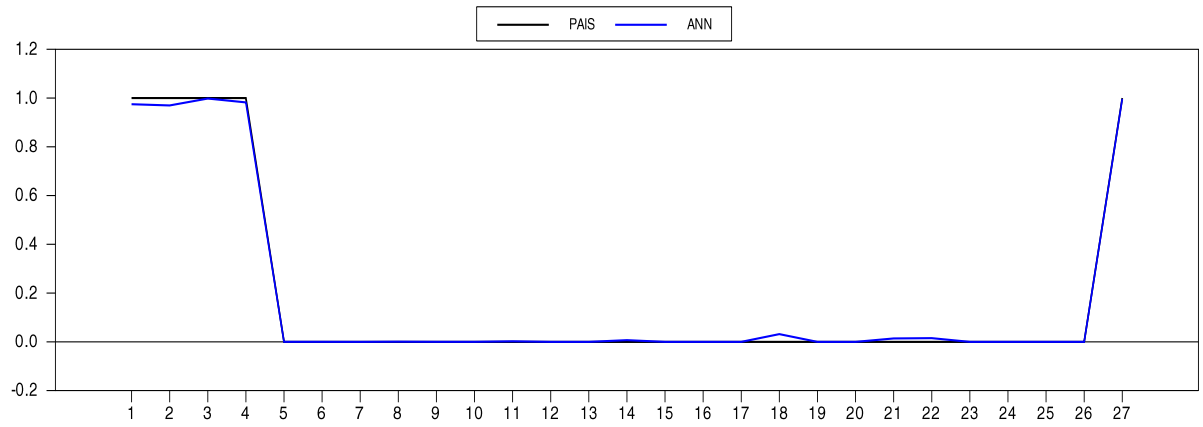
Com o objetivo de medir a previsibilidade da crise grega, os resultados das estimações são apresentados em duas subseções: a primeira parte traz os resultados de previsão de insolvência considerando os atuais Estados Membros que solicitaram ajuda financeira à União. A segunda subseção mostra os resultados das estimações quando se considera o processo de insolvência nos novos entrantes da Zona do Euro. Em todos os casos, os modelos foram estimados com o uso do *software* RATS (*Regression Analysis of Time Series*), versão 7.2.

3.1. Previsão I: Modelos de previsão da insolvência fiscal grega utilizando experimento via indução retroativa

Para analisar a previsibilidade da crise grega, foram utilizados três modelos de redes neurais artificiais. A combinação de variáveis obedece, estritamente, o que foi estabelecido nos critérios de convergência para a Zona do Euro. A especificação do modelo, por sua vez, segue o indicado por Vieira (2010) com o objetivo de verificar se com o uso da mesma ferramenta seria possível também avaliar a previsibilidade de Insolvências fiscais.

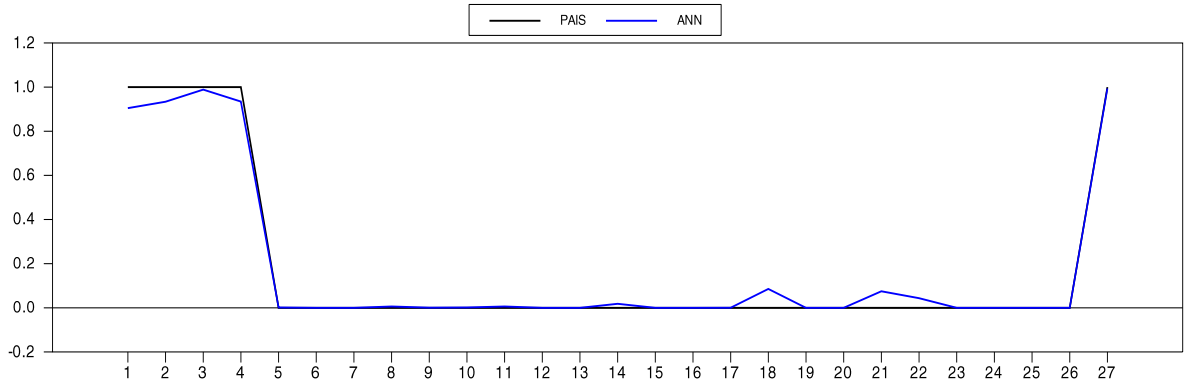
Nas figuras abaixo, a linha escura mostra os dados observados no processo de insolvência fiscal e a linha azulada mostra os reultados da rede neural após o processo de treinamento e teste (ANN). Vale ainda considerar que as primeiras 4 observações dizem respeito aos países insolventes enquanto as 21 seguintes são referentes às observações dos países solventes. Todas elas, juntas, foram utilizadas no processo de aprendizagem da rede neural. As duas últimas observações (26-27), tanto da série de dados quanto da série ANN, compõem o conjunto de informações utilizado no processo de teste da rede, em que a observação 27 diz respeito à Grécia. Os gráficos abaixo mostram os desempenhos das redes neurais.

Gráfico 3. 1: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,999. Neurônios intermediários: 50



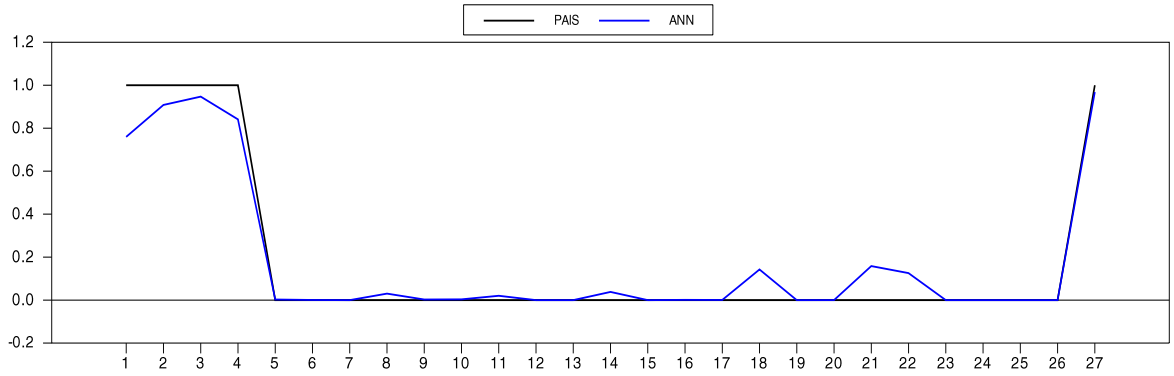
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 2: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,99. Neurônios intermediários: 50



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 3: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,95. Neurônios intermediários: 30



Fonte: Elaboração Própria

Os três gráficos apresentados acima mostram um forte grau de ajustamento da rede neural aos dados originais. Tal fato pode ser observado pela proximidade entre as linhas escura e azulada. A explicação para esse fato é dada pela existência de relações não lineares entre as variáveis. Em todos, os casos, como será mostrado em seguida, o modelo apresentou boa performance quando realizada a análise dentro da amostra.

A utilidade dos modelos de redes neurais artificiais como potencial sistema de previsão será testada utilizando-se o seguinte procedimento de classificação: a probabilidade da Grécia entrar em colapso fiscal é comparada com um valor de corte (nesse caso, assume-se 10%). Se essa probabilidade for maior que o valor de corte, o país será classificado como provável insolvência (ou país com problemas) e se essa probabilidade for menor que o corte, o país será classificado como uma insolvência improvável.

Como nos demais estudos sobre previsão de insolvência, um erro tipo I é definido como a classificação equivocada de um país insolvente como um país solvente e um erro tipo II é definido como a classificação errada de um país solvente como um país insolvente. Segundo a literatura, o erro tipo I é considerado mais grave que um erro do tipo II em um processo de *early warning.* Segundo Rocha (1999), prever que uma determinada unidade vai sobreviver quando, na verdade, ela entra em processo de insolvência implica demora na resolução e, consequentemente, maiores custos. A autora afirma ainda que uma vez que os recursos para o exame das unidades são escassos, os erros tipo II também devem ser minimizados a fim de evitar exames desnecessários. A tabela abaixo apresenta os resultados de classificação obtidos utilizando-se os modelos estimados nos conjuntos de dados de 2007 para avaliações dentro da amostra (essas avaliações consideram os dados das observações utilizadas para o treinamento da rede neural) e fora da amostra (essas avaliações consideram os dados das observações utilizadas no processo de teste da rede neural). Os dados entre parênteses dizem

respeito ao número de países solventes e insolventes utilizados na estimação do modelo, respectivamente.

Tabela 3. 1: Resultados de classificação para dados dentro e fora da amostra

Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
Variáveis utilizadas: zona do euro, taxa de inflação, indicador de déficit e dívida pública, taxa de juros de longo prazo, taxa de câmbio					
Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.999 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.99 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.95 Quantidade de Neurônios Intermediários: 30	
Resultados dentro da amostra					
Erro tipo I: 0 (4,25)	Erro tipo II: 0 (4,25)	Erro tipo I: 0 (4,25)	Erro tipo II: 0 (4,25)	Erro tipo I: 0 (4,25)	Erro tipo II: 3 (4,25)
Resultados fora da amostra					
Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)

Fonte: Elaboração Própria

Através da análise da tabela acima, é possível observar que para todos os casos, o modelo de redes neurais artificiais apresentou performance adequada, gerando três erros do tipo II, sendo todos os erros dentro da amostra verificados nos modelos de menor complexidade. Deve-se notar ainda que, por não apresentar erros do tipo I, mais graves, as redes neurais podem ser utilizadas como preditoras insolvência fiscal dos países da União Europeia.

Um ponto que deve ser elucidado se refere ao desempenho do modelo de menor complexidade (30 neurônios intermediários e grau de convergência de 0,95). Deve-se notar que, embora esse modelo produza erros do tipo II dentro da amostra, dois desses erros referem-se Romenia e a Eslovenia. Note-se que o primeiro não faz parte da Zona do Euro. A Eslovenia, por sua vez, ingressa na Zona do Euro apenas em 2007, ano de análise do trabalho. Assim, é possível indicar que o modelo produz erro considerável ao indicar um processo de insolvência fiscal na Áustria, com probabilidade média de 14,24%. Deve-se notar, finalmente, que em nenhum dos modelos analisados há erros nas observações de teste. A tabela abaixo apresenta o erro quadrático médio dos modelos.

Tabela 3. 2: Erro quadrático médio dos modelos

Modelo	Erro Quadrático Médio dentro da amostra	Erro Quadrático Médio fora da amostra	Erro Quadrático Médio total
Modelo 1	0,0116	0,0022	0,00061
Modelo 2	0,0364	0,0044	0,00121
Modelo 3	0,0796	0,0224	0,0061

Fonte: Elaboração Própria

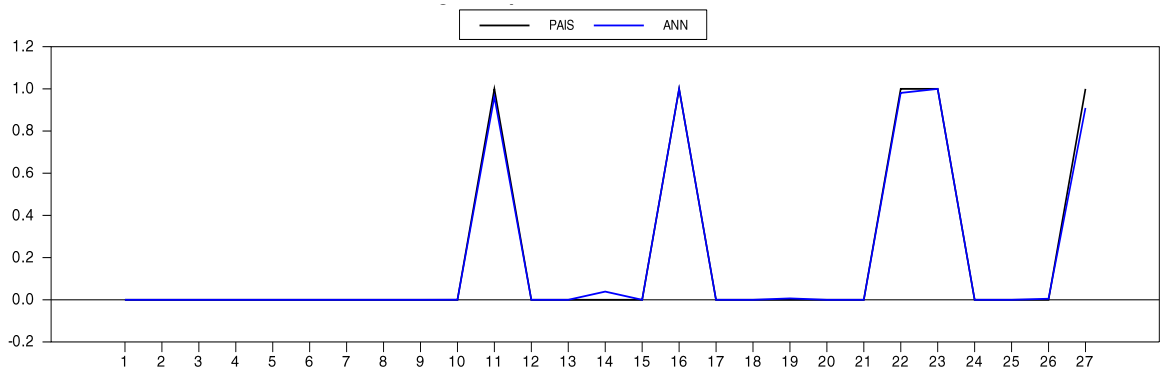
Analisando a tabela acima, pode-se observar que o modelo com maior complexidade na sua estrutura (maior nível de convergência e maior quantidade de neurônios intermediários) apresenta melhor desempenho quando comparado aos demais.

3.2. Previsão II: Modelos de previsão da insolvência fiscal grega utilizando experimento com dados dos novos países entrantes na Zona do Euro

De forma semelhante ao que foi observado no experimento que considera as informações dos países que já sinalizaram problemas fiscais na Zona do Euro, nas figuras abaixo, a linha escura mostra os dados observados no processo de insolvência fiscal e a linha azulada mostra os

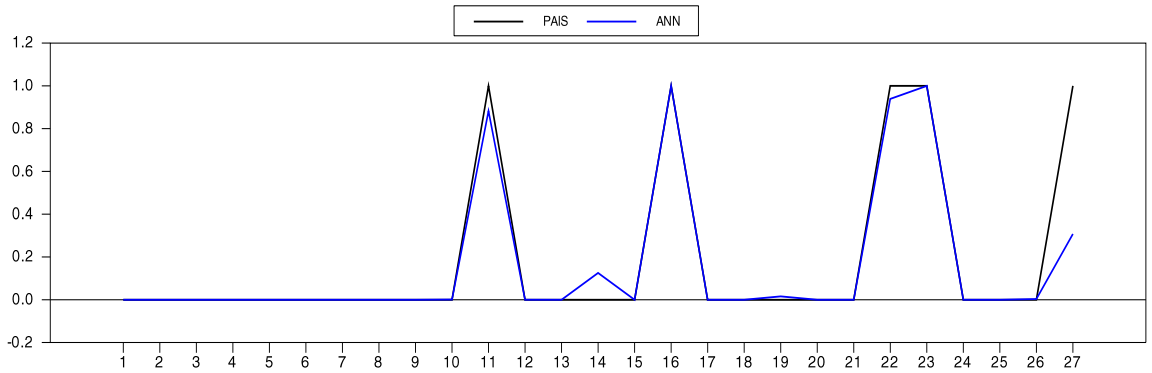
reultados da rede neural após o processo de treinamento e teste (ANN). Para o caso do experimento em tela, as observações 7, 11, 16, 22 e 23 dizem respeito aos países que ingressaram na Zona do Euro após 1999. As demais observações até a 25ª são referentes aos países solventes. Todas elas, juntas, foram utilizadas no processo de aprendizagem da rede neural. As duas últimas observações (26-27), tanto da série de dados quanto da série ANN, compõem o conjunto de informações utilizado no processo de teste da rede, em que a observação 27 diz respeito à Grécia. Os gráficos abaixo mostram os desempenhos das redes neurais.

Gráfico 3. 4: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,999. Neurônios intermediários: 50



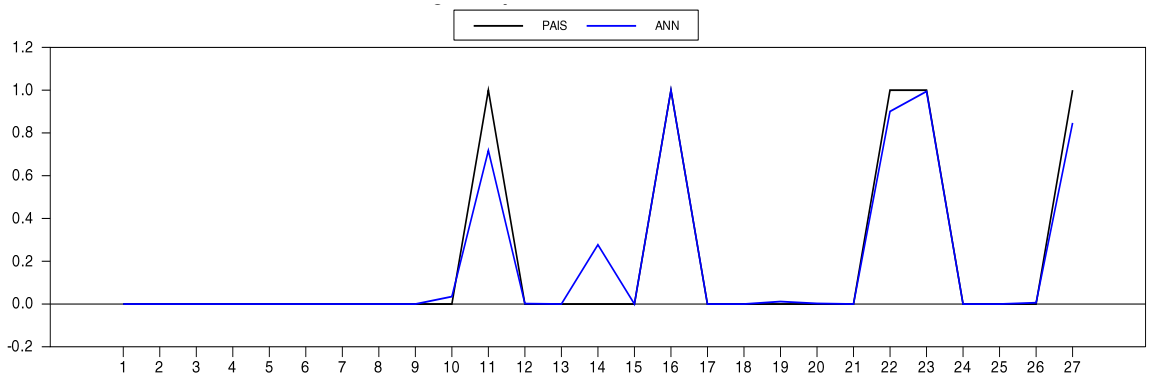
Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 5: Modelo de previsão da insolvência grega: Grau de convergência: 0,99. Neurônios intermediários: 50



Fonte: Elaboração Própria

Gráfico 3. 6: Modelo de previsão de mudança de comportamento: Grau de convergência: 0,95. Neurônios intermediários: 30



Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3. 3: Resultados de classificação para dados dentro e fora da amostra

Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
Variáveis utilizadas: zona do euro, taxa de inflação, indicador de déficit e dívida pública, taxa de juros de longo prazo, taxa de câmbio.					
Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.999 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.99 Quantidade de Neurônios Intermediários: 50		Especificações do Modelo: Nível de convergência da Série: 0.95 Quantidade de Neurônios Intermediários: 30	
Resultados dentro da amostra					
Erro tipo I: 0 (25,4)	Erro tipo II: 0 (25,4)	Erro tipo I: 1 (25,4)	Erro tipo II: 0 (25,4)	Erro tipo I: 1 (25,4)	Erro tipo II: 0 (25,4)
Resultados fora da amostra					
Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)	Erro tipo I: 0 (1,1)	Erro tipo II: 0 (1,1)

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3. 4 : Erro quadrático médio dos modelos

Modelo	Erro Quadrático Médio dentro da amostra	Erro Quadrático Médio fora da amostra	Erro Quadrático Médio total
Modelo 1	0,0116	0,0641	0,0174
Modelo 2	0,0366	0,4897	0,1333
Modelo 3	0,0819	0,1084	0,0295

Fonte: Elaboração Própria

Através dos resultados mostrados nos gráficos e tabelas acima, é possível observar que, novamente, o modelo que possui maior complexidade em sua estrutura (modelo 1) apresenta desempenhos satisfatórios no que diz respeito à ausência de erros de tipo I e II tanto dentro quanto fora da amostra. Além disso, é necessário afirmar que nenhum dos modelos apresentou erros fora da amostra. Finalmente, deve-se observar que todos os modelos se apresentaram como bons instrumentos de previsão de insolvência fiscal para o caso grego, tendo em vista a inexistência de valores significativos de erro quadrático médio para as análises fora da amostra (fase de teste da rede neural).

Uma análise mais profunda dos modelos apresenta resultados bastante singulares e de considerável importância para o estudo em tela. Quando testados em relação aos demais países entrantes, os modelos, em menor ou maior grau, apresentam indícios de insolvência fiscal na sua fase de teste. Assim, Eslovenia (ingressante na Zona do Euro em 2007), Malta, Chipre (adicionados à Zona do Euro em 2008), Eslováquia (admitida na Zona do Euro em

2009) e Estônia (último país aceito na Zona do Euro em 2011) apresentaram consideráveis probabilidades de colapso fiscal em 2007 quando posicionadas na parte de testes dos modelos. Deve-se notar que, embora os países não tenham entrado em um processo insolvência no ano de análise, a exceção da Eslovenia, as suas autotizações para entrada na União Monetária se deram em anos posteriores, o que indica que esses países tiveram tempo para ajustar seus indicadores macroeconômicos a fim de evitar um colapso ao ingressar na Zona do Euro.

3.3. Comparações entre os modelos

A partir dos resultados dos desempenhos dos modelos considerando dois tipos distintos de experimento, é possível verificar que, dentre as redes neurais utilizadas para previsão de insolvência fiscal grega, o modelo que considera uma maior quantidade de neurônios nas camadas intermediárias se destaca por possuir maior poder preditivo tanto dentro como fora da amostra quando comparado com os demais, além de possuir menor erro quadrático médio da previsão o que possibilita uma previsão mais acurada do comportamento grego. O quadro a seguir mostra as atuações dos modelos de melhor desempenho para os dois tipos de experimentos especificados.
Para tanto, foi considerado o seguinte critério de desempate: menor quantidade de erro do tipo I, menor quantidade de erro do tipo II, e menor erro quadrático médio total. Tal procedimento foi adotado pois, embora contrarie à literatura que afirma que a melhor rede está associada ao menor erro, erros do tipo I representam fortes custos políticos para um país, além de implicar também custos para a instituição internacional. Além disso, deve-se notar ainda que redes neurais com estruturas mais complexas terão, necessariamente, menores erros. A partir das informações mostradas no quadro, é possível observar que o Modelo 1 (grau de convergência de 0,999 e 50 neurônios na camada intermediária) possui melhor performance quando comparado aos demais modelos.

Quadro 3. 1: Modelos de melhor desempenho

Mudança de comportamento	Manutenção do comportamento
Modelo 1	Modelo 1

Fonte: Elaboração Própria

Considerações Finais

A atual crise na Zona do Euro foi analisada por uma vasta quantidade de estudiosos das mais diversas áreas que buscou identificar, entre outros fatores, qual a previsibilidade da insolvência grega e os seus posteriores desdobramentos, como os processos observados na Irlanda, Portugal, Itália e Espanha.

Como instrumento metodológico, foram adotadas as redes neurais artificiais com o objetivo realizar avaliações a fim de prever a insolvência fiscal grega. Dessa forma, trabalho em tela treinou três redes neurais compostas por topologias distintas (quantidade de neurônios intermediários e graus de convergência), além de analisar esses mesmos modelos para dois períodos de tempo diferentes.

Como resultados, observou-se que a ferramenta possibilita prever o colapso grego, tanto quando comparada aos países da União Europeia que já solicitaram ajuda à instância supranacioanl quanto aos demais ingressantes na Zona do Euro. Dessa forma, o trabalho ratifica a importância do uso de ferramentas de inteligência artificial para prever comportamentos não apenas econômicos, mas também políticos. O estudo verificou também que, independentemente do experimento analisado, o modelo que apresentou o melhor poder preditivo era composto por maior quantidade de neurônios intermediários e maior grau de convergência. Tal fato pode ser explicado pelo seu poder de aproximação e ajuste a qualquer função não-linear a qualquer grau de precisão.

Os resultados encontrados nesse trabalho ratificam aqueles encontrados na literatura internacional, em que as redes neurais apresentam melhor desempenho quando comparadas a métodos de previsão paramétricos, como os modelos logit ou probit. Uma crítica que pode ser

feita à metodologia diz respeito a sua estrutura em “caixa preta”, que não permite a verificação dos determinantes individuais da tomada de decisão política.

Referências

Acemoglu, D., P. Aghion, F.Zilibotti. **Distance to frontier, selection, and economic growth.** Working Paper No. 9066. National Bureau of Economic Growth.

Acharya, V. **A Theory of Systemic Risk and Design of Prudential Bank Regulation**, Working Paper, London Business School, 2001.

Alexander, C. **Model of Markets**, BM&F, 2007.

Arnaud, A. **Abordagem Híbrida para Otimização de Redes Neurais Artificiais para Previsão de Séries Temporais**. UFPE, Dissertação de Mestrado, 2007.

Bagehot, W. **Lombard Street**, 1962 ed. Irwin, Homewood, IL, 1873.

Baer, W., **A Economia Brasileira**, Editora Nobel, 2009

Barber, T. (2009). **Greece vows action to cut budget deficit**. 20 de outubro. Página consultada em 17 de setembro de 2013. http://www.ft.com/intl/cms/s/3e7e0e46-bd47-11de-9f6a-00144feab49a,Authorised=false.html?_i_location=http%3A%2F%2Fwww.ft.com%2Fcms%2Fs%2F0%2F3e7e0e46-bd47-11de-9f6a-00144feab49a.html%3Fsiteedition%3Dintl&siteedition=intl&_i_referer=http%3A%2F%2Fwww.theguardian.com%2Fbusiness%2Finteractive%2F2012%2Foct%2F17%2Feurozone-crisis-interactive-timeline-three-years#axzz25lRWizdp

Barnhill, T. e M. R. Souto. **Stochastic Volatilities and Correlations, Extreme Values and Modeling the Financial and Economic Environment under which Brazilian Banks Operate**, IMF Working Paper, 2007

Barnhill, T. e W. Maxwell. **Modeling Correlated Interest Rate, Exchange Rate, and Credit Risk in Fixed Income Portfolios**, Journal of Banking and Finance *26, 347-374,* 2002.

Barnhill, T., P. Papapanagiotou, and M. R. Souto. **Preemptive Strategies for the Assessment and Management of Financial System Risk Levels: An Application to Japan with Implications to Emerging Economies**. *Review of Pacific-Basin Financial Markets and Policies* 7 (1), 1-42, 2004.

Barnhill, T., P. Papapanagiotou, e L. Schumacher, **Measuring Integrated Market and Credit Risk in Bank Portfolios: an Application to a Set of Hypothetical Banks Operating in South Africa**, Financial Markets, Institutions, and Instruments, forthcoming.

Blackburn, K.; Y. Hung. **A theory of growth, financial development and trade**. Econômica 65, 104-124, 1998.

Birchler, U.; M. Bütler. **Information Economics**. Routledge Press, 2007

Canuto, O., Lima. G., **Price stability and banking sector distress in Brazil after 1994.** Rio de Janeiro: UERJ, Instituto de Economia, Texto Para Discussão 388, 1996.

Corrar, J., E. Paulo, E. Dias Filho, **Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia,** 2007.

Cavalcanti, T.; A. Villamil. **On the welfare and distributional implications of intermediation costs** Anais do X Encontro Regional de Economia do Nordeste, Fortaleza, 2005.

Cavalcanti, V., A. Vieira, A. Silva Neto, Mota, D., Lima, R., **Modelos de previsão para dados de alta freqüência: Um estudo comparativo utilizando os modelos de redes neurais e ARIMA para o caso do preço futuro do açúcar.** Anais do XLVII Congresso da Sober, 2009.

Cherubine, G., L. Dowbor. **O mapa da crise financeira.** Le Monde Diplomatique, jan/2009.

Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E., **The determinants of baking crises:** evidence from developing and developed countries. IMF Working Paper, 1997.

Diamond, D. V, P. Dybvig. **Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity**. Journal of Political Economy *91 (3), 401-419, 1983.*

Elsinger, H., A. Lehar, M. Summer. **Risk Assessment for Banking Systems**, *Working Paper,* University of Vienna, 2003.

Feijó, C., **Contabilidade Social**. Editora Campus, 2004.

Ferguson, C., **Inside Job**, 02 de fevereiro, DVD, 2010

Ferreira, R. **Matemática Financeira Aplicada**. Editora Atlas, 2008.

Filgueiras, C., **Manual de Contabilidade Bancária,** Editora Campus, 2010

Freitas, M. **Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferência pela liquidez no mercado de crédito**, Estudos Avançados, 2009

Frascaroli, B., Costa Silva, L., Silva Filho, O. (2009). **Os Ratings de Risco Soberano e os FundamentosMacroeconˆomicos dos Países: Um Estudo Utilizando Redes Neurais Artificiais**, Revista Brasileira de Finanças, Vol. 7, Nº1, PP 73-106

Fucidji, J.; D. Mendonça. **Determinantes do Crédito Bancário: uma análise com dados em painel para as maiores instituições.** Anais do XII Encontro Regional de Economia do Nordeste, Fortaleza, 2007.
Galetovic, A. **Specialization, intermediation and growth.** Journal of Monetary Economics 38, 549-559, 1996
Gately, E. **Neural Networks for Financial Forecasting.** John Wiley & Sons, Inc, United States, 1996.
Giambiagi, Fábio e Villella, André. **Economia Brasileira Contemporânea**. Ed. Campus.
Goldsmith, R. **Financial Structure and Development.** Yale University Press, New Haven, CT, 2010
Gorton,G., **Banking Panic and Business Cycles.** Oxford Economic Papers, 1988.
Gurley, J., Shaw, E. **Financial aspects of economic development.** American Economic Review, 45, 515-538, 1955.
Gow,D. (2011). **Eurozone crisis: banks agree 50% reduction on Greece's debt**. 27 de outubro. Página consultada em 17 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/world/2011/oct/27/eurozone-crisis-banks-50-greece
Hall, M., Muljawan, D., Suprayogi & Moordena, L., **Using The Artificial Neural Network (ANN) to Assess Bank Credit Risk: A Case Study of Indonesia**, Loughborough University, Working Paper, 2008.
Hall, M., Muljawan, D., Suprayogi & Moordena, L., **Using The Artificial Neural Network (ANN) to Assess Bank Credit Risk: A Case Study of Indonesia**, Loughborough University, Working Paper, 2008.
Hardy, D. C.; Pazarbasioglu, C**. Leading indicatores of banking crises: was Asia different?** Washington: International Monetary Fund, 1998. (IMF Working Paper, n. 91)
Hausmann, R., **The Roots of Banking Crises: The Macroeconomic Context.** Inter-American Development Bank, Working Paper 318, 1996
Janot, M., **Modelos de Previsão de Insolvência Bancária no Brasil.** Trabalhos para Discussão nº 13, Brasília: Banco Central do Brasil, 2001
King, R.; R. Levine. **Finance and growth: Schumpeter might be right.** Journal of Monetary Economics 108, 717-738, 1993.
Kollewe, J (2009). **Greek bank chief takes paycut as economy fears intensify**. 4 de dezembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2009/dec/04/greek-bank-chief-takes-pay-cut
Krugman, P. **Introdução à Economia**, Editora Campus, 2008.
Laffont, J.; D. Martimort. **The Theory of Incentives – The Principal-Agent Model**, Princeton University Press, 2002.
Levine, R., **Finance and Growth: Theory and Evidence**. In.: AGHION, P., DURLAUF, S. (Ed.). Handbook of Economic Growth, Vol. 1A. Elsevier, 2005.
Li, Z.; Zhao, X.. **Macroeconomic Effect in Corporate Default. Department of Economics**, York University, 2006.
Lucas, R. **On the mechanisms of economic development.** Journal of Monetary Economics. 22, 3-42, 1988.
Mandic, D. P.; Chambers, J. A. **Recurrent Neural Networks for Prediction.** John Wiley & Sons, LTD, (Baffins Lane, chichester, West Sussex) England, 2001.
Mckinnon R. **Money and Capital in Economic Development.** Brooking Institution, Washington DC, 1973
Mcnelis, P., **Neural Networks in Finance: Gaining Predictive Edge in the Market**, Elsevier Academic Press, 2005.
Meier, G., Seers, D., **Pioneers in Development.** Oxford University Press, New York,
Miller, M. **Financial markets and economic growth.** Journal of Applied Corporate Finance 11, 8-14, 1998.
Moya, E. (2009). **Investors' fears grow over Greek economy**. 30 de novembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2009/nov/30/greece-economy-budget-deficit-fears
Morales, F. **Financial intermediation in a model of growth through creative destruction**. Macroeconomics Dynamics 7, 363-393, 2003.
Moreira, T., **Fatores determinantes de crises cambiais e bancárias**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 33, n. 2, 2002
Portugal, M., L. Fernandes. **Redes Neurais Artificiais e Previsão de Séries Econômicas: Uma Introdução.** 2000

Público (2012), **Entenda a Crise Grega .** Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.terra.com.br/economia/infograficos/entenda-a-crise-na-grecia/
Rocha, F., **Previsão de Falência Bancária: Um modelo de risco proporcional**. Pesquisa e Planejamento Econômico¸ Rio de Janeiro, v. 29. nº1, Abril, 1999.
Rochet, J-C; J Tirole. **Inter-bank Lending and Systemic Risk***,* Journal of Money, Credit, and Banking *28 (4), 733-762*, 1986.
Rumelhart, D. E., Mcclelland, J., **Parallel Distributed Processing**, vol. 1, MIT Press, 1986.
Samuelson, P., Nordhaus, W. **Economics.** Berkeley Publication, 1991.
Schumpeter, J.; **Die Theorie der Wirschaftlichen Entwicklung**, 1911
Silva, E., Porto Júnior, S., **Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica.** Anais do IX Encontro Regional de Economia do Nordeste, Fortaleza, 2004.
Smith, H. (2009). **Financial Markets tumble after Fitch downgrades Greece's credit rating.** 08 de dezembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/world/2009/dec/08/greece-credit-rating-lowest-eurozone
Smith, H. (2009). **Papandreou unveils radical reforms to salvage Greece's public finances**. 14 de dezembro. Página consultada em 18 de setembro de 2013. **http://www.theguardian.com/world/2009/dec/14/greece-unveils-reforms-to-public-finances**
SMITH, H. (2010). **Greece: eurozone ministers agree to rescue package.** 15 de março. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2010/mar/15/greece-eu-meeting

Smith, H. (2010). **Greece activates €45bn EU/IMF loans.** 23 de abril. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2010/apr/23/greece-activates-eu-imf-loans
Stiglitz, J.; B. Greenwald. **Rumo a um novo paradigma em economia monetária.** Tradução por Laura Knapp e Cecília Camargo Bartalotti. Tradução de: *Towards a new paradigm in monetary economics.* Ed. Francis, São Paulo – SP, 2004.
Stiglitz, J. E. **Some aspects of the pure theory of corporate finance: bankruptcies and takeovers**. Bell Journal of Economics, v. 3, p. 458-82, l972.
Traynor, I. (2010). **EU ministers agree €500bn fund to save euro from disaster.** 10 de maio. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2010/may/09/debt-crisis-european-union
Traynor, I. (2011). **Greece granted €120bn EU bailout.** 24 de junho. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/world/2011/jun/24/greece-eu-bailout-david-cameron
Vieira, A. **Avaliação de insolvência no sistema bancário: uma aplicação para o caso brasileiro.** UFPE, Dissertação de Mestrado, 2010.
Wearden, G. (2011) **Greek parliament passes bill enabling new package of austerity measures.** 30 de junho. Página consultada em 18 de setembro de 2013. http://www.theguardian.com/business/2011/jun/30/greek-parliament-passes-enabling-bill-austerity-measures
Whalen, G. **A proportional hazards model of bank failure: an examination of its usefulness as an early warning tool.** Economic Review, Federal Reserve Bank of Cleveland, First Quarter, p. 21-31, 1991.

La Productividad Total de los Factores en el sector textil-confección de la UE-27: una perspectiva comparada

ALBERT-POL MIRÓ PÉREZ
Facultad Empresa y Comunicación Universidad de Vic
C. Sagrada Familia, 7 08500 Vic, España

GABRIELA ÁLVAREZ
Escuela Universitaria Formatic-Barcelona
Paseo de Gracia, 66, 08007 Barcelona, España

E-Mail: albertpol.miro@uvic.cat

Teléfono: 93 215 66 88

Resumen

La Europa de hoy en día sigue siendo el primer constructor de bienes de equipo para la producción textil y sigue liderando el mercado consumidor europeo, sin olvidar los grandes sacrificios que ha asumido el sector en las dos últimas décadas, con una gran pérdida de puestos de trabajo y otros tantos de unidades productivas. Se pretende finalizar con algunas conclusiones sobre los niveles de productividad de los países europeos y si ha existido convergencia plena en el marco europeo.

En este trabajo se mide y analiza la evolución de la productividad total de los factores (PTF) en el sector textil-confección de la Unión Europea de los 27 entre los años 2005 y 2011. Para la realización del estudio se utiliza una aproximación paramétrica para calcular la función de producción Cobb-Douglas. A través de la descomposición microeconómica de las empresas del sector textil europeo se pretende determinar si ha existido en los últimos años una aproximación de la variable productividad, ya sea bien mediante una variación de creación de empleo o bien como consecuencia del avance relativo del factor productivo.

En primer lugar se elabora un panel con microdatos extraídos de las bases de datos AMADEUS (*Analyse Major Databases from European Sources*), publicada por Bureau van Dijk Electronic Publishing (BvDP).

La medición se realiza a partir de un panel de datos de empresas a través de tres metodologías econométricas alternativas: mínimos cuadrados ordinarios (MCO), efectos fijos (EF) y método generalizado de los momentos (MGM). Los resultados evidencian un cambio notable de la productividad a partir del año 2007 en todos los países de la muestra, que sigue de cerca el ciclo económico internacional.

Palabras Clave: Industria textil-confección, Modelos paramétricos, panel data.

Área temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

The Europe of nowadays is still the leader in manufacturing of equipment for the textile production and it is still leading the European consumers market, not to mention the great sacrifices that the industry has assumed in the past two decades, with a large loss of jobs work and as many production units. It is intended to close with some conclusions about productivity levels of European countries and whether there has been full convergence in the European framework.

This paper measures and analyses the evolution of total factor productivity (TFP) in the textile-clothing sector of EU -27, between 2005 and 2011. To carry out the study, a parametric approach to calculate the Cobb-Douglas production function was used. Through microeconomic decomposition of companies in the European textile sector, the aim is to determine whether there has been an approximation of productivity variable in recent years, either by a variation of job creation or as a consequence of the relative progress of the productive factor.

First, a microdata panel was done. It was extracted from the AMADEUS (Analyse Major Databases from European Sources) data bases, published by Bureau van Dijk Electronic Publishing (BvDP). The measurement was taken from a panel data of enterprises, following three alternative econometric methodologies: Ordinary Least Squares (OLS), Fixed Effects (FE) and Generalised Method of Moments (GMM). The results show a marked change of productivity from the year 2007 in all countries in the sample, which closely follows the international business cycle.

Keywords: Productivity, Textile Industry, Parametric Models, data panel.

Topic area: Quantitative methods for Economy and Business.

1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente el sector textil-confección ha tenido un peso preponderante en el sistema productivo europeo, si bien el tema textil es uno de los más controvertidos dentro del comercio multilateral. Es un sector que ha quedado altamente afectado en las últimas décadas por los procesos de reconversión y reestructuración industrial, debido tanto al cambio de las características de la demanda como a las variaciones de los mercados internacionales, así como a la crisis internacional que ha afectado a todas las economías mundiales.

Los cambios que se suceden rápidamente en el sector textil-confección vienen afectados por esta tesitura internacional y por un incremento en la diversificación de los productos, así como por una mayor competencia de mercados como el chino o el indio. En el marco de la aplicación sectorial de la política industrial llevada a cabo por la Unión Europea se propone mejorar la competitividad y las condiciones de competencia del sector estudiado. Para poder llevar a buen puerto una estrategia de mejora de competitividad es necesario conocer y desarrollar el concepto de productividad, ya que desde una perspectiva clásica se indicia que un incremento de la productividad provoca una mejora en la competitividad (Pinilla, 2001). Así pues, es necesario diferenciar ambos conceptos, a pesar de que ambos términos a veces se utilizan de forma indistinta.

Los cambios que se están produciendo en la actualidad y los que se han dado en los últimos años, han modificado de manera muy significativa la actividad de las empresas de todos los sectores y, más concretamente, del sector textil-confección europeo con un aumento de la competencia internacional y variaciones de la productividad de las firmas. Esto hace que se deban realizar importantes esfuerzos de adaptación a un mercado cada vez más cambiante, flexible y con una competencia cada día más complicada. Sobre todo debido a la supresión de las restricciones cuantitativas a las importaciones, en el marco del Acuerdo sobre textiles y Confección (ATC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC) de 1 de enero de 2005. Lo que supone un incremento de la presión competitiva ejercida en la UE por los principales terceros países productores como China. Permitiendo que las empresas deban saber en qué contexto están actuando, lo que se traduce en la relevancia de conocer cuáles son sus puntos fuertes, dando una importancia considerable a la productividad de las empresas como factor diferenciador.

Asimismo, se debe prestar especial interés en la apertura comercial a nivel internacional, ya que esta permite incrementar la productividad de una economía. Estos procesos de internacionalización de las empresas se han tratado de manera intensiva en la literatura económica (Wagner, 2007). En las últimas décadas se ha empezado a investigar la evidencia del crecimiento en productividad a nivel microeconómico, indicando que las empresas exportadoras muestran unos mayores niveles de productividad que las que no exportan.

Dicho planteamiento adquiere especial preeminencia para el estudio de la posición internacional de las empresas del sector textil-confección a nivel de la UE-27, debido a que debe existir una estrategia orientada hacia la exportación. La literatura tiende a afirmar que existe un aprendizaje cuando la empresa exporta que hace que incremente su productividad (Aw y Hwang, 1995 y Aw, Chung y Roberts, 2001).

Este trabajo analiza la convergencia en la productividad empresarial para un total de 1195 empresas de la industria del sector textil-confección de los países que integran la Unión Europea de los 27 en el período 2005-2011. Con el objetivo de conocer mejor la situación productiva del sector en un escenario de crisis que invita al productor a analizar y reflexionar sobre su actual realidad económica. Así como la recogida de información relevante sobre la evolución acaecida en los últimos años, la situación actual y las perspectivas futuras.

Asimismo, se analiza la relación entre la orientación exportadora y productividad, basado en las implicaciones que surgen del modelo teórico de la hipótesis de “autoselección”, que explora las predicciones sobre si aquellas empresas con una productividad elevada tienden hacia una posición internacional.

El estudio propio de la productividad y de aquellos factores que determinan su crecimiento es un tema clásico en la Economía Industrial. Partiendo de la descomposición de Solow (1957) se determina la productividad total de los factores (PTF), la cual es una variable que relaciona la producción de bienes y servicios con el uso de los factores de producción. Así, la PTF se conoce como la tasa exógena de progreso técnico, entendiéndolo como aquellos factores que afectan a la variación de la productividad no explicada por el uso de los inputs de producción (Diewert y Nakamura, 2002).

A pesar de ser un factor explicativo del crecimiento y la evolución de las economías nacionales, y después de aportes teóricos Hulten (2000) y análisis empíricos, Olley y Pakes (1996) los cuales utilizan un panel data para la estimación de la productividad de la industria de telecomunicaciones de Estados Unidos, o bien

para el caso de la industria israelita, Griliches y Regev (1995), la productividad sigue siendo un concepto que no genera un consenso en la comunidad científica[1].

En el presente trabajo se pretende evaluar el efecto de una situación de crisis en el impacto de la productividad de las empresas del sector textil-confección de la Unión Europea utilizando la base de datos de información financiera europea AMADEUS (*Analyse Major Databases from European Sources*,) que realiza la Bureau Van Dijk. En este caso se selecciona un panel de datos de empresas del sector textil-confección para el período 2005-2011 que supone un total de 1195 empresas europeas.

Se busca finalizar con algunas conclusiones sobre los niveles de productividad de las firmas correspondientes a los 21 países europeos que conforman la muestra; por falta de datos se han eliminado un total de cinco países, hecho que impide satisfacer la muestra absoluta con los 27 países. Una vez detallada la PTF de las firmas del sector textil-confección se pretende observar si ha existido convergencia plena en el marco europeo. Esta convergencia también viene ligada a la política regional, donde se reafirma con el objetivo 3 de los Fondos Estructurales y el Fondo Social Europeo, los cuales tienen en cuenta medidas específicas a escala regional sobre programas de reconversión y redistribución.

El artículo se organiza como sigue: en la primera parte se presenta la revisión de la literatura sobre la cuestión de la productividad. En el segundo epígrafe, se muestra el modelo econométrico o metodología utilizada; asimismo, en una tercera parte se debaten los resultados conseguidos en la investigación. Finalmente, se resumen las principales conclusiones obtenidas.

[1] Para ver los problemas generados en la estimación de la productividad ver Griliches y Mairesse (1998).

1.1. Estado de la cuestión

La productividad total de los factores es una medida de eficiencia productiva, que relaciona la mejor manera de utilizar los inputs para producir el mayor volumen de outputs. A esta productividad se le da el nombre de residuo de Solow. A pesar de que la productividad sea una idea muy simple su cálculo es de mayor complejidad para la comunidad científica.

Uno de los aspectos que ha influenciado principalmente a la estimación de la PTF viene determinado por la identificación de cuáles son las principales diferencias entre empresas, y cuáles son los factores que determinan dichas diferencias (Roberts y Tybout, 1999). Asimismo, la diferencia entre productividades que se constatan en las empresas viene fijada por la diferenciación de las tecnologías (Bernard y otros, 2005). Esto lleva a la afirmación de que existe una heterogeneidad empresarial determinada por las diferencias en la productividad (Griliches y Mairesse, 1995).

Cabe destacar que la medición de la PTF ha sufrido una mejora constante a partir de los años noventa, Asplund y Nocke (2006). Desde un punto de vista empírico, la literatura se ha centrado en el estudio de los diferenciales de productividad tanto a nivel empresarial como a nivel sectorial (Baily, Hulten y Campbell, 1992; Olley y Pakes, 1996).

La medida de PTF se puede determinar mediante diferentes metodologías tales como las paramétricas, no paramétricas, las semi-paramétricos, las variables instrumentales, entre otras. Mientras que un sistema paramétrico utiliza modelos econométricos, donde se estiman funciones de producción concretas, Cobb-Douglas (1928), Arrow y otros (1961) en un sistema no paramétrico se encuentran definidos los números índices[2] (Diewert, 1992), el cual propone escoger el índice de Fisher ya que cumple con todos los axiomas matemáticos.

Al utilizar una metodología paramétrica se calcula la PTF sin supuestos en cuanto a la elasticidad de los inputs con respecto al producto, a su vez la estimación de las funciones de producción tiene incluidos los supuestos de la teoría convencional. Como función de producción se determina la Cobb-Douglas, la cual se utiliza para medir las diferencias de la variable productividad.

1.2. Metodología

Para la realización del estudio se utiliza una aproximación paramétrica como método de cálculo de la función de producción Cobb-Douglas. A través de la descomposición microeconómica de las empresas del sector textil europeo, se pretende determinar si ha existido en los últimos años una aproximación de la variable productividad, ya sea bien mediante una variación de creación de empleo o bien como consecuencia del avance relativo del factor productivo.

Tras un examen preliminar de la evolución comparada de la productividad de las unidades productivas, se estima la función de producción Cobb-Douglas con datos de panel para el período 2005-2011[3].

La presente investigación analiza la situación de los siete años planteados de la PTF en la Europa de los 27, así como diversos aspectos relacionados con la PTF y sus factores determinantes. Se realiza la estimación de la PTF, con la cual se analizan grupos de empresas Bergoeing y Repetto (2006), donde se entiende que en un sector económico existe heterogeneidad de las firmas y en el que, además, cada una posee su propio nivel de productividad.

La PTF no se puede observar directamente en una empresa o sector industrial, por lo tanto, el desarrollo de metodologías para la estimación ha sido un tema constante en la literatura tanto teórica, Hulten (2000), como empírica, Griliches y Regev (1995). En la estimación de la variable PTF se encuentran dos metodologías: la paramétrica (Olley y Pakes, 1996) y la no paramétrica (Good, Nadiri y Sickless, 1996). En este estudio se utilizará el método paramétrico tal como proponen Griliches y Regev (1995).

Se utiliza un panel de datos, por lo que la estimación del modelo utilizado en este trabajo parte de la estimación de una función de producción de tipo Cobb-Douglas con tres factores productivos para cualquier empresa del panel en un momento del tiempo t:

$$Y_{it} = A_{it} L_{it}^{\beta l} K_{it}^{\beta k} M_{it}^{\beta m} \qquad [1]$$

Donde Y es el valor añadido de la empresa i en el periodo t, L, K y M son, respectivamente, el trabajo, el capital y el consumo intermedio. A[4] representa el nivel de productividad de la empresa (valorado en PTF).

[2] Van Biesebroeck (2007) revisa la literatura respecto al test semi-paramétrico, especialmente, respecto a los números índice.

[3] Aunque las funciones translogarítmicas permiten unas especificaciones más flexibles, de acuerdo con Arnold (2005) el uso de una función Cobb-Douglas conduce a resultados numéricos similares.

Se parte de la base de la existencia de unos supuestos estándar, tales como la presencia de un único output[5] (De Loecker, 2007), y las diferencias de productividad solo son Hicks-neutral.

Tomando logaritmos en la función [1] se obtiene una expresión lineal de la forma,

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_l l_{it} + \beta_k k_{it} + \beta_m m_{it} + u_{it} \quad [2]$$

Donde se ha transformado la función de producción en logaritmos que permiten la estimación lineal[6]. β0 es una medida del nivel de PTF común a todas las empresas que conforman la muestra, y uit representa el término de error, el cual recoge todos aquellos factores de la realidad, no observables o los debidos a circunstancias externas.

Así, la suma de las elasticidades medirán las economías de escala, que quedarán representadas de la siguiente manera, si βl + βk + βm = 1, existen rendimientos constantes a escala, tal que βl + βk + βm > 1, existen rendimientos crecientes a escala, y por último, βl + βk + βm < 1, existen rendimientos decrecientes a escala.

La estimación de la función se realizará por los métodos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), si bien la estimación mediante la MCO presenta sesgos e inconsistencias debido a que las empresas deciden de forma simultánea los factores de producción y la productividad (Griliches y Mairesse, 1998) y por los Efectos Fijos (EF)[7], los estimadores serán consistentes.

La función de producción también se puede estimar mediante el estimador estándar en primeras diferencias del Método Generalizado de Momentos (MGM), el cual realiza una estimación con ecuaciones en diferencia de la función de producción y utiliza las variables rezagadas de los factores de producción de las empresas como instrumentos de los regresores (Blundell y Bond, 2000).

El método MGM permite tomar primeras diferencias para eliminar los efectos específicos de la empresa no observados por el investigador y utiliza como instrumentos los rezagos tanto en primeras diferencias como en niveles de las variables endógenas con el objetivo de corregir el problema de simultaneidad en las ecuaciones en primeras diferencias.

Asimismo, si la correlación existente entre las variables instrumentales y sus instrumentos es muy baja, se puede dar un problema de debilidad de los instrumentos, por lo que el estimador por MGM ofrecerá coeficientes sesgados de los parámetros. Para solucionar este problema, Blundell y Bond (1998) utilizan un estimador MGM ampliado, en este caso el sistema de ecuaciones viene determinado por niveles, a partir de las variables rezagadas. A pesar de la solución propuesta, esta metodología no controla el sesgo de selección de la muestra, lo que puede llevar a que los estimadores puedan ser sesgados.

Tal como se ha indicado la estimación de la variable productividad tiende a ser inconsistente. Por este motivo se propone realizar la estimación mediante Levinsohn y Petrin (2003) (a partir de ahora LP), la cual controla los problemas de sesgo de endogeneidad de los factores productivos. LP parten de Olley y Pakes (1996), los cuales toman la inversión como variable proxy del shock de capital, mientras que LP utilizan los inputs intermedios como proxy de shocks de productividad no observada. La utilización de la variable inputs intermedios por parte de LP viene determinada por la elección de la base de datos, ya que al no tener la variable inversión, es mucho más accesible la determinada por LP. En este caso al utilizar la base de datos AMADEUS, ésta ofrece datos sobre el coste de material, por tanto la proxy de los shocks de productividad no observada se relacionará con el coste material. Tanto OP como LP utilizan técnicas semi-paramétricas de estimación con base en información a nivel de empresa.

Una vez estimados los parámetros se obtiene la medida de PTF (en logaritmo),

$$\ln(A_{it}) = y_{it} - \hat{\beta}_l l_{it} - \hat{\beta}_k k_{it} - \hat{\beta}_m m_{it} \quad [3]$$

Para deflactar cada variable se ha utilizado el Índice de Precios al Consumo Europeo sonsacado a partir de la base de datos europea (EUROSTAT).

Una vez vista la distribución de la productividad agregada por países, se plantea el objeto de estudio, que viene determinado por la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre empresas domésticas y/o internacionales. Por lo tanto, este problema se aborda desde una estimación lineal.

---

[4] Dicha constante A mide la tecnología mediante una medida neutral de Hicks de la PTF, así contra mayor sea el valor de A más avanzada será la tecnología.

[5] Se utiliza el valor añadido como medida de output.

[6] En lo sucesivo las letras minúsculas indicarán la utilización de logaritmos naturales.

[7] Supone que los shocks de productividad de la empresa w_{it} no varían en el tiempo, por lo que $w_{it} = w_i$.

2. RESULTADOS

2.1. Productividad Total de los Factores en el sector textil-confección Europeo

En este epígrafe se analizan los resultados obtenidos sobre la evolución de la PTF en la industria textil-confección a partir de un panel data no balanceado de empresas del sector que tiene un número total de 8365 observaciones en el período 2005-2011 y un total de 1.195 empresas que aparecen al menos una vez en la muestra.

En cuanto a la muestra utilizada, el volumen de firmas de la industria del sector textil-confección ha tenido una evolución desigual en los últimos años, tal como muestra la Tabla 1,

Tabla 1. Número de Empresas por año

	Actividad		
Año	**No**	**Si**	**Total**
2005	247	949	1195
2006	112	1084	1195
2007	84	1112	1195
2008	97	1099	1195
2009	108	1088	1195
2010	97	1099	1195
2011	93	1103	1195

Fuente: Elaboración propia a partir de datos AMADEUS

En esta se puede observar como hay una tendencia creciente del año 2005 al 2007. A partir de este año existe un decrecimiento constante del número de empresas que mantienen su actividad productiva. Asimismo, se hacen evidentes los problemas económicos internacionales que se han revelado a partir del año 2007 afectando al sector industrial textil. A pesar del crecimiento dado a partir del 2008, no se llega a la situación instaurada previo 2007.

La siguiente Tabla 2 muestra, de manera sintetizada, los resultados obtenidos de las estimaciones del modelo por las tres metodologías propuestas para medir la productividad.

Tabla 2. Resultados de la Estimación por MCO, EF y MGM

Variable*	**MCO**	**EF**	**MGM**
C	1.112826	2.015079	2.318960
Prob.	0.0000	0.0000	0.0000
Log_trabajo	0.743027**	0.572906**	0.518649**
Prob.	0.0000	0.0000	0.0000
Log_material	0.149082**	0.205692**	0.224028**
Prob.	0.0000	0.0000	0.0000
Log_capital	0.014085**	0.010239**	0.006378**
Prob.	0.000	0.2690	0.5613
R	0.819486	0.926790	0.929597
R^2	0.819409	0.913323	0.913927
Rendimientos	0.906194	0.788837	0.749055

Fuente: Elaboración propia con base AMADEUS

* Variable dependiente: Valor añadido; ** / Significativo al 5%

Todos los parámetros muestran un efecto positivo sobre la variable dependiente. Si bien es cierto que la variable capital se encuentra en valores no significativos en dos de los tres escenarios descritos. Adicionalmente, por las tres metodologías presentadas se evidencia la presencia de rendimientos decrecientes a escala, ya que su valor es inferior a uno. Mientras que MCO está más cercano a los rendimientos constantes. Como así, las elasticidades producto del trabajo, capital y coste material son bajos. Asimismo, el modelo que mejor queda explicado viene determinado por la metodología de MGM con una R cuadrado del 91'39%. Aun así, los tres escenarios planteados (MCO, EF y MGM) presentan sesgos esperados en dos de los tres parámetros tal como se ha indicado anteriormente, subestimando el peso tanto del coste de material como del stock de capital.

Con los parámetros estimados bajo los tres métodos propuestos MCO, EF y MGM, y de acuerdo con la ecuación [3], la PTF para el sector textil-confección europeo mostró que antes de la crisis (2007) existía una dinámica positiva en cuanto al crecimiento de la variable.

Así, la evolución de la PTF en promedio es creciente desde el año 2005 hasta el año 2007, a partir de este período se da la situación de descenso productivo producido por los desequilibrios originados por la tendencia competitiva en el sector a nivel internacional, así como a una pérdida de eficiencia por parte de las empresas textiles, ya que no existen inversiones en cambio tecnológico. Lógicamente, también se notan los efectos de la crisis económica internacional la cual erosiona la situación del sector. A partir del año 2008 parece que existe una tímida recuperación pero vuelve hacia la tendencia decreciente a partir del siguiente año 2009, como se puede observar en la figura 1.

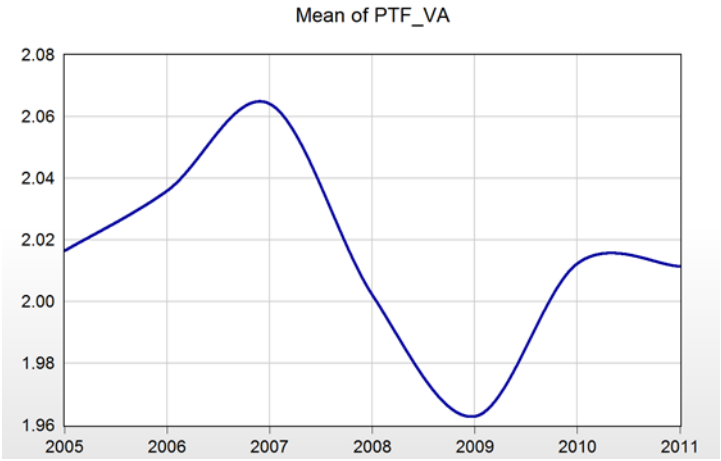


Figura 1. Evolución de la media de PTF con respecto al Valor Añadido 2005-2011

Por tanto, el sector textil no fue ajeno a los efectos de la crisis económica internacional los cuales lesionaron el nivel de productividad, más aun teniendo en cuenta que se arrastraba un ligero retroceso anterior de dichos niveles en el sector debido a la gran competencia a nivel global, sobretodo de los mercados chinos e indios, que representan con datos del 2010, 30.7% y 5.1% respectivamente[8]. A pesar que se ve un ligero incremento en el período 2009-2010, se intuye un decremento a partir del 2011.

Pese a sus diferentes metodologías, la mayoría de los trabajos existentes coinciden en señalar que la evolución de la productividad aparente de las grandes ramas de actividad en las últimas décadas viene explicada básicamente por el crecimiento de la PTF, siendo de menor importancia la parte atribuible a la acumulación de capital por trabajador (Escribá y Murgui, 2001).

Ahora bien, dentro de la Unión Europea puede dividir la muestra en bloques geográficos próximos tales como el central que comprende Alemania Austria, Eslovaquia, Eslovenia, Hungría, Luxemburgo, Polonia, República Checa y Rumanía. Zona Norte-Oeste, compuesta por Bélgica, Finlandia, Holanda, Irlanda, Noruega, Reino Unido y Suecia. Y por último, se define la zona Sur que agrupa Bulgaria, España, Francia, Italia y Portugal. Se obtienen los siguientes resultados expresados en la figura 2,

[8] Datos extraídos de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

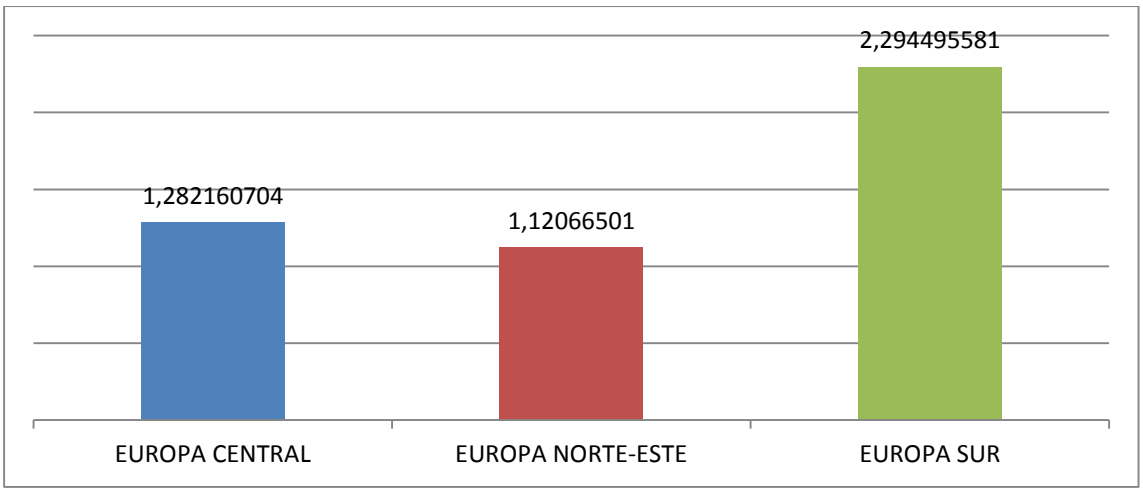


Figura 2. Media de PTF dividida en unidades geográficas Europeas

De aquí en adelante se puede observar como Europa del Sur tiene una mayor media de PTF con respecto a la Central y la Norte-Oeste. A principios de siglo, las grandes fábricas textiles-confección se centraba en los países industrializados de Europa occidental, a medida que los costes fueron incrementando a partir de los años sesenta hubo un desplazamiento a países con menores inputs, tales como Europa del Sur o países de Asia y Europa del Este.

Así, se confirma la dependencia económica de Europa del Sur en base al sector, si bien en esta zona geográfica se combinan países con unos altos niveles de exigencia en cuanto a la calidad y diseño en los productos con territorios donde no se destacan con unas exigencias de calidad o diseño, sino más bien las estrategias van referidas hacia el precio, queda bien reflejada la importancia del sector en base a su productividad.

Si bien la evolución de la media de la PTF a través de los años de la muestra se puede observar en la figura 3,

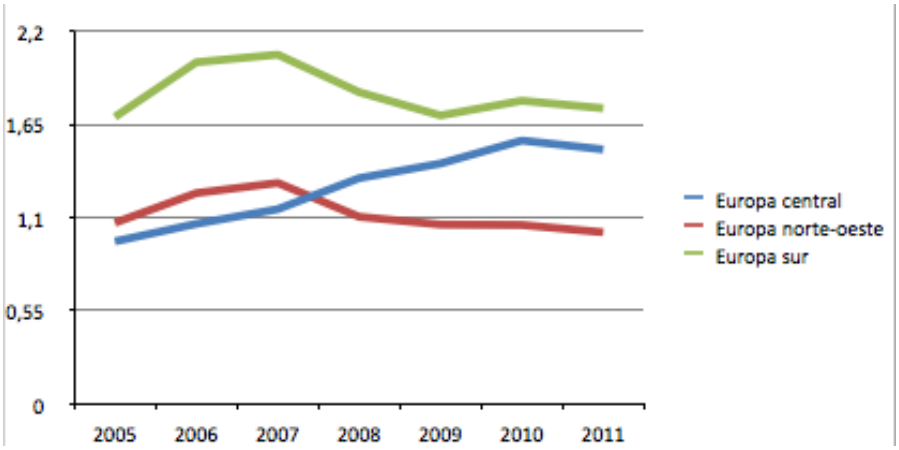


Figura 3. Media de PTF dividida en unidades geográficas Europea por año 2005-2011

En promedio la PTF sigue una evolución desigual dependiendo de la zona geográfica, donde se observa que la Europa del Sur y Norte-Oeste, sigue el patrón marcado de la PTF lo cual señala como a partir del año 2007 ha existido un declive notable en la media de la PTF de las empresas del sector, con una tímida recuperación a partir del año 2010. Sin embargo, se puede observar la existencia de cierta convergencia productiva del sector entre ambas zonas territoriales.

Mientras que esta tendencia no se puede afirmar para la Europa central, donde la evolución para el período muestral 2005-2011 es creciente, a pesar de un pequeño decremento promedio en el año 2011.

3. CONCLUSIONES

El principal objetivo de este trabajo es ofrecer una visión global de las principales regularidades que, desde una óptica microeconómica, se han observado en la evolución de la productividad en el sector textil-confección de la UE-27, mediante un panel de datos que comprende el período 2005-2011.

Los sesgos de los parámetros para las diversas metodologías de estimación aquí presentadas, se puede afirmar que a nivel agregado, los métodos de MCO, EF y MGM tienden a subestimar las elasticidades producto de los factores. Así, como los rendimientos constantes son decrecientes para las tres vertientes planteadas.

La utilización de tres metodologías diferentes indican una significancia en todas las variables, donde coincide en señalar una evolución de la PTF de la muestra del sector ha sido baja, sobre todo a partir del año 2007, por tanto, no se considera que haya contribuido al crecimiento del valor real de la producción de las empresas. Donde, se tiende a observar una desaceleración del crecimiento de la PTF debido básicamente a la exposición del sector a la crisis internacional que ha golpeado Europa.

Para interpretar correctamente el modelo aquí planteado, los resultados se deben dirigir a la evidencia encontrada para el conjunto de la economía europea, donde se observa una fuerte caída tanto de la productividad como del volumen de empresas del sector textil-confección.

En este sentido, nos indica que la crisis internacional ha afectado de manera notable al sector, los resultados ratifican esta situación que la PTF industrial europea estuvo marcada por la decaída a partir del año 2007.

En cuanto a la hipótesis de “autocorrelación” los resultados obtenidos no indican una relación directa entre un mayor volumen de PTF y un aumento de ventas de las empresas a los mercados extranjeros mediante las exportaciones.

Por último, el sector textil-confección ha sido altamente afectado por la competencia internacional como al fenómeno de deslocalización. Esta última situación ha sido provocada por el traslado constante del tejido industrial a otros países, sobretodo asiáticos, llevando por tanto, a una transformación del concepto de negocio tradicional a otro totalmente nuevo.

REFERENCIAS

ARNOLD, J. M. (2005): Productivity estimation at the plant level: A practical guide, unpublished manuscript, 27.

ARROW, K.J., CHENERY, H.B., MINHAS, B.S.; SOLOW, R. M. (1961): Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency, *Review of Economics and Statistics*, August 1961, 43(3), pp. 225-47.

ASPLUND, M.; NOCKE, V. (2006): Firm turnover in imperfectly competitive markets, *The Review of Economic Studies*, 73(2), 295-327.

AW, B. Y.; HWANG, A. R. (1995): Productivity and the export market: A firm-level analysis, *Journal of Development Economics* 47, 313-332.

AW, B. Y., CHEN. X.; ROBERTS, M. (2001): Firm-Level Evidence on Productivity Differentials and Turnover in Taiwanese Manufacturing, *Journal of Development Economics*, 66(1), 51-86.

BAILY, M. N., HULTEN, C.; CAMPBELL, D. (1992): Productivity Dynamics in Manufacturing Plants.

BERGOEING, R.; REPETTO, A. (2006): Micro efficiency and aggregate growth in Chile, *Cuadernos de economía*, *43*(127), 169-191.

BERNARD, A.; B. JENSEN (1999): Exceptional exporter performance: cause, effect, or both? *Journal of International Economics*, 47 (1), 1-25.

BERNARD, A. B., REDDING, S. J.; SCHOTT, P.K. (2005): Products and productivity, unpublished manuscript.

BLUNDELL, R.; BOND, S. (1998): Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models, *Journal of econometrics*, 87(1), 115-143.

BLUNDELL, R. W.; S. R. BOND (2000): GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions, *Econometric Reviews* 19 (3), 321–340.

CASTELLANI, D.; A. ZANFEI (2002): Technology gaps, absorptive capacity and the impact of inward investments on productivity of European firms*, *Economics of Innovation and New Technology*, 12(6), 555-576.

CLERIDES, S., LACH, S.; TYBOUT, J. (1998): Is 'Learning-by-Exporting' Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico, and Morocco, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, 903-47.

COBB, C. W.; DOUGLAS, P. H. (1928): A theory of production, *The American Economic Review*, 139-165.

DE LOECKER, J. (2007): Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia, *Journal of International Economics*, 73(1), 69-98.

DIEWERT, W.E (1992): Fisher ideal output, input and productivity indexes revisited*, Journal of Productivity Analysis*, 3 (3), 211–248.

DIEWERT, W.E.; NAKAMURA, A., (2002): The Measurement o Aggregate Total Factor Productivity, Capítulo del Handbook of Econometrics, Vol. 6, Elsevier.

ESCRIBÁ, F. J.; MURGUI, M. J. (2001): Tecnología, cambio estructural y convergencia en las regiones españolas (1980-1995), *Investigaciones Económicas* 25, pp. 335-357.

GOOD, D. H., NADIRI, M. I.; SICKLES, R. C. (1996): Index number and factor demand approaches to the estimation of productivity, (No. w5790). National Bureau of Economic Research.

GRILICHES, Z.; MAIRESSE, J. (1995): Production Functions: The search for Identification, NBER Working Paper Nº 5067.

GRILICHES, Z.; REGEV, H. (1995): Productivity and Firm Turnover in Israeli Industry: 1979-1998, NBER Working Papers 4059, National Bureau of Economic Research, Inc.

HULTEN, C. R. (2000): Total Factor Productivity: a Short Biography, NBER Working papers series Nº 7471. Cambridge, United States: National Bureau of Economic Research.

JORGENSON, D.W. (1986): Econometric Methods for Modelling Producer Behavior, In Z. Griliches and M. Intriligator, Ed., Handbook of Econometrics, Vol.3, Amsterdam: North Holland, p.1841-1915.

KRAAY, A., (1999): Exports and Economic Performance: Evidence from a Panel of Chinese Enterprises, Mimeo, World Bank.

LEVINSOHN, J.; PETRIN, A. (2003): Estimating production functions using inputs to control for unobservables, *The Review of Economic Studies*, *70*(2), 317-341.

OLLEY, G.; PAKES, A. (1996): The Dynamics Productivity in the Telecomunication Equipment Industry, *Econometrica*, 64, 1263-1298.

PINILLA, A. Á. (2001): La medición de la eficiencia y la productividad, Ediciones Pirámide.

ROBERTS, M. J.; TYBOUT, J.R. (1997): The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with +Sunk Cost, *American Economic Review*, 87, 545–564.

VAN BIESEBROECK, J. (2007): Robustness of Productivity Estimates*, *The Journal of Industrial Economics*, 55(3), 529-569.

Anexo Nº1. Salidas de los modelos

Dependent Variable: LOG_VA				
Method: Panel EGLS (Period weights)				
Date: 02/25/14 Time: 17:18				
Sample: 2005 2011				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 1091				
Total panel (unbalanced) observations: 7036				
Linear estimation after one-step weighting matrix				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.112826	0.054211	20.52766	0.0000
LOG_TRABAJO	0.743027	0.006410	115.9079	0.0000
LOG_MATERIAL	0.149082	0.006651	22.41371	0.0000
LOG_CAPITAL	0.014085	0.003343	4.213923	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.819486	Mean dependent var		8.947812
Adjusted R-squared	0.819409	S.D. dependent var		1.161438
S.E. of regression	0.443632	Sum squared resid		1383.964
F-statistic	10641.14	Durbin-Watson stat		0.584465
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.818185	Mean dependent var		8.908399
Sum squared resid	1384.016	Durbin-Watson stat		0.592322

Dependent Variable: LOG_VA				
Method: Panel Least Squares				
Date: 02/25/14 Time: 17:11				
Sample: 2005 2011				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 1091				
Total panel (unbalanced) observations: 7036				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.015079	0.122536	16.44475	0.0000
LOG_TRABAJO	0.572906	0.016563	34.59030	0.0000
LOG_MATERIAL	0.205692	0.012725	16.16425	0.0000
LOG_CAPITAL	0.010239	0.009262	1.105498	0.2690
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.926790	Mean dependent var		8.908399
Adjusted R-squared	0.913323	S.D. dependent var		1.040216
S.E. of regression	0.306249	Akaike info criterion		0.613143
Sum squared resid	557.2918	Schwarz criterion		1.679590

Log likelihood	-1063.037	Hannan-Quinn criter.	0.980529
F-statistic	68.82121	Durbin-Watson stat	1.455680
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: LOG_VA				
Method: Panel Generalized Method of Moments				
Date: 02/25/14 Time: 17:17				
Sample (adjusted): 2006 2011				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 1088				
Total panel (unbalanced) observations: 5988				
2SLS instrument weighting matrix				
Constant added to instrument list				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.318960	0.209135	11.08836	0.0000
LOG_TRABAJO	0.518649	0.039109	13.26153	0.0000
LOG_MATERIAL	0.224028	0.019351	11.57729	0.0000
LOG_CAPITAL	0.006378	0.010978	0.580976	0.5613
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.929597	Mean dependent var		8.930332
Adjusted R-squared	0.913927	S.D. dependent var		1.010430
S.E. of regression	0.296443	Sum squared resid		430.3404
Durbin-Watson stat	1.638647	J-statistic		4.501188
Instrument rank	1092	Prob(J-statistic)		0.033871

EL EFECTO DE LA DISTRIBUCIÓN A PRIORI EN MODELOS CON FRONTERA ESTOCÁSTICA. COMPARACIÓN CON MÁXIMA VEROSIMILITUD.

FRANCISCO JAVIER ORTEGA IRIZO
Departamento de Economía Aplicada I. Universidad de Sevilla
Avenida Ramón y Cajal, nº1. 41018 – SEVILLA (ESPAÑA)

JOSÉ MANUEL GAVILÁN RUIZ
Departamento de Economía Aplicada I. Universidad de Sevilla
Avenida Ramón y Cajal, nº1. 41018 – SEVILLA (ESPAÑA)

JOSÉ ANTONIO CAMÚÑEZ RUIZ
Departamento de Economía Aplicada I. Universidad de Sevilla
Avenida Ramón y Cajal, nº1. 41018 – SEVILLA (ESPAÑA)

e-mail: fjortega@us.es – gavi@us.es – camunez@us.es
Teléfono: 954556970 – 954556970 - 954557541

Resumen

En este trabajo se analizan y comparan las propiedades de los estimadores máximo verosímil y bayesiano en el modelo de producción con frontera estocástica a través de un estudio de tipo Monte Carlo. En el caso bayesiano, se presta especial atención al efecto que tiene la elección del hiperparámetro que determina la eficiencia mediana de la distribución a priori. Los resultados muestran un mejor comportamiento de la estimación bayesiana, salvo en el caso poco probable de que se asigne un hiperparámetro muy alejado del valor real de la población.

Palabras clave: Frontera Estocástica, Monte Carlo, Estimador Máximo Verosímil, Estimador Bayes.
Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

In this paper, the maximum likelihood and the Bayesian methodologies are analysed and compared through a Monte Carlo study in the setting of half–normal stochastic frontier production models. In the Bayesian case, special emphasis is placed on the effect that the choice of the hyperparameter that determines the prior median efficiency has on the estimations. The results show a better behaviour of the Bayesian estimation, except in the unlikely case in which researchers assign a value to the aforementioned hyperparameter which greatly differs from its actual value.

Key Words: Stochastic Frontier, Monte Carlo, Maximum Likelihood, Bayesian Estimator.
Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Business Administration.

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de producción con frontera estocástica (MPFE) tiene sus orígenes en los trabajos de Aigner *et al*. (1977), Battese y Corra (1977) y Meusen y van den Broeck (1977). El objetivo de este tipo de modelos es analizar la eficiencia de un proceso productivo en términos de las desviaciones observadas entre la producción real y una frontera ideal de output máximo. En términos econométricos, dichas desviaciones pueden ser identificadas con perturbaciones aleatorias en un modelo de regresión.

Estos modelos han tenido bastante difusión en la literatura científica desde su aparición, aplicados a una gran variedad de sectores productivos. Por ejemplo, han sido muy utilizados en agricultura y pesca (Battese y Broca 1997, García et al. 2004), en el funcionamiento de puertos y aeropuertos (Barros 2005, 2008), hospitales (O'Donnell and Nguyen 2013), sector bancario (Brissimis et al. 2010) o aplicados al análisis de la producción científica (Ortega y Gavilán 2013).

La formulación básica del MPFE es:

$$y_i = f(x_i, \beta) + v_i - \mathrm{u}_i, \quad i = 1, ..., n,$$

donde y_i es la producción de la firma *i*-ésima, x_i es el vector de todos sus inputs, β es un vector de parámetros a estimar y $f(\bullet)$ es la función de producción.

La perturbación aleatoria $\varepsilon_i = v_i - u_i$ se compone de dos partes (de ahí que también hablemos de modelo de error compuesto), $v_i \in \mathbb{R}$ que recoge las fuentes de variación aleatorias y $u_i > 0$ que recoge la ineficiencia en el proceso productivo. Comúnmente se supone $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$. Para u_i hemos de elegir una distribución de probabilidad positiva. Vamos a considerar la hipótesis más habitual, es decir, que $u_i = \left| u_i^* \right|$, donde $u_i^* \sim N(0, \sigma_u^2)$. Por definición, se dice que las perturbaciones u_i siguen una distribución Half-Normal, lo cual representamos por $u_i \sim HN(0, \sigma_u^2)$. Adicionalmente, se supone que todas las perturbaciones (tanto v_i como u_i) son independientes. Es preciso señalar que se ha considerado con frecuencia otro tipo de densidad de probabilidad para las perturbaciones u_i, entre las que cabe destacar la distribución Normal truncada en un parámetro μ no necesariamente nulo y las distribuciones Exponencial y Gamma, que han sido ampliamente utilizadas sobre todo cuando se adopta el enfoque bayesiano (Koop et al. 1995, Osiewalski and Steel 1998, Koop and Stell 2003).

En un reciente artículo, Ortega y Gavilán (2014) estudian el comportamiento de las estimaciones máximo verosímil (MV) y bayesiana en un MPFE a través de un análisis de tipo Monte Carlo. Para ello, se obtienen muestras simuladas para diferentes valores del espacio paramétrico y se comparan ambos estimadores en base al criterio del error cuadrático medio. Para obtener los estimadores bayesianos, los autores utilizan una única distribución a priori. La principal conclusión es que la metodología bayesiana, con la distribución a priori seleccionada, tiene un comportamiento notablemente mejor que el estimador MV en la práctica totalidad del espacio paramétrico analizado.

En este trabajo se amplía el análisis de Ortega y Gavilán (2014) considerando diferentes distribuciones a priori, con el doble objetivo de hacer un análisis de sensibilidad de la metodología bayesiana a la elección de la distribución a priori y de comprobar si el comportamiento del estimador bayesiano sigue siendo mejor que el MV independientemente de la distribución a priori elegida.

La función de producción usada es lineal, es decir, $f(x_i, \beta) = x_i' \beta$, donde el vector β contiene un término constante. Observemos que si x_i e y_i están medidos en escala logarítmica, entonces estamos ante una función de producción de Cobb-Douglas. En este caso, que es el más habitual, en lugar de interesarnos directamente en u_i como medida de ineficiencia, se suele estimar $\exp(-u_i)$ que es una medida de eficiencia acotada entre 0 y 1. Por simplicidad, haremos las simulaciones en base a un modelo con ordenada en el origen y una única variable explicativa, pues se ha comprobado que el uso de un mayor número de variables no afecta a los resultados principales.

La estimación MV del MPFE está implementada desde hace tiempo en software estadístico diverso, por ejemplo, en FRONTIER, LIMDEP o STATA. Asimismo, en el entorno R podemos encontrar diferentes paquetes específicos con este propósito. La estimación bayesiana a través del algoritmo de Gibbs (Gelfand and Smith, 1990) es una herramienta muy adecuada en este contexto debido a la complejidad de los modelos de frontera estocástica. Uno de los problemas principales del enfoque bayesiano, sobre todo de

cara a las aplicaciones, ha sido la falta de un software fácil de utilizar y lo suficientemente versátil como para adaptarse a distintas situaciones y conjuntos de datos. En Griffin and Steell (2007), se utiliza el software libre WinBUGS para estimar diversas variantes de MPFE, comprobándose que este software es una herramienta potente y flexible en este contexto, que puede ser manejado con facilidad por parte del investigador y que consigue estimar los modelos en un tiempo razonable.

En este artículo utilizamos el software FRONTIER para obtener los estimadores MV y el software WinBUGS para el caso bayesiano. Tanto uno como otro pueden integrarse en el entorno del software R, lo que facilita la aplicación de ambas metodologías al mismo conjunto de muestras simuladas para que, de esta forma, la comparación de resultados sea más fiable.

Otros trabajos en los que se hacen comparativas a través de métodos de simulación en el MPFE son Coelli (1995), donde se compara el estimador MV con el de mínimos cuadrados corregidos y Zhang (1999) donde se compara la estimación bayesiana con la MV, aunque ésta se hace para un único punto del espacio paramétrico. En Ortega et al. (2009) se lleva a cabo una comparación entre ambas metodologías pero aplicadas sobre el modelo de producción con frontera determinista.

Como criterio de comparación usamos el error cuadrático medio (ECM), haciendo especial énfasis en el parámetro que indica qué proporción de varianza del error compuesto de debe a ineficiencia y en la estimación de las eficiencias individuales.

A partir de aquí, en la sección 2 explicamos cómo obtener los estimadores MV y bayesianos usando FRONTIER y WinBUGS, respectivamente, todo ello en el entorno del software R; en la sección 3 describimos el diseño del experimento Monte Carlo; en la sección 4 ofrecemos los resultados obtenidos, así como la interpretación de los aspectos más interesantes. Por último, en la sección 5 exponemos las principales conclusiones de nuestro trabajo.

2. PROGRAMACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ESTIMACIÓN UTILIZADOS

La estimación del MPFE la vamos a hacer usando la reparametrización $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ y $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ que es la que se considera en el paquete FRONTIER. Observemos que γ es un parámetro que toma valores entre 0 y 1 y es un indicador de la proporción de varianza debida a la ineficiencia. Resaltemos que γ no es exactamente la proporción de varianzas, ya que $\text{var}[u] = p\,\sigma_u^2$, donde $p = (\pi - 2)/\pi$. Concretamente, si llamamos γ^* a la proporción de la varianza total debida a ineficiencia (es decir, $\gamma^* = \text{var}[u] / (\text{var}[u] + \text{var}[v])$) es fácil ver que se verifica $\gamma^* = \gamma / \left(\gamma + (1-\gamma)\, p^{-1}\right)$.

Como se ha indicado en la introducción, la estimación MV la hemos llevado a cabo usando el software FRONTIER y la estimación bayesiana a través de WinBUGS, ambos integrados en el entorno del software R. Concretando más, para el estimador MV usamos el paquete *frontier* en su versión 0.996-6 el cual utiliza el código fuente *Fortran* del software FRONTIER 4.1 (Coelli, 1996). Para la inferencia bayesiana se ha usado el paquete *R2WinBUGS*, el cual enlaza y abre el programa WinBUGS v1.4, le transfiere los datos y recoge los resultados hacia el entorno R. Una detallada exposición del funcionamiento del paquete *R2WinBUGS* junto con algunos ejemplos de aplicación puede encontrarse en Sturtz et al. (2005).

Destaquemos también que para la implementación del modelo en WinBUGS, se han generado tres cadenas de Markov de 1500 iteraciones cada una, de las cuales se desechan las 500 primeras, lo que conlleva un total de 3000 muestras simuladas. Como punto de partida se toman los estimadores de Mínimos Cuadrados Corregidos para los parámetros β_0 y β_1 (Green, 1980), mientras que para el resto de parámetros se generan valores aleatorios.

Siguiendo a Ortega y Gavilán (2014), para los parámetros β_0, β_1 y σ_v^{-2} usamos las distribuciones no informativas $\beta_0 \sim N(0, 10^6)$, $\beta_1 \sim N(0, 10^6)$ y $\sigma_v^{-2} \sim Ga(10^{-3}, 10^{-3})$, donde $N(\mu, \delta^2)$ representa una distribución Normal de media μ y varianza δ^2, mientras que $Ga(a_0, a_1)$ representa una distribución Gamma con media a_0/a_1 y parámetro de forma a_0. Estas son las mismas distribuciones que consideran Griffin y Steel (2007).

La distribución a priori para el parámetro σ_u^{-2} se suele elegir dentro de la familia Gamma, fijando los hiperparámetros de forma que la mediana a priori recoja las creencias acerca de la eficiencia mediana del

sector productivo en el que se está llevando a cabo el análisis (Van den Broeck et al. 1994, Zhang, X. 1999). Griffin and Steel (2007), en su ejemplo aplicado al mercado de la electricidad en Estados Unidos, usan la distribución a priori $\sigma_u^{-2} \sim Ga(1, 0.0267)$, lo que supone asumir que la eficiencia mediana a priori del sector es 0.875. Como se expondrá con mayor detalle en la siguiente sección, nosotros vamos a considerar $\sigma_u^{-2} \sim Ga(1, \lambda_0)$, asignando al parámetro λ_0 diferentes valores para así poder analizar el efecto de esta elección sobre las estimaciones.

3. DISEÑO DEL EXPERIMENTO MONTE CARLO.

Como hemos indicado en la introducción, las simulaciones se hacen sobre un modelo con una variable explicativa más un término constante. El espacio muestral del experimento viene dado inicialmente por los distintos valores de los parámetros β_0, β_1, σ^2 y γ, del tamaño muestral n así como de los valores del vector de observaciones de la covariable x. Centramos el análisis en el comportamiento de las estimaciones del parámetro γ, así como de las estimaciones de las eficiencias individuales.

Sin pérdida de generalidad, podemos fijar los valores de β_0 y β_1 (Zhang 1999, Coelli, 1995). Se ha considerado $\beta_0 = \beta_1 = 1$. Con respecto a los valores de la covariable x, se han generado de acuerdo a un modelo uniforme en el intervalo $[0,10]$. Pretendemos analizar el comportamiento de ambos métodos tanto en muestras pequeñas como en muestras de gran tamaño, por lo que hemos seleccionado $n \in \{30, 50, 100, 500\}$. Con respecto al parámetro γ se consideran los valores $\{0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9\}$.

Para estudiar el efecto de la elección de la distribución a priori del parámetro σ_u^{-2}, todas las muestras simuladas proceden de una población con un valor de eficiencia mediana $r^* = 0.5$ y en todos los casos, además del EMV, se obtienen los estimadores bayesianos con cinco distribuciones cuyas eficiencias medianas a priori son, respectivamente, $r \in \{0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9\}$.

Dado que la eficiencia se ha definido como $\exp(-u_i)$, la relación entre la mediana de la eficiencia r y el parámetro σ_U^2 viene dada por la ecuación (Zhang, 1999)

$$\int_0^{-Lnr} \frac{2}{\sqrt{2\pi\sigma_U^2}} Exp\left\{-\frac{U^2}{2\sigma_U^2}\right\} dU = 0.5 .$$

Resolviendo esta ecuación para $r^* = 0.5$ obtenemos que $\sigma_U^{2^*} = 1.056$. Puesto que $\sigma_V^2 = \sigma_U^2 (1-\gamma)/\gamma$, deducimos que $\sigma_V^2 \in \{9.504, 2.464, 1.056, 0.453, 0.117\}$. Observemos que al fijar $r^* = 0.5$ (y por tanto considerar un único valor $\sigma_U^{2^*}$), para recorrer el espacio parámetrico de γ es necesario considerar muestras cuya variabilidad total es muy diferente, pues $\sigma^2 = \sigma_U^2 + \sigma_V^2$ es igual a 10.56 para $\gamma = 0.1$ mientras que toma el valor 1.173 cuando $\gamma = 0.9$.

Por otra parte, tomando la distribución a priori $\sigma_u^{-2} \sim Ga(1, \lambda_0)$, la mediana a priori de la eficiencia es $r = Exp\left\{-t_{2;0.75}\sqrt{\lambda_0}\right\}$, donde $t_{2;0.75}$ es el cuantil de orden 0.75 de una distribución t de Student con 2 grados de libertad (Van den Broeck et al. 1994). Despejando, obtenemos $\lambda_0 = \left(-\frac{Ln\, r}{t_{2;0.75}}\right)^2$. La correspondencia entre los valores de eficiencia a priori y los hiperparámetros de la distribución de σ_u^{-2} se refleja en la siguiente tabla:

r	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
λ_0	7.962	2.177	0.722	0.191	0.017

Se simulan, pues, cinco valores de γ y cuatro de n, lo que conlleva un total de veinte combinaciones. En cada una de ellas, se hacen $m = 1000$ replicaciones del modelo. Para obtener los números pseudoaleatorios, utilizamos los generadores implementados por defecto en el software R. La estimación

MV y las cinco estimaciones bayesianas en cada caso, se efectúa según el procedimiento descrito en la sección anterior.

Para cada parámetro, se calcula el sesgo medio (SM) y el error cuadrático medio (ECM) observado en las m replicaciones con cada uno de los dos métodos. Para el análisis de las eficiencias, no nos limitaremos a considerar la eficiencia media, sino que calcularemos tanto el SM como el ECM para cada una de las eficiencias individualmente. Posteriormente, como indicador conjunto ofrecemos el promedio de los SM y los ECM de cada una de las firmas. Es decir, si llamamos E_i a la eficiencia de la firma i-ésima y $\hat{E}_{ij}$ al correspondiente valor estimado (por cualquiera de los dos métodos) en la replicación j-ésima, tenemos que $SM_i = m^{-1}\sum_{j=1}^{m}\left(\hat{E}_{ij} - E_i\right)$ y $ECM_i = m^{-1}\sum_{j=1}^{m}\left(\hat{E}_{ij} - E_i\right)^2$, para $i = 1,...,n$. Posteriormente, el SM y el ECM de las eficiencias se obtienen como $SM = n^{-1}\sum_{i=1}^{n} SM_i$ y $ECM = n^{-1}\sum_{i=1}^{n} ECM_i$, respectivamente.

Antes de analizar los resultados, señalemos que en Ortega y Gavilán (2014), se generan muestras en las que $\sigma^2 = 1$ y γ varía desde 0 hasta 1, lo que conlleva que las eficiencias medianas de las muestras se muevan desde $r = 1$ (correspondiente a $\gamma = 0$) hasta $r = 0.509$ (correspondiente a $\gamma = 1$). Además, se utiliza una única distribución $\sigma_u^{-2} \sim Ga(1, 0.7216)$ para asumir una eficiencia mediana a priori igual a 0.5. En ese artículo se aprecia que las estimaciones bayesianas tienen mejor comportamiento a medida que el parámetro γ se acerca a 1 (es decir, a medida que la eficiencia mediana a priori es más cercana a la eficiencia mediana real de la población).

4. RESULTADOS DEL EXPERIMENTO MONTE CARLO.

Los resultados completos del experimento Monte Carlo consisten en el sesgo y ECM de todos los parámetros y de las eficiencias individuales en las diferentes situaciones consideradas. Aquí vamos a analizar en mayor profundidad los resultados más relevantes, centrando nuestra atención en el criterio del ECM, que es al fin y al cabo el que indica qué metodología consigue reproducir mejor los verdaderos valores del modelo considerado. Nos centraremos en el comportamiento de las estimaciones del parámetro γ y de las eficiencias individuales. Como ya hemos indicado, el parámetro γ es el que recoge la estructura del error compuesto y, como es conocido, uno de los inconvenientes de este tipo de modelos es la dificultad para identificar qué proporción del error total se debe a ineficiencia y qué parte se debe a los efectos aleatorios. Por otra parte, la correcta estimación de γ es muy importante para establecer las eficiencias individuales de cada firma, que es uno de los objetivos fundamentales al usar este tipo de modelos.

En el Anexo ofrecemos el ECM del parámetro γ y de las eficiencias individuales en todas las simulaciones efectuadas. Con rellenos de fondo hemos resaltado el menor ECM obtenido para cada valor del espacio paramétrico y tamaño muestral. Hemos hecho representaciones gráficas de los resultados obtenidos para facilitar su interpretación.

Al igual que se aprecia en Ortega y Gavilán (2014), no hay grandes diferencias en los resultados generales cuando analizamos el ECM del parámetro γ o el de las eficiencias.Obsérvese, en particular, que los valores mínimos de ECM correspondientes al parámetro γ y a la eficiencia se alcanzan casi siempre en la misma fila de la tabla. Este hecho pone de manifiesto la incidencia directa que tiene una correcta estimación del parámetro γ sobre la determinación de las eficiencias de las firmas. Tampoco se aprecian diferencias importantes en función del tamaño de la muestra, salvo la lógica disminución del ECM a medida que aumentamos el tamaño muestral. Por ello y para simplificar, se ofrece en la figura 1 el ECM correspondiente a todos los valores del parámetro γ para el tamaño muestral $n = 50$. Hemos preferido mantener en los cinco gráficos la misma escala en el eje de ordenadas, aunque algunos valores son mayores que el máximo seleccionado (es decir, 0.2).

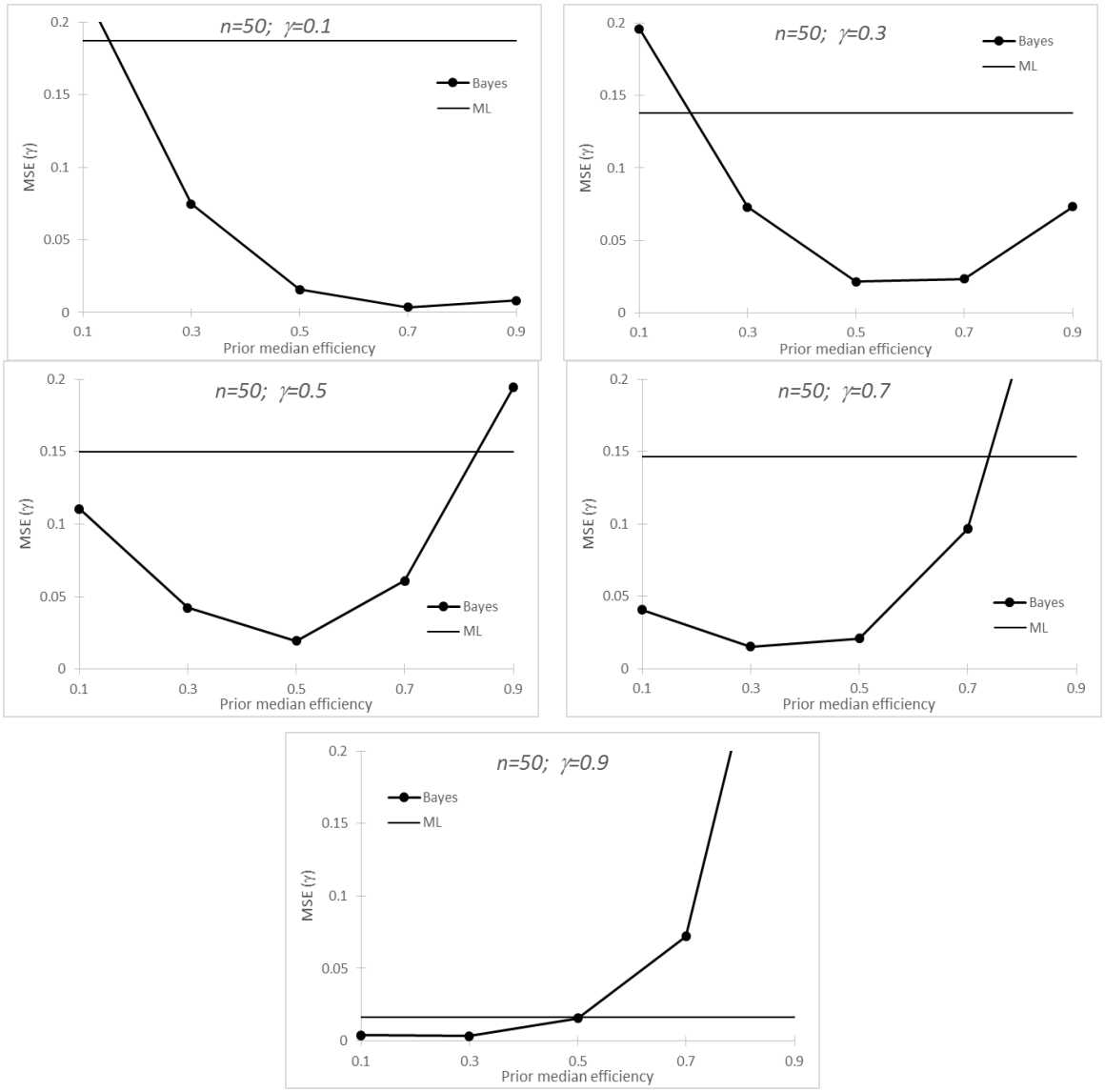


Figura 1. ECM obtenido para $\gamma \in \{0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9\}$ en función de la eficiencia mediana a priori asumida y para *n=50*

Podemos observar en la tabla del Anexo como el mínimo de ECM se alcanza en la mayoría de los casos con la estimación bayesiana cuando se asume una eficiencia mediana a priori $r = 0.5$, que es la mediana real de la población, sobre todo en los valores centrales del parámetro γ. En algunos casos dicho mínimo se obtiene asumiendo a priori $r = 0.3$ o $r = 0.7$ si bien debemos resaltar que en todo el espacio paramétrico y para todos los tamaños muestrales las diferencias de ECM en la metodología bayesiana para los valores de $r \in \{0.3, 0.5, 0.7\}$ no son, en general, importantes.

Otra conclusión interesante que podemos extraer es que el uso de las distribuciones a priori con $r \in \{0.1, 0.9\}$ (es decir, asumir a priori un valor de eficiencia mediana muy alejado del valor real de la población que es $r^* = 0.5$) empeora sensiblemente los resultados, superando con creces en muchos casos al ECM obtenido con el estimador MV. Se observa también que este efecto depende de la zona del espacio parámetrico de γ en el que nos encontremos. En efecto, una eficiencia mediana a priori muy inferior a la real conlleva un aumento importante del ECM para valores bajos del parámetro γ mientras que si la mediana a priori es muy superior a la real el aumento de ECM se produce en valores altos de γ.

Según se desprende del análisis de simulación efectuado y tratando de dar respuesta al doble objetivo planteado en la introducción de este trabajo, podemos decir que la metodología bayesiana es sensible a la elección de la distribución a priori sólo cuando se asigna una mediana a priori muy alejada de la real, en cuyo caso el comportamiento en cuanto al ECM es peor que el obtenido con la EMV. No obstante, y como conclusión más importante, si usamos una distribución correspondiente a una mediana a priori que esté en

un entorno relativamente amplio del valor real, la estimación bayesiana no es muy sensible a tal elección y presenta mejor comportamiento que el estimador MV.

En muchas situaciones prácticas, el investigador tiene información previa para poder asignar razonablemente un valor de eficiencia mediana a priori no muy alejado del valor real. En todo caso, el uso de una distribución a priori "moderada" parece garantizar un mejor comportamiento del estimador bayesiano frente al MV, por lo que recomendamos el uso de la metodología bayesiana para estimar el MPFE.

5. CONCLUSIONES.

La principal conclusión es que la estimación bayesiana en general es preferible a la estimación MV en el modelo de producción con frontera estocástica analizado. Esta conclusión se ha obtenido en base a que el ECM del parámetro γ y de las eficiencias estimadas es inferior en la inferencia bayesiana salvo en el caso poco probable de que el investigador asigne a priori un valor de eficiencia mediana muy alejado del valor real de la población.

Podemos añadir que, exceptuando el caso mencionado con anterioridad, la estimación bayesiana en el MPFE no es excesivamente sensible a la elección de la distribución a priori para el parámetro σ_u^{-2}.

Queremos destacar también que la estimación bayesiana se ha llevado a cabo usando el software bayesiano de propósito general WinBUGS, usado desde el entorno R, lo que hace que su uso sea viable y atractivo para investigadores aplicados con unos conocimientos básicos de estadística bayesiana.

Para finalizar, resaltemos que nuestro análisis se ha centrado en un modelo con datos de sección cruzada y en el que se ha supuesto que las perturbaciones u_i siguen un modelo Half-Normal. Ampliaciones naturales de este trabajo consisten en suponer otro tipo de modelos para las perturbaciones u_i y en la consideración de datos de panel.

REFERENCIAS

AIGNER, D.J.; LOVELL, C.A.; SCHMIDT, P. (1977), "Formulation and estimation of stochastic frontier production function models", *Journal of Econometrics*, 6, pp. 21-37.

BARROS, C.P. (2005), "Decomposing growth in Portuguese Seaports: A frontier cost approach", *Maritime Economics&Logistic*, 7, pp. 297-315.

BARROS, C.P. (2008), "Technical efficiency of UK airports", *Journal of Air Transport Management*, 14, pp. 175-178.

BATTESE, G.E.; CORRA, G.S. (1977), "Estimation of a production frontier model: With application to the Pastoral Zone of Eastern Australia", *Australian Journal of Agricultural Economics*, 21, pp.169-179.

BATTESE, G.E.; BROCA, S.S. (1997), "Functional forms of stochastic frontier production functions and models for technical inefficiency effects: A comparative study for wheat farmers in Pakistan", *Journal of Productivity Analysis*, 8, pp.395-414.

BRISSIMIS, S.N.; DELIS, M.D.; TSIONAS, E. (2010), "Technical and allocative efficiency in European banking", *European Journal of Operational Research*, 204, pp. 153-163.

COELLI, T. (1995), "Estimators and hypothesis test for a stochastic frontier function: A Monte Carlo analysis", *The Journal of Productivity Analysis*, 6, pp. 247-268.

COELLI, T. (1996), A guide to FRONTIER version 4.1: a computer program for frontier production function estimation. CEPA Working Paper 96/07, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia. http://www.uq.edu.au/economics/cepa/software/FRONT41-xp1.zip

GARCÍA, J.J.; CASTILLA, D.; JIMÉNEZ, R. (2004): "Determination of technical efficiency of fisheries by stochastic frontier models: a case on the Gulf of Cádiz (Spain)", *ICES Journal of Marine Science*, 61, pp.416-421.

GELFAND, A.E.; SMITH, A.F. (1990): "Sampling-based approaches to calculating marginal densities", *Journal of the American Statistical Association,* 85, pp. 398-409

GREEN, W.H. (1980): "Maximum Likelihood Estimations of econometric frontier functions, *Journal of Econometrics,* 13, pp. 27-56.

GRIFFIN, J.E.; STEEL, M.F.J. (2007), “Bayesian stochastic frontier analysis using WinBUGS”, *Journal of Productivity Analysis*, 27, pp. 163-176.

KOOP, G.; STEEL, F.J. (2003), Koop, G.; Steel, M.F. (2003), “Bayesian analysis of stochastic frontier models”. En: Baltagi, B.H. (editor), *A companion to theoretical econometrics*, Blackwell.

KOOP, G.; STEEL, M.F.J.; OSIEWALSKI, J. (1995), “Posterior analysis of stochastic frontier models using Gibbs sampling”, *Computational Statistics,* 10, pp. 353-373.

MEEUSEN, W.; VAN DEN BROECK, J. (1977), “Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error”, *International Economic Review,* 18, pp. 435-444.

O’DONNELL, C.J.; NGUYEN, K. (2013), “An econometric approach to estimating support prices and measures of productivity change in public hospitals”, *Journal of Productivity Analysis,* 40, pp. 323-335.

ORTEGA, F.J.; BASULTO, J.; CAMÚÑEZ, J.A. (2009), “Comparing Bayesian and corrected least-squares estimators in frontier production models”, *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, 25 (2), pp. 86-96.

ORTEGA, F.J.; GAVILAN, J.M. (2013), “The measurement of production efficiency in scientific journals through stochastic frontier analysis models: Application to quantitative economics journals”, *Journal of Informetrics*, 7, pp. 959-965.

ORTEGA, F.J.; GAVILAN, J.M. (2014), “A comparison between maximum likelihood and Bayesian estimation of stochastic frontier production models”, *Communications in Statistics-Simulation and Computation,* 43 (7), pp. 1714-1725.

OSIEWALSKI, J.; STEEL, M.F.J. (1998), “Numerical tools for the Bayesian analysis of stochastic frontier models”, *Journal of Productivity Analysis*, 10, pp. 133-117.

STURZ, S.; LIGGES, U.; GELMAN, A. (2005), “R2WinBUGS: A package for running WinBUGS from R”, *Journal of Statistical Software,* 12 (3), pp. 1-16.

VAN DEN BROEK, J.; KOOP, G., OSIEWALSKI, J.; STEEL, M.F.J., (1994), “Stochastic frontier models. A Bayesian perspective”, *Journal of Econometrics,* 61, pp. 273-303.

ZHANG, X. (1999), “A Monte Carlo study on the finite sample properties of the Gibbs sampling method for a stochastic frontier model”, *Journal of Productivity Analysis*, 14, pp. 71-83.

ANEXO

En este anexo se ofrecen los valores de ECM del parámetro γ y de las eficiencias individuales en todas las simulaciones efectuadas. Con rellenos de fondo se ha resaltado el menor ECM obtenido para cada valor del espacio paramétrico y tamaño muestral.

n=30		γ=0.1		γ=0.3		γ=0.5		γ=0.7		γ=0.9	
		ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)
MV		0.2034	0.2266	0.1723	0.1948	0.1699	0.1591	0.1979	0.1334	0.1072	0.0577
BAYES	r=0.1	0.2676	0.1436	0.2553	0.1171	0.1471	0.0929	0.0541	0.0654	0.0053	0.0307
	r=0.3	0.1080	0.0947	0.1170	0.0823	0.0681	0.0672	0.0251	0.0491	0.0033	0.0246
	r=0.5	0.0274	0.0664	0.0404	0.0645	0.0266	0.0559	0.0182	0.0448	0.0131	0.0248
	r=0.7	0.0053	0.0821	0.0237	0.0776	0.0547	0.0715	0.0875	0.0614	0.0841	0.0399
	r=0.9	0.0087	0.1841	0.0724	0.1800	0.1942	0.1750	0.3483	0.1632	0.4509	0.1321

n=50		γ=0.1		γ=0.3		γ=0.5		γ=0.7		γ=0.9	
		ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)
MV		0.1870	0.2090	0.1378	0.1821	0.1502	0.1544	0.1463	0.1043	0.0582	0.0406
BAYES	r=0.1	0.2233	0.1336	0.1958	0.1022	0.1107	0.0787	0.0406	0.0555	0.0040	0.0261
	r=0.3	0.0747	0.0865	0.0731	0.0720	0.0422	0.0593	0.0152	0.0436	0.0034	0.0224
	r=0.5	0.0159	0.0645	0.0217	0.0605	0.0195	0.0536	0.0210	0.0440	0.0156	0.0248
	r=0.7	0.0037	0.0827	0.0235	0.0780	0.0608	0.0736	0.0967	0.0621	0.0722	0.0366
	r=0.9	0.0084	0.1836	0.0734	0.1806	0.1947	0.1736	0.3529	0.1639	0.3798	0.1140

n=100		γ=0.1		γ=0.3		γ=0.5		γ=0.7		γ=0.9	
		ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)
MV		0.1309	0.1992	0.0978	0.1705	0.1151	0.1311	0.0953	0.0780	0.0162	0.0247
BAYES	r=0.1	0.1634	0.1214	0.1398	0.0884	0.0753	0.0671	0.0247	0.0465	0.0024	0.0220
	r=0.3	0.0469	0.0804	0.0511	0.0673	0.0233	0.0540	0.0096	0.0407	0.0033	0.0210
	r=0.5	0.0089	0.0635	0.0122	0.0595	0.0177	0.0536	0.0224	0.0429	0.0103	0.0225
	r=0.7	0.0030	0.0878	0.0261	0.0831	0.0680	0.0765	0.1006	0.0629	0.0430	0.0297
	r=0.9	0.0085	0.1887	0.0761	0.1870	0.2022	0.1806	0.3463	0.1618	0.2470	0.0814

n=500		γ=0.1		γ=0.3		γ=0.5		γ=0.7		γ=0.9	
		ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)	ECM(γ)	ECM(E)
MV		0.0593	0.1744	0.0546	0.1344	0.0507	0.0808	0.0137	0.0411	0.0009	0.0190
BAYES	r=0.1	0.1001	0.1083	0.0683	0.0725	0.0269	0.0542	0.0065	0.0391	0.0006	0.0190
	r=0.3	0.0302	0.0782	0.0226	0.0614	0.0089	0.0501	0.0050	0.0384	0.0009	0.0190
	r=0.5	0.0038	0.0634	0.0073	0.0588	0.0137	0.0520	0.0122	0.0398	0.0012	0.0191
	r=0.7	0.0030	0.0852	0.0247	0.0793	0.0559	0.0696	0.0382	0.0462	0.0016	0.0192
	r=0.9	0.0074	0.1568	0.0628	0.1500	0.1508	0.1350	0.1330	0.0794	0.0050	0.0201

EL PAPEL DE LA CONFIANZA EN LA EVOLUCIÓN DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA: EVIDENCIA EMPÍRICA A PARTIR DE UN MODELO ARDL

INDALECIO PEREZ DÍAZ DEL RÍO
Departamento de Economía Aplicada I
Universidade da Coruña
Campus de Elviña, s/n
15071 A Coruña
PABLO CASTELLANOS GARCÍA
Departamento de Economía Aplicada I
Universidade da Coruña
Campus de Elviña, s/n
15071 A Coruña
JOSE MANUEL SANCHEZ SANTOS
Departamento de Economía Aplicada I
Universidade da Coruña
Campus de Elviña, s/n
15071 A Coruña

e-mail: jose.manuel.sanchez@udc.es
Teléfono: 981-1670000

Resumen

La confianza de los agentes económicos es una variable que contiene información de tipo cualitativo y que, en la medida en que afecta a sus decisiones de consumo, inversión, etc. podría influir en la marcha de la economía. A su vez, el comportamiento de esta variable también podría estar condicionado por la evolución de determinados indicadores económicos. El objetivo de la presente comunicación es avanzar en el conocimiento de la naturaleza de la relación entre la confianza, medida a través del índice de sentimiento económico (ESI), con algunos de los "fundamentales" de la economía española. En particular, en el marco de un modelo que pretende profundizar en este tipo de relaciones, tratamos de determinar en qué medida la confianza es una variable explicada o explicativa. Con esta finalidad, junto con la confianza, se incluyen variables como la prima de riesgo de la deuda soberana, el desempleo, los niveles de deuda pública y privada, la inflación y la capacidad/necesidad de financiación de la economía. A efectos de informar sobre el carácter exógeno o endógeno de las mencionadas variables se formula un modelo ARDL (*Autoregressive-Distributed Lag*) que se estima con datos trimestrales de la economía española para el período comprendido entre 1990 y 2012. Entre los resultados más destacados que se derivan de la aplicación de esta metodología cabe señalar los siguientes. Por un lado, la tasa de desempleo emerge como la variable dependiente del modelo y, por otro, la evidencia empírica refleja la existencia de una relación inversa entre el ESI y el desempleo. Adicionalmente, la aplicación del test de Granger sugiere una dirección de la causalidad que va desde la confianza al desempleo.

Palabras clave: Confianza, Índice de Sentimiento Económico, Modelos ARDL

Área Temática: Métodos cuantitativos para la Economía y la Empresa

Abstract

The confidence among economic agents is a key variable containing qualitative information and that, insofar as it affects their choices of consumption, investment, etc. it could influence the progress of the economy. At the same time, the behavior of this variable may also be conditioned by the evolution of certain economic indicators. The aim of this paper is to advance in the knowledge of the nature of the relationship between confidence, measured by the Economic Sentiment Index (ESI), with some of the "fundamentals" of the Spanish economy. In particular, within the framework of a model that aims to deepen this type of relations, we try to determine whether confidence is an explained or explanatory variable. To this end, along with confidence, we include a number of variables such as risk premium of sovereign debt, unemployment, levels of public and private debt, inflation and the net lending/net borrowing of the total economy. For the purpose of obtaining some empirical evidence on the exogenous or endogenous character of the above mentioned variables an ARDL (*Autoregressive-Distributed Lag*) model is formulated. This model is estimated with quarterly data in the Spanish economy for the period between 1990 and 2012. Among the outcomes resulting from the application of this methodology include the following. On the one hand, unemployment emerges as the model-dependent variable and, on the other hand, empirical evidence reflects the existence of an inverse relationship between ESI and unemployment. Furthermore, the Granger test suggests a direction of causality that goes from confidence to unemployment.

Key Words: Confidence, Economic Sentiment Index, ARDL models.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Business

1. Introducción

Los denominados índices (o indicadores) de confianza son variables clave para medir el estado de la economía en general. Técnicamente hablando, son herramientas estadísticas que de una forma periódica tratan de conocer, a través de un muestreo, las percepciones de los individuos (consumidores o empresarios) sobre el estado de la economía, su propia situación económica y las expectativas de dicha situación a medio y largo plazo.

Tradicionalmente, uno de los principales objetivos en la creación de estos indicadores ha sido anticipar el comportamiento de diversas magnitudes que dan una referencia del crecimiento o estado de una economía. Los indicadores de confianza son, así, considerados en esta primera acepción como indicadores que de alguna forma pudieran incorporar información "adelantada" a la que facilitaría la contabilidad nacional y/o los datos macro de una economía.

Estos indicadores también constituyen una medida del estado anímico de los agentes económicos. Desde este punto de vista, la confianza es una variable que contiene información de tipo cualitativo que mide de forma directa las expectativas de los agentes económicos y dado que afecta a las decisiones de estos en materia de consumo, inversión, etc., podría influir en la marcha de la economía. A su vez el comportamiento de esta variable podría (y debería) estar condicionado por la evolución de determinados factores económicos.

En línea con esta última perspectiva, en el presente trabajo intentamos profundizar en el análisis del papel de la confianza en la evolución de la economía como variable que incorpora aspectos cualitativos, frente a su consideración de indicador que replica de forma adelantada el comportamiento de macromagnitudes como el PIB. Más específicamente, nuestro objetivo es avanzar en el conocimiento de la naturaleza de la relación entre la confianza con algunos "fundamentales" de la economía española: el desempleo, la inflación, los niveles de deuda pública y privada y la capacidad/necesidad de financiación de la economía. Como variables de carácter cualitativo, aparte de la confianza incluimos en nuestro análisis otras que aproximan la percepción del riesgo (prima de riesgo de la deuda soberana) y los niveles de incertidumbre (volatilidad de los mercados financieros) que tienen los agentes económicos.

En nuestro análisis, utilizamos como "proxy" de la confianza el Indicador de Sentimiento Económico (en adelante ESI[1]) que es uno de los indicadores de referencia en el área Euro que se calcula tanto de forma global para el conjunto de la Unión Europea como también en particular para cada uno de los países que la integran, y entre ellos España (en adelante, ESI_Es). Se trata de un indicador que incorpora información tanto de la confianza o percepción que sobre la situación actual de la economía tienen los diferentes sectores de la misma como de las expectativas a futuro sobre su marcha.

En el plano metodológico, a efectos de analizar el papel de la confianza en la evolución de la economía española, desarrollamos nuestro análisis en tres etapas. En primer lugar, nos preguntamos si la confianza es explicada por los fundamentales de la economía o, por el contrario, es una variable independiente, que en un modelo econométrico actuaría como regresor. En segundo lugar, una vez identificada la existencia de una relación a largo plazo entre las variables económicas fundamentales y la confianza mediante un análisis de cointegración, se analiza cómo reaccionan las variables dependientes ante variaciones en los regresores, tanto a corto como a largo plazo. Para obtener evidencia empírica relativa a las anteriores cuestiones se formula un modelo ARDL (*Autoregressive-Distributed Lag*) que se estima con datos trimestrales de la economía española para el período comprendido entre 1990 y 2012. Finalmente, con el objeto de establecer la dirección de la causalidad entre variables, se procede a la realización de las correspondientes pruebas de causalidad de Granger.

El resto del trabajo se estructura como sigue. En la sección 2 se describe de forma detallada la metodología y las variables empleadas. En la sección 3 se ofrecen los principales resultados derivados de la aplicación de dicha metodología. En la sección 4 se resumen las principales conclusiones.

2. Metodología

2.1. Variables y datos

[1] *Economic Sentiment Indicator*.

-El ESI es un índice sintético[2] compuesto por cinco indicadores de confianza sectoriales con distinta ponderación: indicador de confianza industrial (40%), indicador de confianza del sector servicios (30%), indicador de confianza de la construcción (5%), indicador de confianza de los consumidores (20%) e indicador de confianza del comercio minorista (5%). A su vez, los indicadores de confianza son medidas aritméticas ajustadas a la estacionalidad de los datos obtenidos de una encuesta con preguntas específicas de cada sector. Estos pesos no son aplicados directamente a los cinco indicadores individuales sino a sus series individuales estandarizadas. Esta estandarización previa es necesaria para dotar de comparabilidad a las series en cuanto a su media y volatilidad.

Los valores del ESI se derivan de una batería de preguntas de carácter cualitativo sobre el comportamiento corriente y futuro de los agentes económicos. Para cada sector se calcula el respectivo indicador de confianza como una media aritmética de las respuestas (ajustadas estacionalmente) a unas preguntas ligadas a la variable de referencia cuya trayectoria se trata de anticipar (por ejemplo la producción industrial en el caso del indicador de confianza industrial). Las respuestas obtenidas en las encuestas se agregan en forma de "saldos" que se calculan como las diferencias entre los porcentajes de encuestados que ofrecen repuestas positivas y negativas. En términos numéricos, el ESI se calcula como un índice con valor medio 100 y una desviación típica de 10 durante un determinado periodo de muestreo.[3] Una vez obtenidos dichos indicadores para cada uno de los sectores se agregarían en el denominado ESI. En este estudio, dado que el resto de las variables se expresarán en trimestres, se procedió a calcular un valor medio trimestral de ESI de España para poder efectuar las correspondientes pruebas econométricas, que denotaremos como ESI_Es.

- El *Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index*, también conocido como VIX, es un índice que mide la volatilidad de los precios de las opciones del índice Standard & Poors 500 (también conocido como SPX). Este índice es considerado como un referente para medir la volatilidad del mercado, recogiendo de una forma indirecta el "sentimiento" de los agentes que operan en el mismo. Cuando la volatilidad es alta, el VIX alcanza una cifra elevada y se correlaciona con caídas del S&P 500, señalándonos que en el mercado hay miedo y pesimismo, mientras que un VIX en mínimos refleja una atmósfera de optimismo y confianza. En suma, el VIX es un indicador que ofrece información sobre sentimientos, percepción a futuro o expectativas, puesto que incluye información sobre contratos a futuro. Dado que este indicador se obtiene diariamente, para el estudio se obtuvo su valor medio trimestral correspondiente.

- El diferencial de rendimientos de deuda pública española y alemana, también conocido como prima de riesgo o *spread* (en adelante, Spr) se ha calculado como el diferencial de los rendimientos de la deuda pública alemana y española a diez años en mercados secundarios nacionales. En principio, una prima de riesgo elevada pondría de manifiesto la desconfianza en las posibilidades de que una economía pueda hacer frente a la deuda contraída. Desde esta perspectiva, cabe destacar que la prima de riesgo es la compensación extra que exigen los inversores por mantener un activo que conlleva no sólo un riesgo anticipable y medible (específico de la economía en cuestión), sino también un componente de incertidumbre difícilmente cuantificable. Este valor se obtiene igualmente de forma diaria y para el estudio se procedió a calcular su valor trimestral correspondiente mediante una media aritmética.

Nótese que estas tres variables (el ESI_Es, el VIX y el spread) tienen en común que (cada una en su ámbito y con sus características propias) recogen información de tipo cualitativo de la economía, respecto al sentimiento, el estado de opinión o las expectativas de los agentes económicos cuyas decisiones condicionan la marcha económica del país.

Adicionalmente, las variables fundamentales de la economía española que incluimos en nuestro análisis son las siguientes:

-Nivel de deuda privada (Deu_Pri). Los hogares y sociedades no financieras privadas acuden de forma diaria a los mercados financieros para financiar sus compras así como inversiones necesarias para su normal funcionamiento. Este crédito, que ha ido creciendo de forma progresiva en el período temporal analizado, pudiera ser utilizado como proxy para medir la solvencia interna del sector privado de un país, y como tal, será incorporado al análisis. El valor de la deuda privada española utilizado es el resultado de sumar los préstamos a hogares e instituciones sin fines de lucro más los préstamos a sociedades no financieras. El PIB empleado como referencia es el mismo utilizado para la ratio de deuda pública[4].

[2] La elaboración de estadísticas sobre el ESI se enmarca dentro lo que se conoce como el Programa Armonizado de la Unión Europea para Encuestas de Negocios y Consumidores (*Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys*, BCS en sus siglas en inglés). Los datos sobre este indicador los publica mensualmente la Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros dependiente de la Comisión Europea.

[3] Para una información más detallada ver "The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys. User Guide 2014", *European Commission, Directorate General of Economic and Financial Affairs*, Bruselas.

[4] Dado que esta variable es la que cuenta con la serie de datos más restrictiva en cuanto a origen al no ofrecer datos con anterioridad al cuarto trimestre de 1990, se tomará este fecha como comienzo de las series para el resto de variables analizadas que presentan más valores con anterioridad a dicha fecha. Los valores de estas series de deuda han sido obtenidos a través del Servicio Estadístico del Banco de España, el cual facilita para estas variables datos de carácter trimestral a partir del tercer trimestre del año 1990.

-Nivel de deuda pública (Deu_Pub). El valor de la deuda pública española que se ha utilizado es el resultado de sumar la deuda de la administración central, la de comunidades autónomas, la de administraciones de Seguridad Social y la correspondiente de las corporaciones locales. Esto es, el endeudamiento materializado en efectivo y depósitos, valores distintos de acciones y préstamos, valorados por el nominal y consolidados. La serie utilizada es relativizada por el PIB español referenciado en las series del Banco de España para el cálculo de la deuda pública siguiendo Protocolo de Déficit Excesivo[5] (PDE).

-Tasa de inflación (Inf). La estabilidad de los precios es la función principal del BCE y como tal es vigilada por el mismo desde su creación en 1999. Según el BCE, existiría estabilidad de precios si la inflación interanual se situara en "*tasas inferiores, aunque próximas, al 2% a medio plazo*[6]".Dado que la tasa de inflación utilizada en el trabajo será la tasa o porcentaje de variación interanual del IPC general de España[7], variable facilitada a nivel mensual, se procederá a *trimestralizar*[8] la misma para su comparación con el resto de variables.

-Tasa de desempleo (Des). La tasa de paro es uno de los indicadores más relevantes para conocer no solo la situación económica sino también social en un país y de esta forma esta variable se incluirá en el estudio. Además en el caso de España, el paro es una variable altamente persistente, existiendo diferencias claras en su comportamiento a nivel regional (García-del-Barrio y Gil-Alana, 2009).

-Capacidad de financiación de la economía (Cap_Fin). Se ha procedido a la suma del valor del saldo por cuenta corriente más la cuenta de capital (calculado como el valor del saldo trimestral) en proporción al PIB trimestral en España tomado como base en las ratios del PDE[9]. Esta ratio tiene una relevancia económica destacable, puesto que mide en términos relativos la capacidad o necesidad de financiación de España frente al exterior (Donoso y Martín, 2010) y de esta forma se incluye como una de las variables clave a analizar en el trabajo.

La muestra de las variables que sirve de base para el presente trabajo se compone de datos trimestrales de las mismas que abarcan desde el cuatro trimestre de 1990 hasta el segundo trimestre de 2012, lo cual supone un tamaño muestral de 87 datos[10].

Igualmente a continuación se presenta un detalle con los principales estadísticos de las variables que se utilizarán:

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables[11]

Variables	Valor máximo	Valor mínimo	Media	Desviación estándar
Deu_Pri	226,87 (2T-10)	71,32 (1T-96)	135,04	58,90
Deu_Pub	75,95 (2T-12)	35,48 (1T-08)	54,15	10,14
ESI_Es	114,70 (2T-10)	73,93 (1T-09)	99,74	10,12
Inf	6,73 (4T-90)	-1,07 (3T-09)	3,37	1,51
Des	24,63 (2T-12)	7,95 (2T-07)	16,22	5,32
Spr	5,66	0,01	1,51	1,71

[5] La definición de este endeudamiento está regulada por el Reglamento (CE) nº 479/2009 del Consejo, de 25 de mayo de 2009. Esta normativa obliga a los Estados miembros de la Unión Europea a enviar a la Comisión Europea (Eurostat), dos veces al año, los datos correspondientes a esta definición de deuda.

[6] Ver www.ecb.int

[7] Se opta por utilizar esta serie en vez del denominado Índice Armonizado de Precios de Consumo (IPCA), del cual no se disponían datos desde el cuarto trimestre de 1990, fecha de inicio del resto de las series analizadas.

[8] La conversión de la serie de inflación a trimestres se ha realizado mediante una media simple de los valores mensuales correspondientes a cada uno de los cuatro trimestres de cada año.

[9] Este algoritmo se presenta con esta formulación dentro los estadísticos del Banco de España. Ver http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/indeco.html.

[10] Ver Anexo 1 para consultar las fuentes utilizadas para la obtención de los datos.

11 Entre paréntesis el trimestre en el que se alcanzó el valor.

	(4T-90)	(3T-06)		
Cap_Fin	2,40	-11,00	-3,18	3,18
	(4T-95)	(1T-08)		
VIX	58,60	11,03	20,49	7,68
	(4T-08)	(4T-06)		

2.2. Metodología empírica

Con la finalidad de establecer el carácter exógeno o endógeno de las variables señaladas en el apartado anterior, se llevarán a cabo inicialmente pruebas de bandas (o *bound tests*) para posteriormente formular un modelo ARDL[12] (*Autoregressive-Distributed Lag* o, lo que es lo mismo, modelo autorregresivo con retardo distribuido) que se estimará con datos trimestrales de la economía española para el período 1990-2012. Este modelo presenta diferentes ventajas frente a otros, entre ellas, el hecho de que permite la incorporación de variables estacionarias, como se verá que es el caso de la serie proxy de la confianza ESI_Es.

De cara a efectuar una primera aproximación a la existencia de relaciones a largo plazo entre algunas de las variables fundamentales de la economía española -deuda pública/PIB, deuda privada/PIB, tasa de inflación, tasa de desempleo, capacidad de financiación/PIB y spread deuda alemana vs española- se pueden obtener resultados interesantes a partir de la realización de las correspondientes pruebas de raíces unitarias y cointegración. En este sentido, en Pérez, Castellanos y Sánchez (2013) se establece la existencia de una raíz unitaria en las variables anteriores. Igualmente la realización de la prueba Engle-Granger sobre las variables con una raíz unitaria (con el spread como variable dependiente) llevó a no rechazar la hipótesis de cointegración mientras que la Gregory-Hansen (teniendo en cuenta rupturas estructurales) arrojó resultados contradictorios.

No obstante, a efectos de completar este tipo de análisis con la inclusión de variables que incorporaran información del sentimiento o confianza en la economía, habría que tener en cuenta que las variable ESI_Es y el VIX son variables de las cuales no conocemos su grado de integración, pudiendo ser estacionarias con lo cual no sería posible utilizarlas misma en las pruebas Engle- Granger (EG) ni Gregory-Hansen (GH) de cointegración.

Por esta razón, realizamos un análisis de bandas o test PSS[13] dentro del contexto de un modelo de cointegración ARDL que, entre las ventajas que ofrece frente otras alternativas, destaca la posibilidad de poder utilizar variables estacionarias. Es más, permite usar aquellas variables que el investigador seleccione sin conocer previamente su orden de integración y, por lo tanto, facilita la incorporación conjunta tanto de variables I(0) como I(1), (Sultan, 2010), lo cual nos obligará a realizar inicialmente las correspondientes pruebas de raíces unitarias sobre las variables ESI_Es y VIX. Por otra parte, la formulación de este modelo nos permitirá adicionalmente conocer el comportamiento a corto y largo plazo de las mismas, estimando la rapidez de ajuste a un modelo de equilibrio a largo plazo.

2.2.1. Pruebas de raíces unitarias

Tal y como antes se mencionaba el test de bandas se puede aplicar indistintamente a variables estacionarias o con una raíz unitaria, no siendo necesario conocer previamente su orden de integración. Esto llevará a realizar inicialmente un análisis de raíces unitarias a las variables de las cuales desconocíamos su orden de integración, esto es, el ESI_ES y el VIX.

Para ello, se procederá a realizar las correspondientes pruebas de raíces unitarias con y sin considerar rupturas estructurales siguiendo la misma metodología utilizada en Pérez, Castellanos y Sánchez (2013).

2.2.2. La relación entre variables: el análisis de bandas (*bound test*) o test PSS

Teniendo en cuenta las variables consideradas en nuestro estudio, es necesario valerse de una herramienta que no sólo nos permita analizar la existencia de una relación a largo plazo entre las mismas,

12 Durante la exposición del trabajo se utilizarán distintos tipos de formulación para describir un modelo ARDL; de esta forma y atendiendo a la bibliografía utilizada procederemos a seguir las siguientes denominaciones: modelo de corrección de error condicional no restringido o *Unrestricted Error Correction Model*, UECM; Modelo autoregresivo con retardo distibuido o *Autoregressive-Distributed Lag*, ARDL y el Modelo de corrección de error condicional restringido o *Error Correction Model*, ECM.

13 PSS = Pesaran, Shin y Smith (Pesaran *et al*. 2001)

sino que también aclare el tipo de relación de dependencia que existe entre ellas, incorporando variables de las cuales, a priori, podríamos no conocer su orden de integración o pudiese ocurrir que fueran estacionarias.

En este sentido, la realización de test de bandas o PSS constituye una primera prueba previa que permite contrastar la hipótesis nula de inexistencia de una relación a largo plazo entre las variables, informando acerca de su carácter exógeno o endógeno.

A efectos ilustrativos, considerando el caso de dos variables, una dependiente (Y) y otra independiente (X), para llevar a cabo un *bound test*, deberíamos especificar un modelo de corrreción de error condicional no restringido[14] que vendría dado por siguiente ecuación:

$$\Delta Y_t=\propto_0+\theta_1 Y_{t-1}+\theta_2 X_{t-1}+\Sigma_{i=1}^{m} \propto_i \Delta Y_{t-i}+\Sigma_{j=0}^{n} \beta_j \Delta X_{t-j}+\varepsilon_t \quad (1)$$

donde la primera parte de la ecuación con los parámetros θ_1 y θ_2 representaría la relación a largo plazo del modelo, mientras que la que corresponde con los parámetros $\propto_i$ y β_j definiría la dinámica a corto plazo del mismo. Por su parte $\propto_0$ denotaría el término independiente de la ecuación, el símbolo Δ la primera diferencia de la variable correspondiente y ε_t la perturbación aleatoria.

A partir de aquí, se realizan los correspondientes tests estadísticos "F" y "t". Mientras que el test "F" contrastaría la significación conjunta del primer retardo de las variables en niveles empleadas en el análisis (o sea, la significación conjunta de Y_{t-1} y X_{t-1}, en el caso del ejemplo anterior), el "t" contrastaría la significación individual de la variable dependiente en niveles retardada un período (es decir, Y_{t-1}) (Rodríguez *et al*., 2004).

En otros términos, en el "test F", para comprobar la existencia de relación a largo plazo entre las variables, el contraste tiene como hipótesis nula, H_0:θ_1=θ_2=0 y como hipótesis alternativa, H_1: θ_1≠0, θ_2≠0. Posteriormente y para los casos en los que el test "F" no arrojara resultados concluyentes, se procedería con el test "t", en el cual la hipótesis nula es H_0:θ_1=0 mientras que la alternativa viene dada por H_1: θ_1≠0.

El análisis de bandas arroja unos estadísticos (E) que son contrastados con dos valores teóricos que constituyen un límite inferior (Li) y un límite superior (Ls), predefinidos en función del número de variables, que establecen una banda de valores críticos[15] a partir de los cuales se podría obtener uno de los siguientes tres resultados. En caso de que E < Li, no se podría rechazar la hipótesis nula de inexistencia de relación a largo plazo entre las variables; si Li < E < Ls, no se podría llegar a ninguna conclusión; y por último, en el caso de que E > Ls, se rechazaría la hipótesis nula de no relación a largo plazo entre las variables. En resumen, el último caso será el que nos determine la relación que se utilizará para construir el modelo ARDL.

2.2.3. Formulación del modelo ARDL.

Una vez analizada la existencia y el sentido de la relación existente entre las variables escogidas, se procede a estimar el modelo a largo plazo que las vincula. Con esta finalidad optamos por estimar un modelo ARDL, que tendría la siguiente formulación para el caso de dos variables, una dependiente (Y) y otra independiente (X)[16]:

$$Y_t=\delta_0+\Sigma_{i=1}^{m} \delta_i Y_{t-i}+\Sigma_{i=0}^{n} \Omega_i X_{t-i}+\mu_t \quad (2)$$

donde δ_i y Ω_i serían los coeficientes de las variables, μ_t correspondería a la perturbación aleatoria y δ_0 al término independiente de la ecuación.

Si se encontrara evidencia de una relación a largo plazo, se podría estimar el correspondiente modelo de corrección de error condicional restringido (en adelante, MCE) el cual indicaría la velocidad de ajuste a una situación de equilibrio en el largo plazo, después de un "shock" o desequilibrio provocado en el corto plazo una de las variables del mismo.

El MCE correspondiente se estimaría a través de la siguiente ecuación:

[14] *Unrestricted Error Correction Model*, UECM.

[15] Los dos valores teóricos que definen el intervalo son proporcionados en los estudios tanto de Pesaran *et al.* (2001) como Narayan (2005) asumiendo primero (recordemos que este análisis se podría llevar a cabo sin conocer el orden de integración de las variables) que los regresores son no estacionarios –I(1) – y, segundo, que sí lo son –I(0) –.
Para obtener estos valores críticos se tienen en cuenta tanto el número de variables explicativas en el modelo, como el tamaño de la muestra y el hecho de si la especificación ARDL propuesta incluye constante y tendencia.

[16] Este modelo se denotaría como ARDL (m, n), siendo m y n, respectivamente, el número máximo de retardos de las variables Y y X.

$$\Delta Y_t=\lambda_0+ \delta(MCE)_{t-1} +\Sigma_{i=1}^{m} \omega_i \Delta Y_{t-i}+\Sigma_{i=0}^{n} \eta_i \Delta X_{t-i}+\varepsilon_t \quad (3)$$

donde δ representa el coeficiente del MCE que nos informaría acerca de la velocidad del ajuste mencionada anteriormente y ω_i y η_j capturarían los efectos a corto plazo en las primeras diferencias de las variables. Por su parte, λ_0 designa el término independiente de la ecuación, Δ la primera diferencia de la variable correspondiente y ε_t la perturbación aleatoria.

Adicionalmente y con objeto de probar la bondad del ajuste del modelo ARDL, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de diagnóstico y estabilidad. Los test de diagnóstico examinarán la autocorrelación serial, la forma funcional y la normalidad y heterocedasticidad de los residuos del modelo. Por otra parte, las de estabilidad se realizarán mediante los denominados tests CUSUM y CUSUMQ.

La utilización de este modelo ARDL para lograr los objetivos del estudio conlleva diferentes ventajas frente a otras alternativas. Entre ellas cabe destacar las siguientes (Johnston y Dinardo, 2001):

-Sigue un enfoque de lo general a lo específico[17] que permite introducir todas las variables que a priori pueden ser necesarias para entender el comportamiento de una variable, para posteriormente indicarnos cuáles son relevantes y cuáles no. De este modo reducimos la probabilidad de omitir variables relevantes, problema este que sería más grave que incluir variables irrelevantes[18].

-Analiza las relaciones existentes entre las variables tanto en el largo como en el corto plazo. El ARDL facilita datos del comportamiento de las variables a largo plazo a la vez que arroja información a corto plazo a través de la estimación de un MCE. En la medida en las economías están expuestas a shocks de diversa naturaleza, disponer de modelos que permitan un análisis conjunto de los impactos a corto y a largo es imprescindible para lograr entender la evolución de determinadas variables.

-Permite incluir regresores que sean tanto valores retardados de la variable dependiente, como valores actuales y retardados de una o más variables explicativas. El comportamiento de las variables y su impacto en otras puede no producirse de forma instantánea en el tiempo, siendo necesario el estudio de la evolución de las mismas a lo largo de un período. A este sentido, se torna fundamental disponer de modelizaciones que nos permitan incorporar variables retardadas, tanto explicativas como explicadas. En este sentido el ARDL es un modelo que incorpora en su análisis la variable dependiente retardada, ajustando de una forma más precisa los resultados de la regresión. Por otra parte, este modelo nos permitirá analizar cuán importantes son los retardos de cada una de las variables, individualmente consideradas. Disponiendo en el estudio de variables en formato trimestral y siguiendo la práctica adoptada por Pesaran y Pesaran (1997), consideraremos un máximo de 4 retardos (esto es, un máximo de un año) para analizar el grado de impacto de los mismos en el modelo[19].

-Permite utilizar conjuntamente variables que son estacionarias –I(0)– y no estacionarias –I(1)– sin necesidad de tenerlas definidas a priori. Esta característica nos ha permitido incluir en el modelo la variable ESI_Es como *proxy* de la confianza en España, que como se verá más adelante es estacionaria.

-En un modelo ARDL podemos por el contrario utilizar e incorporar variables sin la necesidad de conocer si éstas son estacionarias o tienen una raíz unitaria. Adicionalmente, una vez demostrada la cointegración de las mismas, incluso el grado de estacionariedad resulta indiferente para llevar a cabo las pruebas de causalidad de Granger, lo cual una vez más facilitará el análisis realizado, teniendo en cuenta que entendemos que la confianza es una variable que pudiera resultar crítica en los análisis de causalidad.

-Es válido y arroja resultados significativos con el tamaño muestral del que se dispone en el presente trabajo de investigación. Asimismo, no es tan sensible como otros al número de observaciones de las que se dispone. Así, el modelo ARDL para nuestra muestra podrá facilitarnos información válida y de él podremos obtener resultados y conclusiones que nos permitan analizar el comportamiento de las variables elegidas.

2.2.4. Causalidad entre variables: la prueba de Granger

Los análisis realizados del test PSS pueden mostrar que hay una relación a largo plazo entre las variables así como señalar la variable dependiente, pero no informarían acerca de la posible existencia de causalidad.

[17] El enfoque de lo general a lo particular se basa principalmente en el trabajo de Hendry y Ericsson (1991).

[18] La omisión de variables relevantes lleva asociada el sesgo de los coeficientes y la sobreestimación de la varianza de las perturbaciones.

[19] Tomar un número de retardos igual a cuatro es la práctica más habitual en la bibliografía analizada para el caso de la realización de pruebas ARLD con datos trimestrales. Entre otros, es el criterio adoptado por Pesaran y Pesaran en el manual de Microfit, que es el programa informático que ha sido utilizado para las estimaciones ARDL de este capítulo (Pesaran y Pesaran, 1997).

Esto es, el hecho de que exista una relación de cointegración (relación a largo plazo entre las variables), a tenor de los resultados del test PSS, sería condición necesaria pero no suficiente para la existencia de causalidad en el sentido de Granger (Morley, 2006), de tal forma que debe procederse, en su caso, a comprobar la existencia de tales relaciones.

En este sentido y dado que en el modelo ARDL hemos incluido tanto variables estacionarias como no estacionarias, hay que tener presente que de haberse probado mediante el test PSS la relación a largo plazo entre las variables, podría llevarse a cabo la prueba de Granger (1969) independientemente del orden de integración de las variables Feridun (2007). Con ello, adicionalmente de probar la existencia de dicha causalidad, se nos informaría del sentido de la causalidad temporal entre las variables (Narayan y Smith, 2005).

En base a esto, se procederá a la realización de dicha prueba para cada par de variables de las que se quiera comprobar la causalidad. Por ejemplo, en un modelo con dos variables, X (independiente) e Y (dependiente), procederíamos a la formulación de las correspondientes ecuaciones:

$$X_t = c_y + \Sigma_{i=1}^{k} \alpha_{yi} X_{t-i} + \Sigma_{i=1}^{k} \beta_{yi} Y_{t-i} + \varepsilon_{yt} \quad (4)$$

$$Y_t = c_c + \Sigma_{i=1}^{k} \alpha_{ci} X_{t-i} + \Sigma_{i=1}^{k} \beta_{ci} Y_{t-i} + \varepsilon_{ct} \quad (5)$$

donde ε_{yt} y ε_{ct} serían las perturbaciones aleatorias de cada una de las ecuaciones y k el máximo número de retardos considerados.

Es decir, la prueba de causalidad de Granger consiste en ver en qué proporción del valor actual de la variable dependiente puede explicarse por sus valores anteriores y así analizar si los valores retardados del regresor pueden mejorar la explicación.

En base a las dos regresiones expuestas, el procedimiento propuesto por Granger (1969) tiene como objetivo en el caso de la primera de ellas contrastar la hipótesis nula de que los coeficientes asociados a los valores retardados de la variable Y, esto es, β_{y1}, $\beta_{y2} \ldots \beta_{yk}$ son conjuntamente no significativos. En caso de rechazo de esta hipótesis nula, se diría que Y causa (en el sentido de Granger) X. De forma paralela se procedería para la otra formulación con los coeficientes β_{c1} , $\beta_{c2} \ldots \beta_{ck}$.

De esta forma, en la regresión, aparte de los valores retardados de la variable dependiente Y, se incluirían los valores retardados de la otra variable, a través del coeficiente α_{yi} (α_{ci} en la segunda ecuación).

3. Resultados empíricos.

3.1. Resultados de las pruebas de raíces unitarias

Como se comentó anteriormente, se puede construir un modelo ARDL con variables tanto estacionarias como con una raíz unitaria, no siendo necesario conocer su grado de integración exacto con anterioridad a llevarlas a cabo. De esta forma averiguaremos el grado de integración tanto del ESI_Es como del VIX mediante las correspondientes pruebas de raíces unitarias para comprobar que tienen estas características ya que del resto de variables.

Tal y como se puede comprobar en la tabla 2 los resultados obtenidos en los test de raíces unitarias muestran que tanto la variable ESI_Es como el VIX son variables estacionarias[20].

Tabla 2. Resultados de pruebas de raíces unitarias[21]

Variables	Test DFA	Test PP	Test KPSS	Tests con rupturas	
				Additive Outlier	***Innovative Outlier***
$\mathbf{ESI_Es_t}$	No estacionaria	No estacionaria	Estacionaria	Estacionaria Rupturas: 1T95 y 2T09	Estacionaria Rupturas: 2T93 y 2T07

[20] Ver Anexo 2 para ver el detalle de los resultados de las pruebas realizadas.

[21] H0: Existencia de una raíz unitaria excepto en KPSS (H1 es la existencia de raíz unitaria). Nivel de significación = 5%. Criterio BIC en el test ADF.

$\mathbf{dESI_Es_t}$	Estacionaria	Estacionaria	Estacionaria	No hay rupturas	Estacionaria Rupturas: 2T07, 3T08
$\mathbf{VIX_t}$	Estacionaria	Estacionaria	Estacionaria	No estacionaria Ruptura: 2T08	No hay rupturas

Si bien los resultados del test DFA, PP y KPSS[22] muestran claramente que el VIX es una variable estacionaria, para los resultados del ESI_Es se necesitaron llevar a cabo análisis de raíces unitarias con rupturas estructurales[23] que revelaron el correcto orden de integración de la variable, era, I(0) y no I(1) como apuntaban inicialmente tanto el test DFA como el PP.

De esta forma vemos que las variables cumplen los requisitos para ser incorporadas en el análisis de bandas y al ser estacionarias, como se adelantaba anteriormente, necesitaremos utilizar el ARDL si queremos incluirlas en el modelo.

3.2. Resultados del *test PSS.*

Teniendo en cuenta un máximo de cuatro retardos para series trimestrales en las variables consideradas, para contrastar la existencia de relación a largo plazo entre las mismas se llevan a cabo los análisis de bandas a través de la aplicación de los correspondientes tests alternativos "F" y "t" a las variables deuda privada/PIB (Deu_pri), deuda pública/PIB (Deu_Pub), ESI España (ESI_Es), inflación (Inf), tasa de desempleo (Des), prima de riesgo (Spr), capacidad de financiación/PIB (Cap_Fin) y VIX (VIX). Primeramente se efectúa el test "F" y con posterioridad, para los casos en los que el "F" no fuera concluyente, el "t".

A continuación presentamos (Tabla 3) los resultados del test PSS. Como se podrá observar, se plantearán las diferentes hipótesis de formulación del modelo, tomando como variable dependiente, sucesivamente, cada una de las variables del estudio y el resto, como independientes.

Tabla 3. Resultados de los test de bandas o PSS

Variable dependiente del modelo	Regresores del modelo	Test F[24]	Test t[25]
Deu_Pri	Deu_Pub, ESI_Es, Inf, Des, Spr, Cap_Fin, VIX	1,6684	-
Deu_Pub	Deu_Pri, ESI_Es, Inf, Des, Spr, Cap_Fin, VIX	4,2775	-
ESI_Es	Deu_Pri, Deu_Pub, Inf, Des, Spr, Cap_Fin, VIX	2,3978	-1,9748
Inf	Deu_Pri,Deu_Pub,ESI_Es, Des, Spr, Cap_Fin, VIX	1,6891	-
Des	Deu_Pri,Deu_Pub,ESI_Es, Inf, Spr, Cap_Fin, VIX	4,8347	-
Spr	Deu_Pri,Deu_Pub,ESI_Es, Inf, Des, Cap_Fin, VIX	3,6413	-1,9827
Cap_Fin	Deu_Pri,Deu_Pub,ESI_Es,	1,4470	-

[22] Test Dickey-Fuller aumentado, Phillips-Perron y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin, respectivamente

[23] Los test de raíces unitarias con rupturas estructurales utilizados fueron, para una ruptura el Perron y Vogelsang y par dos el Clemente, Montañés y Reyes. Un detalle de los procedimientos y pruebas llevadas a cabo se puede obtener en Pérez, Castellanos y Sánchez (2013).

[24] Para los valores críticos de los intervalos en la prueba "F" se toman como referencia las tablas de Pesaran *et al.* (2001) para constante no restringida pero sin tendencia (K = 7) y Narayan (2005) con N=80, que sería el valor más próximo al tamaño muestral de nuestro análisis.

[25] Para los valores críticos de los intervalos en la prueba "t" se toma como referencia la tabla de Pesaran *et al.* (2001) con constante no restringida pero sin tendencia (K = 7).

	Inf, Des, Spr, VIX				
VIX	Deu_Pri,Deu_Pub,ESI_Es, Inf, Des, Spr, Cap_Fin	5,0427		-	
Valores críticos Pesaran *et al*. (2001)		**Test F**		**Test t**	
		Li	**Ls**	**Li**	**Ls**
10%		2,035	3,153	-2,57	-4,23
5%		2,365	3,553	-2,86	-4,57
1%		3,027	3,233	-3,46	-5,19
Valores críticos Narayan (2005)		**Test F**			
		Li	**Ls**		
10%		2,129	3,289		
5%		2,476	3,746		
1%		4,296	4,760		

Tanto si usamos las tablas de Pesaran *et al.* (2001) como si empleamos las de Narayan (2005), para un nivel de significación del 5%, obtenemos los siguientes resultados.

Siguiendo la pauta establecida por Pesaran *et al.* (2001, p. 304), se decidió aplicar un test "t" en aquellos casos en los que no se obtenía un resultado concluyente con las pruebas "F". De acuerdo con los resultados del mismo expuestos en la tabla 3, se podría concluir, para un nivel de significación del 5%, que en el caso de los modelos que tuvieran como variable dependiente, bien el ESI de España, bien la prima de riesgo, no se podría rechazar la hipótesis nula de la inexistencia de una relación de cointegración entre las variables, con lo que no tendría sentido que las mismas fueran variables dependientes de un modelo. Respecto al modelo con la tasa de inflación como variable dependiente, con los resultados obtenidos en el test t tampoco se podría afirmar nada de forma concluyente.

En el caso del modelo con la ESI de España como variable dependiente se puede observar que el valor obtenido para el estadístico "F" se sitúa entre los dos extremos del intervalo de valores críticos. Por lo tanto, los resultados no serían concluyentes en un modelo que analizara el comportamiento del sentimiento económico en función de los fundamentales deuda privada/PIB, deuda pública/PIB, tasa de inflación, tasa de desempleo, prima de riesgo, capacidad de financiación/PIB y VIX.

En resumen, a la vista de los tests "F" y "t", el modelo ARDL podría ser aplicable en el caso de los modelos en los que bien la deuda pública/PIB, bien la tasa de desempleo o el VIX fueran variables dependientes, dado que el test F apuntaría a la posibilidad de una relación a largo plazo entre las variables consideradas teniendo en cuenta las formulaciones propuestas.

3.3. Resultados de la estimación del modelo ARDL

El modelo ARDL se formula con cada una de las variables dependientes que el análisis de bandas señala como significativas en la opción de cuatro retardos, esto es, la tasa de desempleo, la deuda pública/PIB y el VIX. Como regresores se eligieron el resto de las variables fundamentales que se habían considerado inicialmente, a saber, deuda privada/PIB, inflación, spread de la deuda pública y capacidad/necesidad de financiación, así como las restantes dos variables de entre las dependientes.

La formulación del modelo ARDL para los casos en los que la variable dependiente es la deuda pública/PIB arroja problemas de autocorrelación serial y coeficientes no significativos e inestables en el largo plazo. Por su parte en la especificación del modelo con el VIX como variable dependiente se detectaron problemas de autocorrelación serial, forma funcional incorrecta, falta de normalidad en los residuos y heteroscedasticidad lo cual nos lleva a rechazar los mismos.

Las dificultades encontradas en esos modelos donde deuda pública/PIB o VIX aparecen como variables dependientes contrastan con la situación observada al formular el modelo considerando la tasa de desempleo como variable dependiente. Los resultados de esta opción se recogen en la tabla 4[26].

Tabla 4[27]. Pruebas de diagnóstico con la Tasa de Desempleo como variable dependiente

Test estadístico	**Criterio de selección R^2**	
	Versión LM	**Versión F**
Test de Lagrange (Autocorrelación serial)	CHSQ(4) = 10.7435 [0.030]	F(4, 56) = 2.0816 [0.095]
Test RESET de Ramsey (Forma funcional)	CHSQ(1) = 1.2180 [0.270]	F(1, 59) = 0.8787 [0.352]
Test de normalidad	CHSQ(2) = 1.3382 [0.512]	No aplicable
Test de heteroscedasticidad	CHSQ(1) = 3.1514 [0.076]	F(1, 81) = 3.1968 [0.078]
	Criterio de selección AIC	
	Versión LM	**Versión F**
Test de Lagrange	CHSQ(4) = 8.7208 [0.068]	F(4, 59) = 1.7317 [0.155]
Test RESET de Ramsey	CHSQ(1) = 2.3370 [0.126]	F(1, 62) = 1.7963 [0.185]
Test de normalidad	CHSQ(2) = 0.3591 [0.836]	No aplicable
Test de heteroscedasticidad	CHSQ(1) = 1.8399 [0.175]	F(1, 81) = 1.8363 [0.179]
	Criterio de selección BIC	
	Versión LM	**Versión F**
Test de Lagrange	CHSQ(4) = 3.6464 [0.456]	F(4, 64) = 0.7352 [0.571]
Test RESET de Ramsey	CHSQ(1) = 2.7220 [0.099]	F(1, 67) = 2.2717 [0.136]
Test de normalidad	CHSQ(2) = 0.2876 [0.866]	No aplicable
Test de heteroscedasticidad	CHSQ(1) = 0.0455 [0.831]	F(1, 81) = 0.0444 [0.834]
	Criterio de selección HQ	
	Versión LM	**Versión F**
Test de Lagrange	CHSQ(4) = 8.7208 [0.068]	F(4, 59) = 1.7317 [0.155]
Test RESET de Ramsey	CHSQ(1) = 2.3370 [0.126]	F(1, 62) = 1.7963 [0.185]
Test de normalidad	CHSQ(2) = 0.3591 [0.836]	No aplicable
Test de heteroscedasticidad	CHSQ(1) = 1.8399 [0.175]	F(1, 81) = 1.8363 [0.179]

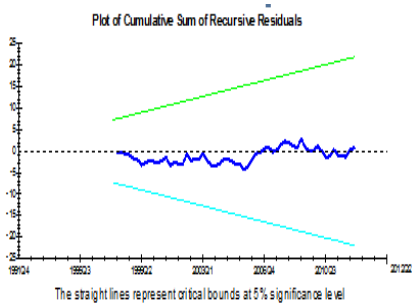
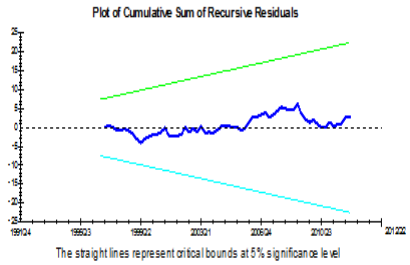
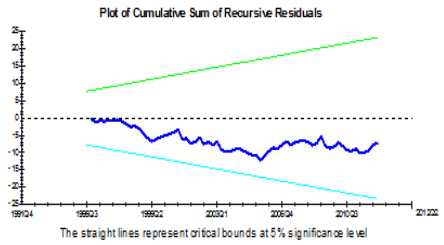
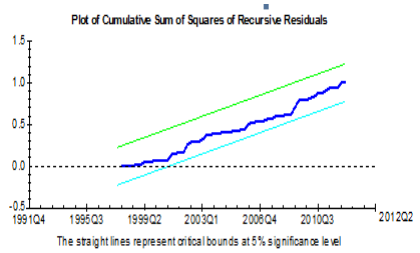
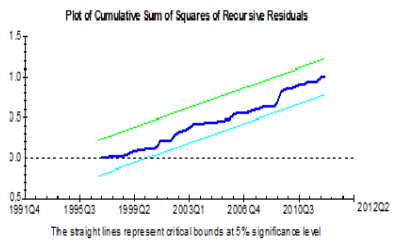
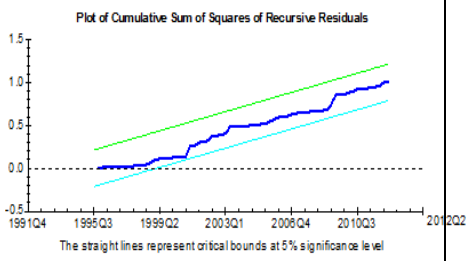
Como se puede observar en la tabla 4, para la opción del modelo ARDL con la tasa de desempleo como variable dependiente no se detectaron problemas de autocorrelación serial, especificación, normalidad o heteroscedasticidad en ninguno de los test realizados con los cuatro criterios elegidos.

Adicionalmente y como se puede visualizar claramente en el gráfico 1, se llevaron a cabo igualmente las correspondientes pruebas CUSUM y CUSUMSQ de estabilidad de los coeficientes a largo plazo de las variables que en ningún momento revelaron una inestabilidad en los mismos.

Gráfico 1: Tests de estabilidad CUSUM y CUSUMQ

[26] El test de autorrelación serial o test de Lagrange tiene como hipótesis nula (Ho) la no autocorrelación de los residuos del modelo. El test RESET de Ramsey tiene como hipótesis nula (Ho) la correcta especificación del modelo estimado. El test de normalidad tiene como hipótesis nula (Ho) la normalidad de los residuos obtenidos en la regresión. Por último, el test de heteroscedasticidad tiene como hipótesis nula (Ho) la homocedasticidad de los residuos de la regresión.

27 En nuestro análisis se tomarán en consideración los datos de la versión F en lugar de los datos de la versión LM que son más apropiados para tamaños muestrales elevados. Entre corchetes, p-valor.

Criterio R^2	Criterio AIC	Criterio BIC
		
		

De esta forma, tras la realización de estas pruebas, el modelo ARDL general quedaría establecido de la siguiente forma:

$$\mathrm{Des}_t = \propto_0 + \Sigma_{i=0}^{4}\beta_i \mathrm{Deu_Pri}_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{4}\delta_i \mathrm{Deu_Pub}_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{4}\eta_i \mathrm{ESI_Es}_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{4}\gamma_i \mathrm{Inf}_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{4}\psi_i \mathrm{Spr}_{t-i} + \Sigma_{i=0_i}^{4}\varphi_i \mathrm{Cap_Fin}_{t-i} + \Sigma_{i=0_i}^{4}\varpi_i \mathrm{Vix}_{t-i} + \Sigma_{i=1}^{4}\omega_i \mathrm{Des}_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

donde todas las variables estarían ya previamente definidas. ε_t correspondería a la perturbación aleatoria, $\propto_0$ al término independiente de la ecuación y β_i,δ_i,η_i, γ_i, ψ_i, φ_i,ϖ_i y ω_i a los coeficientes de los regresores[28] (incluido el último correspondiente a la variable dependiente retardada un periodo).

En este sentido para contemplar todas las opciones se estimaron los correspondientes modelos ARDL teniendo en cuenta para la fijación de retardos cuatro criterios, a saber, el R^2, el *Akaike Information Criterion* (AIC), el *Schwarz Bayesian Information Criterion* (BIC) y el *Hannan-Quinn Information Criterion* (HQ) y fijando 4 retardos como máximo según se indicó antes.

De esta forma, como podemos observar en la Tabla 5, el número de retardos a considerar es idéntico en los cuatro criterios, a excepción de la deuda privada/PIB (mayormente 2 retardos), ESI_Es (mayormente 4 retardos), capacidad de financiación (mayormente 3 retardos) y VIX (mayormente ningún retardo) en donde se detectaron unas pequeñas diferencias. Igualmente destacamos que los resultados obtenidos bajo el criterio HQ son iguales a los obtenidos en el AIC por lo que en adelante sólo especificaremos los resultados de los tres primeros criterios (R^2, AIC y BIC)[29].

Tabla 5. Número de retardos a considerar por cada criterio y para cada variable

Nº retardos	Des	Deu_Pri	Deu_Pub	ESI_Es	Inf	Spr	Cap_Fin	VIX
Criterio R^2	3	3	0	4	0	0	3	2
Criterio AIC	3	2	0	4	0	0	3	0
Criterio BIC	3	2	0	0	0	0	2	0
Criterio HQ	3	2	0	4	0	0	3	0

[28] Recuérdese lo explicado en los apartados 2.2.2. y 2.2.3..

[29] Este punto ya se pudo comprobar en las pruebas de diagnóstico de la tabla 3.

3.4. Modelo a largo y corto plazo.

Una vez establecida la existencia de la relación a largo plazo entre las variables a través del *bound test*, el modelo ARDL permite analizar dicha relación tanto en el largo como en el corto plazo.

Modelo a largo plazo

Los coeficientes del modelo a largo plazo obtenidos para cada una de las estimaciones son los recogidos en la tabla 6:

Tabla 6. Coeficientes del modelo ARDL a largo plazo.

Variable	Criterio R^2	Criterio AIC	Criterio BIC
Deu_Pri	-0,0537* (-4,7174)	-0,5621* (-4,1903)	-0,0422 (-1,1052)
Deu_Pub	0,3316* (5,2437)	0,3233* (4,3905)	0,1139 (0,4779)
ESI_Es	-0,5347* (-5,8873)	-0,5976* (-5,3191)	-1,1600*** (-1,9309)
Inf	-0,8710** (-3,3095)	-0,8841** (-2,9335)	-1,6693 (-1,5124)
Spr	0,4548 (1,2591)	0,5723 (1,3861)	0,9490 (0,8149)
Cap_Fin	-0,9932** (-3,2426)	-1,0212** (-2,8412)	-1,0300 (-0,9740)
VIX	0,0191 (0,3307)	0,0805 (1,4517)	0,2818 (1,2228)
C	59,4954* (6,2485)	65,1116* (5,5120)	132,1281** (2,0086)

* indica significatividad al 1%, ** al 5% y *** al 10%. Entre paréntesis se indican los valores del estadístico "t"

En los resultados de la tabla 6 los signos obtenidos muestran el tipo de relación a largo plazo que mantienen cada uno de los regresores con la variable dependiente, que en este caso serían la tasa de desempleo (Des). Del análisis de los mismos podemos extraer las siguientes evidencias preliminares, a expensas de los resultados de las pruebas de causalidad que se llevan a cabo más adelante.

La única variable que aparece como significativa en los cuatro[30] criterios analizados es la confianza medida a través del índice de sentimiento económico en España. En este sentido podríamos confirmar que incrementos en la confianza aparecen asociados a disminuciones en el nivel de desempleo del país.

En ninguno de los criterios analizados tanto la prima de riesgo o *spread* como la variable volatilidad VIX ha resultado significativa, esto es, ni el diferencial de rendimiento de la deuda española respecto a la alemana ni el VIX serían variables a considerar a la hora de determinar a largo plazo el nivel de desempleo de España.

Modelo a corto plazo

Para determinar el comportamiento a corto plazo de las variables incluidas en nuestro análisis, aplicamos un modelo de corrección de error (MCE). La formulación del MCE, nos permitirá analizar el impacto que un "shock" en las variables tendría en el modelo, así como el tiempo de ajuste necesario para volver a una situación de equilibrio[31].

[30] Recuérdese que, según señalamos en el punto 3.3. los resultados obtenidos bajo el criterio HQ son iguales a los obtenidos en el AIC. Por ello, aunque en la tabla 5 figuran tres criterios, hay uno más implícito: el HQ.
[31] Ver apartado 2.2.3. para obtener información teórica sobre el modelo ARDL propuesto.

$$\Delta Des_t = \propto_0 + \delta(MCE)_{t-1} + \Sigma_{i=0}^{m}\beta_i\Delta Deu_Pri_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{m}\delta_i\Delta Deu_Pub_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{m}\eta_i\Delta ESI_Es_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{m}\gamma_i\Delta Inf_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{m}\psi_i\Delta Spr_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{m}\varphi_i\Delta Cap_Fin_{t-i} + \Sigma_{i=0}^{m}\varpi_i\Delta Vix_{t-i} + \Sigma_{i=1}^{m}\omega_i\Delta Des_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

donde todas las variables estarían ya previamente definidas. ε_t correspondería a la perturbación aleatoria, $\propto_0$ al término independiente de la ecuación y β_i,δ_i,η_i, γ_i, ψ_i, φ_i,ϖ_i y ω_i a los coeficientes de los regresores (incluido el último correspondiente a la variable dependiente retardada un periodo).

Previamente, para poder utilizar los resultados obtenidos en la estimación, se ha de comprobar tanto la significatividad del término de ajuste, o de corrección de error, retardado un periodo [$(MCE)_{t-1}$] como su signo, que ha de ser negativo (véase tabla 7).

Tabla 7. Coeficientes del modelo ARDL a corto plazo (MCE).

Variable	Criterio R^2	Criterio AIC	Criterio BIC
dDeu_Pri	-0,0210 (-0,9495)	-0,0292 (-1,3704)	-0,0108 (-0,4904)
dDeu_Pub	0,0656* (3,4323)	0,0548** (3,0104)	0,0064 (0,4251)
dESI_Es	-0,0606** (-2,5609)	-0,0689** (-2,9709)	-0,0654* (-6,006)
dInf	-0,1723** (-3,0494)	-0,1499** (-2,8043)	-0,941*** (-1,6890)
dSpr	0,0900 (1,1829)	0,0971 (1,2727)	0,0535 (0,7395)
dCap_Fin	-0,1077** (-3,1386)	-0,1146* (-3,3466)	-0,1010** (-2,814)
dVIX	0,0119 (1,2822)	0,0136 (1,6175)	0,0159** (2,0143)
dC	11,7676* (7,4258)	11,0430* (7,2127)	7,4484* (6,2846)
Ecm[32] (-1)	-0.1978* (-4,7096)	-0,1696* (-4,3203)	-0.0564*** (-1,9163)

* indica significatividad al 1%, ** al 5% y *** al 10%. Entre paréntesis se indican los valores del estadístico "t".

En lo que se refiere a las variables de carácter cualitativo en las que centramos nuestra atención, la estimación de los coeficientes del MCE arroja los siguientes resultados:

-Los MCE son válidos en los tres criterios al ser en todos ellos el término de ajuste significativo y negativo.

-Los resultados obtenidos a través de los tres criterios reflejan que incrementos en la confianza medidos a través del ESI_ES tienen una relación positiva con la disminución de la tasa de desempleo en nuestro país en el corto plazo.

-El *spread,* al igual que en largo plazo, para el corto plazo no ha resultado significativo con ninguno de los criterios utilizados.

-El índice VIX solo aparece como significativo en el Criterio BIC mostrando en este caso una relación positiva con la tasa de desempleo.

En suma, una vez analizados los impactos a corto y largo plazo se pueden constatar los siguientes aspectos:

[32] *Error Correction Model*, término de ajuste, o de corrección de error.

-La variable ESI_Es utilizada como *proxy* de la confianza es significativa tanto en el corto como en el largo plazo en un modelo que tenga la tasa de desempleo como variable dependiente. En este sentido su relación es inversa, esto es, incrementos en la confianza empresarial o en el sentimiento económico llevarán asociados disminuciones en la tasa de desempleo española.

-El índice VIX solo aparece como significativo en el corto plazo y con el Criterio BIC mostrando en este caso una relación positiva con la tasa de desempleo.

-El diferencial de tipos de interés no es una variable significativa ni el corto plazo ni en el largo plazo con cualquiera de los criterios utilizados.

3.5. Confianza-Desempleo: resultados de los test de causalidad

Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos de las pruebas de cointegración (relación a largo plazo entre las variables) son condición necesaria pero no suficiente para determinar la existencia de causalidad en el sentido de Granger, hemos procedido a realizar las pruebas de causalidad teniendo en cuenta cuatro retardos. Un resumen de los resultados obtenidos se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados del test de causalidad de Granger

Tests de causalidad Granger	Estadístico F	P-valor
ESI_ES→Des	9,0263	0,0000*
Des→ESI_Es	1,5439	0,1984

* indica significatividad al 1%, ** al 5% y *** al 10%.

En concreto, en lo que respecta a la relación Paro-ESI_Es, teniendo en cuenta que el *bound test* señaló la existencia de una relación a largo plazo entre la Tasa de Desempleo y la variable de confianza medida a través del ESI_Es, se procedió a realizar la correspondiente prueba de causalidad de Granger. El resultado para 4 retardos y un nivel de significación del 1% ó 5%, arroja causalidad-Granger unidireccional desde ESI España hacia la tasa de paro.

De esta forma se constata el sentido de la relación de causalidad existente entre las dos variables, esto es, que incrementos en la confianza en la economía causarán disminuciones en el nivel de desempleo de un país y no al revés. La confianza, medida a través de la ESI, aparece así como causante de reducciones en la tasa de paro: esto es, una magnitud de tipo cualitativo y vinculada a expectativas como se mencionaba al inicio de este trabajo, desempeñaría un papel clave en la activación del mercado de trabajo. Este resultado vendría a refrendar la idea de que el grado de confianza o "sentimiento" sobre la situación económica que tengan los diferentes agentes económicos resulta fundamental en la evolución del desempleo. Así, ante una situación de incremento de confianza en la situación presente y futura de la economía, se procedería a contratar más empleados, mientras que lo contrario haría que se prescindiera de recursos humanos (incrementando la tasa de desempleo) ante temores de empeoramiento de la situación económica a futuro.

De esto no se puede deducir que la confianza sea la única, ni la más importante, variable a considerar en un modelo que estudie la evolución del desempleo en la economía española. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto simplemente que también se debe resaltar la influencia de factores de tipo "cualitativo" que como la confianza o el sentimiento económico impactan directamente y son "causa" de una disminución del nivel de desempleo.

4. Conclusiones

En este trabajo se estudia la relación entre diversas variables fundamentales de la economía española (deuda privada/PIB, deuda pública/PIB, inflación, desempleo y capacidad de financiación/PIB), incorporando al análisis variables que contienen información tipo cualitativo, prospectivo y que miden las expectativas de los agentes presentes en la misma (la confianza medida a través del ESI; la prima de riesgo medida por el spread de la deuda pública española y la volatilidad del mercado medida por el VIX). Con la incorporación de estas tres magnitudes se pretende comprobar en qué medida variables que reflejan el sentimiento de los agentes económicos influyen significativamente en la marcha de la economía española.

La aplicación de un test de bandas o *bound test* para conocer la relación existente entre las variables contempladas en el análisis, permite identificar a la tasa de desempleo como la variable dependiente de un modelo de cointegración que incorpora las mencionadas variables.

La formulación del modelo de cointegración tomó como base la especificación ARDL que incorpora en su formulación no sólo las variables independientes retardadas sino también los retardos de la variable dependiente (la tasa de desempleo). El modelo ARDL cuenta para el análisis que se propone hacer con una serie ventajas sobre otros modelos. Por una parte, permite analizar relaciones entre variables sin conocer a priori su grado de estacionariedad, resultando posible incluir en el mismo modelo tanto variables estacionarias (como es el caso del ESI de España y del VIX) como con una raíz unitaria. Por otro lado, permite analizar el comportamiento de las variables tanto en el largo plazo como en el corto plazo a través de un modelo de corrección de error (MCE).

Entre los resultados más destacables que arroja la estimación del modelo ARDL destaca que el diferencial de rendimientos de la deuda pública (prima de riesgo) no tiene ningún impacto significativo sobre una variable tan relevante como lo es la Tasa de Desempleo. Igualmente dicho modelo señala al ESI de España como una variable que muestra una relación inversa con el nivel de desempleo, esto es, que incrementos del ESI_Es aparecen estrechamente asociados en el largo plazo con disminuciones del desempleo y viceversa. Adicionalmente, los resultados obtenidos a partir del MCE reflejan que incrementos en la confianza medidos a través del ESI ES tienen una relación positiva con la disminución de la tasa de desempleo en nuestro país también en el corto plazo.

Dado que la existencia de una relación a largo plazo es condición necesaria pero no suficiente para la existencia de causalidad, se procedió a analizar esta relación entre el nivel de desempleo y la confianza mediante un test de Granger. Dicho test muestra causalidad-Granger unidireccional del ESI_Es hacia la tasa de desempleo para el caso de cuatro retardos.

Los resultados obtenidos nos llevan así a considerar a la confianza como una variable con una relación a largo plazo y que causa el nivel de desempleo en el sentido de Granger. Este es un resultado que si bien no explica el comportamiento de una variable tan importante como la tasa de desempleo (cuya evolución obedece también a otro tipo de factores), sí permitiría enfatizar la importancia de una variable de carácter cualitativo como es la confianza de los agentes económicos en la creación de empleo.

Esta conclusión viene a corroborar la importancia del papel que desempeña la confianza en la marcha de la economía del país. Por un lado, la existencia de esta causalidad justificaría la necesidad de incluir la confianza en los modelos macroeconómicos que pretendan explicar la evolución del desempleo en España. Por otro lado, de los resultados obtenidos también se desprenden importantes implicaciones de política económica en la medida en que pone de relieve la importancia de la implementación de políticas económicas que estimulen la confianza de los agentes económicos, si el objetivo último es la reducción del desempleo. En definitiva, la evidencia empírica obtenida viene a poner de manifiesto que uno de los criterios a tener en cuenta a la hora de evaluar las decisiones de política económica es la influencia de las mismas sobre la confianza.

Referencias

BANCO CENTRAL EUROPEO (2013): La Estrategia de Política Monetaria del Banco Central Europeo. Disponible en: http://www.ecb.int/ecb/educational/facts/monpol/html/mp_004.es.html

BANERJEE, A., DOLADO, J.J., GRALBRAITH, J.W., y HENDRY, D.F. (1993): *Co-integration, error correction and the econometric analysis of non-stationary data*. Oxford University Press.

CHICAGO BOARD OPTIONS EXCHANGE (2014): Introduction to VIX Options and Futures. Disponible en http://www.cboe.com/micro/VIX/vixintro.aspx.

DONOSO, V. y MARTÍN, V. (2010): La sostenibilidad del déficit exterior de España. *Working Papers del Instituto Complutense de Estudios Internacionale*s. Universidad Complutense de Madrid, Nº 01/10.

EUROPEAN COMMISION. DIRECTORATE-GENERAL FOR ECONOMIC AND FINANCIAL AFFAIRS. (2014): The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys. User Guide. Brussels. March 2004. Disponible en http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/documents/bcs_user_guide_en.pdf

FERIDUN, M. (2007): Inmigration, income and unemployment: An application of the bounds testing approach to cointegration. *The Journal of Developing Areas*. 41(1): 37-49.

GARCÍA-DEL-BARRIO, P. y GIL-ALANA, L.A. (2009): New revelations about unemployment persistence in Spain: Time series and panel data approaches using regional data. *Applied Economics*,, Nº 41, 219-236.

GRANGER, C.W.J. (1969): Investigating casual relationships by econometric models and cross spectral methods. *Econometrica*, Nº 37, 425-435.

HENDRY D.F. y ERICSSON, N.R. (1991): Modeling the Demand for Narrow Money in the United Kingdom and the United States. *European Economic Review*, Nº 35, 833-866.

JOHNSTON, J. y DINARDO, J. (2001): *Métodos de econometría*. Editorial Vicens Vives.

MORLEY, B. (2006): Causality between economic growth and immigration: An ARDL bounds testing approach. *Economic Letters*, Nº 90, 72-76.

NARAYAN, P.K. (2005): The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37:17, 1979-1990.

NARAYAN, P.K., SMYTH, R. (2005): Electricity consumption, employment and real income in Australia evidence from multivariate Granger causality test. *Energy Policy*, Nº 33, 1109-1116.

PEREZ, I, CASTELLANOS, P y, SANCHEZ-SANTOS, J.M. (2013): Risk premium as an economic policy objective: the Spanish case. *Economics and Business Letters*, 2(3): 94-104.

PESARAN, MH. y PESARAN, B. (1997). *Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis*. Oxford University Press.

PESARAN, M.H., SHIN, Y. y SMITH, R.J. (2001): Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Economics*, Nº 16, 289-326.

RODRÍGUEZ, C.J., PADRON, D. y OLIVERA, A.J. (2004): La endogeneidad de la oferta monetaria: Teoría y evidencia empírica para la economía española. *Revista Asturiana de Economía*, Nº 29, 91-110.

SULTAN, R. (2010): Short-run and long-run elasticities of gasoline demand in Mauritius: an ARDL bounds test approach. *Journal of Emerging Trends in Economics and Managements Sciences* , 2(1), 90-95.

Anexos

Anexo 1: **Variables utilizadas**

Variable	Dirección de acceso por web	Fecha acceso
Deu_Pri	http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/bolest3.html	16/11/2012
Deu_Pub	http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/htmls/cdp.html	17/11/2012
ESI_Es	http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/time_series/index_en.htm	14/4/2012
Inf	http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/indeco.html	18/11/2012
Des	http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/sindi.html	18/11/2012
Spr	http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/indeco.html	16/1/2013
Cap_Fin	http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/indeco.html	18/11/2012
VIX	http://www.cboe.com/micro/vix/historical.aspx	21/1/2014

Anexo 2. Resultados de las pruebas de raíces unitarias en ESI_Es y VIX

2.1. Pruebas sin rupturas estructurales[33]

Variables	Test ADF		Test PP		Test KPSS		
	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	Valor crítico	Probabilidad
ESI_Es_t	-2,6826	0,0812*	-1,9709	0,2990	0,2696	0,7390	1%
						0,4630	5%
						0,3470	10%
$dESI_Es_t$	-4,8134	0,0000***	-4,5948	0,0000***	0,0922***	0,7390	1%
						0,4630	5%
						0,3470	10%
VIX_t	-3,6505	0,0066***	-3,6075	0,0075***	0,2638***	0,7390	1%
						0,4630	5%
						0,3470	10%

2.2. Pruebas con rupturas estructurales

Vix	Clemente-Montañés-Reyes unit-root test with double mean shifts, AO model			
AR(11)	du1	du2	(rho - 1)	const
Coefficients	-1.0780	8.9280	-0.1799	19.3528
t-statistics	-0.616	3.958	-2.124	
P-values	0.540	0.000	-5.490	(5% crit. value)
Optimal breakpoints	47	72	T	79

Vix	Perron-Vogelsang unit-root test with single mean shift, AO model		
AR(11)	du1	(rho - 1)	const
Coefficients	8.2295	-0.2551	18.9732
t-statistics	4.237	-2.373	
P-values	0.000	-3.560	(5% crit. value)
Optimal breakpoint	71	T	79

Vix	Clemente-Montañés-Reyes unit-root test with double mean shifts, IO model			
AR(11)	du1	du2	(rho - 1)	const
Coefficients	-1.2286	0.2618	-0.2814	5.9990
t-statistics	-1.378	0.198	-2.970	
P-values	0.173	0.844	-5.490	(5% crit. value)
Optimal breakpoints	47	72	T	79

Vix	Perron-Vogelsang unit-root test with single mean shift, IO model		
AR(11)	du1	(rho - 1)	const

[33] Criterio AIC en el test ADF. (*) como valor crítico al 10%, (**) al 5% y (***) at 1%.

Coefficients	-1.0011	-0.2443	5.0162
t-statistics	-0.746	-2.337	
P-values	0.459	-4.270	(5% crit. value)
Optimal breakpoint	72	**T**	79

ESI_Es	**Clemente-Montañés-Reyes unit-root test with double mean shifts, AO model**			
AR(11)	**du1**	**du2**	**(rho - 1)**	**const**
Coefficients	12.0145	-12.4358	-0.2286	91.9240
t-statistics	5.311	-4.679	-5.715	
P-values	0.000	0.000	-	(5% crit. value)
Optimal breakpoints	18	75	**T**	79

ESI_Es	**Clemente-Montañés-Reyes unit-root test with double mean shifts, IO model**			
AR(11)	**du1**	**du2**	**(rho - 1)**	**const**
Coefficients	3.5604	-3.5838	-0.2005	17.7076
t-statistics	3.752	-4.691	-5.909	
P-values	0.000	0.000	-5.490	(5% crit. value)
Optimal breakpoints	11	67	T	79

Caracterización de la ruralidad utilizando métodos de inteligencia computacional en clasificación

NATALIA GÓMEZ REQUENA

Departamento de Matemáticas e Ingeniería
Universidad Loyola Andalucía
C/Escritor Castilla Aguayo s/n, 14004 Córdoba

MARÍA LUISA RODERO COSANO

Departamento de Matemáticas e Ingeniería
Universidad Loyola Andalucía
C/Escritor Castilla Aguayo s/n, 14004 Córdoba

CÉSAR HERVÁS MARTÍNEZ

Departamento de Informática y Análisis Numérico
Universidad de Córdoba
Campus de Rabanales, Ed. Albert Einstein 3ª Planta, 14074 Córdoba

e-mail: natalia.goyre@gmail.com

Resumen

Actualmente hay un amplio debate acerca del significado de ruralidad y las variables que permiten la clasificación de un área geográfica como rural. Países como España, en los que existen diferentes grados de ruralidad, requieren estudios más detallados que permitan optimizar la asignación de recursos públicos orientados a reducir la desigualdad entre las zonas rurales y urbanas (Prieto-Lara y Ocaña-Riola, 2010).
Tradicionalmente se han utilizado índices simples, basados fundamentalmente en la densidad de la población, para definir una determinada zona como rural (OECD 2010; Eurostat 2011b). El problema de estos índices radica en la dificultad para describir un concepto tan complejo como la ruralidad en base a una única variable (Ocaña-Riola y Sánchez-Cantalejo, 2005).
Por otro lado, con el objeto de captar la complejidad de la ruralidad, diversos investigadores han propuesto índices de ruralidad multidimensionales que contemplan, entre otras, variables demográficas, económicas o de accesibilidad (Cloke , 1977; Ballas et. al., 2003; Bogdanov et. al., 2008; Prieto-Lara y Ocaña-Riola, 2010; Camaioni et al., 2013; Mountrakis, et. al.,2005; Pizzoli, 2014), pero sin determinar en qué medida influye cada una de las mismas.
En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo la determinación de las variables, o conjuntos de variables, más relevantes para la caracterización de las zonas rurales, empleando para ello diversos métodos de inteligencia computacional de clasificación nominal. Dichos métodos se aplican sobre datos desagregados a nivel NUTS3 con el fin de determinar la importancia de dichas variables en el contexto español.

Palabras clave: Índice de ruralidad, ruralidad multidimensional, clasificación, inteligencia computacional

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Abstract

Nowadays, there is a wide debate about the meaning of rurality and the variables which allow classifying a geographic area as rural. Countries such as Spain, where there are different degrees of rurality, require more detailed researches in order to optimize the distribution of public resources. This will allow closing the gap on inequalities between rural and urban areas (Prieto-Lara & Ocaña-Riola , 2010).
Traditionally, indexes based on population density have been used to define an area as rural (OECD 2010; Eurostat 2011b). The problem of those indexes is the difficultly to describe such as a complex concept as rurality with a single variable (Ocaña-Riola & Sánchez-Cantalejo, 2005).
On the other hand, some researchers have proposed multidimensional rurality indexes which include, among others, demographic, economic or accessibility variables in order to understand the complexity of the meaning of rurality (Cloke , 1977; Ballas et. al., 2003; Bogdanov et. al., 2008; Prieto-Lara & Ocaña-Riola, 2010; Camaioni et al., 2013; Mountrakis, et. al.,2005; Pizzoli, 2014). But neither of those researches has determined the effect that each of those variables has over rurality.
In this context, the aim of this paper is the identification of the key variables, or set of variables, which characterize rural areas through computational intelligence methods of nominal classification. NUTS3 data have selected as analysis in order to determine the importance of these variables in the Spanish context.

Key Words: Rurality index, multidimensional rurality, classification, computational intelligence.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Administration.

This work was supported in part by the Spanish Inter-Ministerial Commission of Science and Technology under Project TIN2011-22794, the European Regional Development fund, and the “Junta de Andalucía”, Spain, under Project P11-TIC-7508.

1. **INTRODUCCIÓN**

Actualmente hay un amplio debate acerca del significado del término ruralidad y de las variables que permiten clasificar una determinada zona geográfica como rural (du Plessis et al., 2002; Entrena Durán, 1998; Hart et al., 2005). La definición de la ruralidad es esencial a la hora de diseñar e implementar políticas públicas dirigidas a la optimización en la asignación de recursos orientados a reducir la desigualdad existente entre las zonas rurales y urbanas (Prieto-Lara y Ocaña-Riola, 2010), para analizar la prevalencia de determinadas enfermedades en el medio rural (Weinert y Boik, 1995) y en el análisis de la pobreza y la privación (Cloke et al., 1995; Farmer et al., 2001; Rodero-Cosano et al., 2014; Parra-Peña et al, 2012).

La descentralización de competencias políticas, tanto en los países occidentales como en los menos desarrollados, ha incorporado la dimensión territorial en los análisis del Estado, hasta el punto de que instituciones internacionales como el Banco Mundial lo señalan como un elemento relevante de la competitividad y la calidad de vida de los países (Sáez, 2001).

Desde mediados de la década de los 80 del siglo XX, las zonas rurales han ocupado una parte importante de la agenda política, asociándose el término rural con la cuestión del desarrollo. El concepto de desarrollo rural revela incertidumbre y preocupación respecto al presente. Hoy en día el término rural se asocia a dificultades, cambio social e intervención económica, política y social (Camarero et al., 2009).

En la Unión Europea (UE), la Política Agraria Común (PAC) representa una de las políticas más importantes, tanto en términos de gasto total como en el porcentaje que representa sobre el total del presupuesto de la UE. En su segundo pilar, la PAC trata sobre la Política de Desarrollo Rural, en el que se contemplan medidas para apoyar la competitividad de las explotaciones agrícolas en las regiones rurales, y la diversificación de la economía y la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales (Camaioni et al., 2014).

Aunque lo “rural” y lo “urbano” son términos ampliamente utilizados, los criterios que permiten incluir un lugar determinado en una u otra categoría son subjetivos (Rousseau, 1995). En las últimas décadas se ha dado paso a una etapa donde adquieren más peso los marcos teóricos de carácter general y transversal, lo que supone vencer la categoría rural, como una categoría fija ligada a esquemas binómicos (rural y urbano) por categorías rurales más flexibles donde se reconocen diferentes grados de ruralidad (Paniagua-Mazorra, 2013).

Basándonos en los orígenes etimológicos y en las definiciones que encontramos en los diccionarios, lo rural está relacionado con la agricultura (Sotte et al., 2012) y con la existencia de la naturaleza (Blanc et al., 2003). En la práctica, existen diferencias significativas entre el concepto de ruralidad de hace cincuenta años y la actualidad (Entrena-Durán, 2012), no pudiéndose establecer una relación directa entre las zonas rurales y las actividades agrícolas, ni existiendo una delimitación tan clara entre lo urbano y lo rural.

Habitualmente, la definición de lo rural tiene una base descriptiva, que acepta como premisa previa la existencia de los espacios rurales. Estos espacios se pueden definir a partir de la adecuada selección de parámetros, de modo que la ruralidad se mide a partir de datos observables y disponibles estadísticamente de acuerdo a índices de ruralidad (Paniagua-Mazorra y Hoggart, 2002). Dicha aproximación a la medición de la ruralidad a través de estos índices tiene su inicio en la década de los 70 del siglo XX con el “índice de ruralidad para Inglaterra y Galés” (Cloke, 1977). Tras este trabajo son múltiples las investigaciones que se han llevado a cabo en este sentido, agrupándose principalmente en dos tipos de enfoques en función del número y tipo de variables utilizados a la hora de medir la ruralidad: los enfoques administrativos, focalizados en el tamaño y/o densidad de población (OECD, 2010; Eurostat, 2011b), y los enfoques multidimensionales, que utilizan múltiples variables, entre las que cabe destacar las demográficas, socioeconómicas y de accesibilidad.

Las agencias estadísticas nacionales y los organismos supranacionales utilizan en sus definiciones de ruralidad el tamaño y/o densidad de la población en una determinada área geográfica. La ventaja de este tipo de enfoque, el más ampliamente utilizado, radica en su sencillez. Esta misma sencillez es a su vez su principal limitación dada la dificultad existente en describir un concepto tan complejo como la ruralidad en base a una única variable (Ocaña-Riola y Sánchez-Cantalejo, 2005). Los

enfoques multidimensionales tratan de solventar este problema contemplando un mayor número de variables, de modo que puedan captar la complejidad de un concepto como la ruralidad.

Los índices también difieren en las unidades territoriales analizadas, de modo que cada país, región o investigador realiza una aproximación diferente, tanto en el número y tipo de variables contempladas, como en el nivel territorial (municipio, provincia o región).

En España se ha observado en las últimas décadas una transformación sustantiva que ha redefinido las características y funciones de los espacios rurales dentro de la sociedad global. La dependencia directa del desarrollo urbano y el carácter homogéneo de las zonas rurales, definido por la importancia de las actividades económicas del sector primario como la base para la subsistencia y organización social, se están disolviendo progresivamente. La agricultura ha dejado de ser la principal fuente de la actividad económica en una buena parte del mundo rural español, disminuyendo la población agrícola y modificándose, por tanto, las estructuras sociales. La diversificación económica de las zonas rurales españolas es muy alta, de modo que a la tradicional producción agrícola, se han añadido las actividades relacionadas con la construcción, el turismo, la industria, el comercio, etc. (Camarero et al., 2009).

La situación singular de "lo rural" en España unida a que, a pesar de su extenso territorio rural, nuestro país cuenta con relativamente pocas regiones predominantemente rurales, según las clasificaciones de los principales organismos internacionales (OECD, 2010; Eurostat, 2011b), determina la importancia del análisis de la ruralidad española.

En este contexto, el presente trabajo pretende, por un lado, determinar las variables más relevantes para la clasificación de las regiones españolas de acuerdo con su nivel de ruralidad, empleando para ello un método de inteligencia computacional para selección de atributos; y por otro lado, establecer un modelo para caracterizar las regiones rurales españolas a partir de la aplicación de diversos métodos de inteligencia computacional en clasificación nominal.

Para la consecución de ambos objetivos, se ha implementado el método de inteligencia computacional en selección de atributos a una muestra formada por datos relativos a 21 variables o atributos de entrada de las regiones españolas en el año 2010, tomando como variable indicador el índice de ruralidad de Eurostat, que distingue tres tipos de regiones: predominantemente urbanas, intermedias y predominantemente rurales. A partir de los modelos obtenidos utilizando los datos del año 2010, se ha procedido a obtener las clasificaciones para los datos del año 2011 para determinar aquel modelo que mejor caracterice a las zonas rurales españolas

2. ÍNDICES DE RURALIDAD

2.1. LOS ÍNDICES DE RURARILDAD EN EUROPA

El espacio rural de la UE se enfrenta a nuevos retos y nuevas oportunidades que se deben a las principales transformaciones en curso y a una heterogeneidad creciente, especialmente después de la ampliación de la UE hacia los países del Este. Con respecto a este patrón evolutivo, la tradicional brecha urbano-rural se puede considerar en gran medida obsoleta (OECD, 2006).

La Política de Desarrollo Rural, segundo pilar de la Política Agraria Común, apoya la implementación de programas de desarrollo rural en toda la UE. En la actualidad, la Política de Desarrollo Rural tiene por objeto apoyar las zonas rurales dado que se enfrentan a nuevos retos, promoviendo para ello su reestructuración económica, la mejora de la gestión sostenible de los recursos naturales, y, por tanto, ayudar a las regiones para satisfacer el futuro social, económico y los desafíos ambientales (Camaioni et al., 2013). Por todo ello, es esencial identificar aquellas regiones que se consideran rurales a partir de índices de ruralidad. Uno de los más importantes a nivel europeo es el realizado por la Agencia Estadística Europea (Eurostat).

Eurostat, con el propósito de armonizar las estadísticas de la UE y determinar el destino de los fondos europeos, establece una división jerárquica del territorio europeo en tres tipos de regiones, de mayor a menor (Eurostat, 2011a):

- NUTS 1 que en España, por ejemplo, equivalen a conjuntos de comunidades autónomas y son las principales regiones socioeconómicas.

- ❖ NUTS 2, en España equivalen a las comunidades y ciudades autónomas, consideradas como las regiones básicas para la aplicación de las políticas regionales, como, por ejemplo, los fondos estructurales.
- ❖ NUTS 3, equivalentes a las provincias e islas españolas, son las regiones de menor tamaño y las utilizadas para la clasificación de la ruralidad de Eurostat.

Tras la incorporación en enero de 2013 de Croacia a la UE, el territorio europeo se divide en 98 regiones NUTS 1, 272 regiones NUTS 2 y 1.315 regiones NUTS 3.

Eurostat (2011b) establece dos criterios para identificar la población de las zonas urbanas: un umbral de densidad de población de 300 habitantes/km^2 y un tamaño mínimo de población de 5.000 habitantes aplicado a agrupaciones de cuadrículas de 1 km^2. La población en las zonas rurales será aquella que no se encuentra en las zonas urbanas[1]. De este modo, el 68% de la población europea reside en zonas urbanas y el 32% en zonas rurales.

Para solventar el problema de las regiones NUTS 3 de tamaño muy reducido, Eurostat agrupa aquellas NUTS 3 con un área inferior a 500 km^2 con sus NUTS 3 vecinas. Eurostat, en el mismo sentido que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), incorpora la existencia de centros urbanos. De esta forma, habrá regiones NUTS 3 que pasarán a considerarse de predominantemente rurales a intermedias por la existencia de una ciudad con una población de más de 200.000 habitantes (este es el caso de Córdoba); y NUTS 3, en principio intermedias, que se consideraran predominantemente urbanas debido a la presencia de una ciudad de más de 500.000 habitantes (véase los casos de Zaragoza, Valencia, Málaga y Sevilla).

Por tanto, Eurostat distingue tres tipos de regiones:

- ❖ Predominantemente rurales: aquellas regiones NUTS 3 cuyo porcentaje de población en las zonas o cuadrículas rurales es superior al 50%
- ❖ Intermedias: aquellas cuya población en las cuadrículas rurales se sitúa entre el 20% y el 50%.
- ❖ Predominantemente urbanas: cuando menos del 20% de la población de la región en cuestión reside en cuadrículas rurales.

En los Estados miembros de la UE existe un escaso consenso acerca del significado de “lo rural” debido principalmente a que las diferencias respecto a las condiciones culturales, demográficas, ambientales, socioeconómicas y políticas de cada país llevan a enfatizar en cada caso distintas características a la hora de definir la ruralidad (Hoggart et al., 1995). La definición de la ruralidad ha de contemplar las diferencias espaciales y culturales para cualquier escala (Cloke, 1985).

Por lo tanto son múltiples las tipologías espaciales utilizadas y diseñadas en cada país de la UE, utilizando cada Estado miembro diferentes unidades territoriales, desde los municipios a regiones inferiores a las NUTS 1 (Copus et al., 2008). Por ejemplo:

- ❖ El Servicio Nacional de Estadística de Grecia (ELSTAT) basa su clasificación en los municipios o NUTS 5, considerando rurales aquellos con una población inferior a 2.000 habitantes.
- ❖ La Oficina de Estadística de Escocia clasifica como rurales aquellas poblaciones con una población inferior a 3.000 habitantes (Scottish Government, 2012).

A nivel europeo, diversos investigadores han creado medidas de la ruralidad, bien para todos los países miembros, bien para una muestra de regiones europeas o para países concretos. Uno de los primeros trabajos realizados fue el “índice de ruralidad para Inglaterra y Gales” (Cloke, 1977). Se fundamenta en 16 variables censales relativas a la densidad de población, variación de la población, emigración, inmigración, empleo, uso del suelo, etc. Para la obtención del índice en cuestión se realizó análisis factorial (componentes principales). Este índice se dividió en cuartiles que definían los diferentes grados de ruralidad. Posteriormente a esta investigación, y tomándola como referencia, se han creado nuevos índices, basados en datos censales de Inglaterra y Gales, que comparan los grados de ruralidad en diferentes momentos del tiempo (Cloke y Edwards, 1986; Harrington y O’Donoghue, 1998).

Contemplando el conjunto de las regiones NUTS 3 de la UE y a partir de 28 variables socioeconómicas y demográficas, Ballas et al. (2003) analizan la ruralidad aplicando previamente un

[1] Para cuatro regiones francesas, Madeira y las Azores, se mantiene la clasificación de la OCDE.

análisis en componentes principales y posteriormente diversas técnicas de análisis *cluster*, a partir de las cuales determinan múltiples tipologías de ruralidad.

El "índice de ruralidad periférica" se obtiene a partir de 24 variables sociodemográficas, de estructura de la economía, de uso del suelo y geográficas. Al igual que en el anterior, en primer lugar se agrupan las variables, mediante un análisis en componentes principales, en seis componentes a los que se aplica análisis *cluster* para identificar 7 tipos de regiones (Camaioni et al., 2013).

A nivel nacional, y utilizando diferentes metodologías y variables, destacamos las siguientes investigaciones:

- En Italia y a nivel municipal, Pizzoli (2014) obtiene un índice de ruralidad a partir de 10 variables demográficas y socioeconómicas, combinando análisis en componentes principales con un análisis de autocorrelación espacial, el índice de Moran, mediante el que agrupa los municipios en función de sus correlaciones espaciales.
- Bogdanov et al. (2008) utilizan 7 variables demográficas, un ratio de género (porcentaje de mujeres sobre el total de hombres), 2 características geográficas, 7 indicadores de estructura de la economía, 6 variables relativas al empleo, 7 indicadores referentes al nivel educativo, 4 variables de infraestructuras, una sobre el turismo, y 16 indicadores sobre el sector primario con el fin de analizar la ruralidad en Serbia. Aplicando componentes principales en primer lugar y, posteriormente, análisis *cluster* establecen cuatro tipos de regiones: regiones con un sector agrícola altamente productivo, pequeñas economías urbanas con un alto porcentaje de mano de obra agrícola, zonas montañosas con economías basadas en la explotación de los recursos naturales, y regiones orientadas al turismo.
- Puia (2011) estudia la ruralidad en una región de Rumanía estableciendo para ello un índice agrícola, un índice de empleo del sector agrícola e industrial, y un índice de población. A partir de estos índices, y basándose en la fórmula del índice de desarrollo humano, obtiene una medida de la ruralidad a nivel municipal.
- En Grecia, Dimara y Skuras (1996) establecen dos tipos de regiones urbanas y cuatro rurales aplicando componentes principales y análisis *cluster* a variables demográficas, agrícolas, de empleo y sanitarias.

2.2. LOS ÍNDICES DE RURALIDAD EN ESPAÑA

Durante las tres últimas décadas se han venido produciendo en España procesos de revalorización y revitalización socioeconómica y demográfica de las zonas rurales, cuya cultura y formas de vida tienden a ser apreciadas actualmente (García-Sanz, 1997). Tales procesos se ubican en el marco de las transformaciones producidas, a partir de las décadas de los ochenta y noventa del pasado siglo, y en las percepciones institucionales y sociales del medio rural. Dicho medio presenta una considerable heterogeneidad de situaciones, pudiéndose distinguir (Entrena-Durán, 2012):

a) Zonas con un buen nivel de desarrollo con un notable dinamismo socioeconómico y demográfico.
b) Zonas con importantes déficits estructurales, por lo que presentan apreciables problemas demográficos y, por lo general, bajo dinamismo socioeconómico.
c) Zonas intermedias, con situaciones demográficas y socioeconómicas intermedias.

Análogamente a lo acaecido en otros países europeos, inmersos en lo que podría denominarse como la crisis del paradigma urbano-industrial, se experimentan hoy en el medio rural español tendencias hacia la desagrarización de la actividad productiva y económica, y a la tercerización de ésta. Por ello, la agricultura pierde peso en el conjunto de las actividades que se desarrollan en las zonas rurales, en el que se está produciendo una paulatina diversificación económica, con la consiguiente extensión de la pluriactividad y la multifuncionalidad (Camarero et al., 2009; Plaza, 2005; Rubio, 2010; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

Al tiempo que esto acontece se afianzan progresivamente las tendencias y las demandas encaminadas a apostar por un desarrollo rural que tome en consideración los espacios rurales, no solo como territorios para la producción agraria, sino también como escenarios medioambientalmente sostenibles y adecuados para el ocio o el turismo. Hoy en día, en la producción rural se valoran, en mayor medida que la productividad, la calidad y la seguridad alimentaria, al igual que otros usos no

productivos de las zonas rurales, en particular los relacionados con el medio ambiente (Camarero et al., 2009).

Los rasgos económicos que caracterizan a las zonas rurales españolas serían, entre otros (Sáez, 2001):

- Tamaño reducido de las economías rurales, tanto en la oferta como en la demanda: las empresas son principalmente pequeñas y medianas, teniendo gran importancia las empresas familiares. Los consumidores son pocos y para ciertos mercados no acumulan el umbral mínimo para que se dé una oferta diferenciada.
- Menor tasa de actividad de la población: debido al envejecimiento de la población en las zonas rurales, la tasa de dependencia económica (inactivos frente a activos) suele ser bastante elevada.
- Menores oportunidades de empleo para la mujer.
- Lejanía y carencia en los servicios públicos.

Por ello, como indicábamos en los apartados anteriores, igual que sucede en otros países, en España resulta complicado definir lo que se entiende por medio rural. De hecho, no existe una sola definición de zonas rurales, sino que puede hablarse de diferentes aproximaciones a este concepto. En estas circunstancias se plantea el problema de encontrar en cada caso, territorio o país concretos el criterio más adecuado para establecer qué es lo que se considera como rural.

A escala general, en España el criterio más comúnmente usado es el de la densidad de población. Este criterio es el utilizado por dos de los índices de ruralidad más importantes: el de la OCDE y el de Eurostat.

Según la definición de la OCDE de zonas rurales a nivel municipal, el 92% del territorio español es rural y en él vive el 27% de la población. A nivel regional, España cuenta con 12 regiones predominantemente urbanas, 25 regiones intermedias y 22 regiones predominantemente rurales.

De acuerdo al índice de ruralidad de Eurostat, en España predominan las regiones intermedias (un total de 29), siendo 14 las predominantemente rurales y 16 las predominantemente urbanas. Las regiones predominantemente urbanas concentran un 59,2% de la población, un 19,9 % del área del país y producen el 60,8% del valor añadido bruto nacional; las regiones intermedias un 33,5% de la población, un área del 50,7 % y el 30,8% del valor añadido bruto; y las regiones predominantemente rurales un 7,4% de la población, un 29,4% del área total española y el 8,4% del valor añadido bruto (Eurostat, 2011b).

En el mismo sentido que Eurostat y la OCDE, la Ley 45/2007 para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural (LDSMR) considera como medio rural al espacio geográfico formado por la agregación de municipios o entidades locales menores, con población inferior a 30.000 habitantes y una densidad por debajo de los 100 habitantes por km^2. También conceptúa como rurales los municipios de pequeño tamaño con una población inferior a los 5.000 habitantes, a los que define como "prioritarios", constituyendo las zonas de aplicación preferente de las medidas de dicha Ley. En el artículo 10 de esta legislación se presenta una clasificación de zonas rurales distinguiendo entre zonas rurales a revitalizar, intermedias y periurbanas (UAP, 2009).

Por otro lado, y utilizando como criterio el tamaño de la población de los municipios españoles, el Instituto Nacional de Estadística (INE) define como rurales aquellos municipios con una población inferior a 2.000 habitantes, como zonas intermedias las entidades entre 2.001 y 10.000 habitantes y como zonas urbanas, aquellas con más de 10.000 habitantes, con lo que establece el límite de las poblaciones rurales en 10.000 habitantes. Según el Censo de Población de 2001, en España hay 9,65 millones de habitantes rurales.

Las investigaciones llevadas a cabo con el fin de determinar nuevos índices de ruralidad para España son escasas, destacando el "índice de ruralidad para pequeñas áreas en España". Este trabajo obtiene una medida continua de la ruralidad a nivel municipal a partir de siete variables, principalmente socioeconómicas y demográficas como, por ejemplo, densidad de población, tasa de población envejecida e índice de dependencia económica, utilizando análisis en componentes principales (Ocaña-Riola y Sánchez-Cantalejo, 2005).

La actualización de este índice contempla 11 variables, aquellas que forman parte del primer componente obtenido en el análisis de componentes principales, y distingue en España municipios con ruralidad alta, ruralidad baja y ruralidad media, al dividir los resultados del indicador en terciles (Prieto-Lara y Ocaña-Riola, 2010).

El hecho de que existan muy pocos trabajos que obtengan medidas de ruralidad para España, ha llevado a que para determinar el destino de las ayudas públicas dirigidas al desarrollo rural se acepten por defecto las clasificaciones más utilizadas internacionalmente. Estos índices, como son el de Eurostat y la OCDE, no se adecúan plenamente a la realidad rural en España por lo que son esenciales investigaciones como la realizada en el presente trabajo, en las que se trate de caracterizar la ruralidad en España teniendo en cuenta su complejidad.

3. METODOLOGÍA

3.1.- MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

Los modelos de clasificación basados en inteligencia computacional, entre los que destacan, entre otros, las redes neuronales artificiales (RNA) y las máquinas de vectores soporte (SVM), se han utilizado, entre otras aplicaciones, en la segmentación de mercados (Bloom, 2004; Suh et al., 1999; Tsiotsou, 2006) y en el análisis de otros servicios de la banca minorista (Dinh y Kleimeier, 2007; Huang et al., 2007; Malhotra y Malhotra, 2003), o en el análisis de los emigrantes que envían remesas a sus países de origen, aplicando algoritmos de clasificación ordinal y nominal (Campoy-Muñoz et al., 2013). Este tipo de modelos agrupa un conjunto de patrones en un grupo o clase predefinida basada en una serie de características asociadas a esos mismos patrones, u observaciones, a partir de enfoques lineales y no lineales.

Los algoritmos de clasificación basados en inteligencia computacional se han desarrollado con el objetivo de aproximar a la realidad los problemas en la toma de decisiones (Campoy-Muñoz et al., 2013). Al comparar, por ejemplo, los modelos de redes neuronales artificiales y las técnicas estadísticas tradicionales, múltiples investigaciones han demostrado que las primeras tienen un mejor rendimiento, véase el caso de la clasificación del riesgo crediticio (Malhotra y Malhotra, 2003; Blanco et al., 2013).

Los métodos de clasificación en inteligencia computacional, más concretamente las redes neuronales artificiales, han demostrado su efectividad para clasificar las áreas rurales en Europa (Blunden et al., 1998).

Más formalmente, el análisis de la ruralidad se puede contemplar como un problema de clasificación, siendo $\mathbf{x}$ el vector de las variables o características, k, de las regiones NUTS 3, donde $\mathbf{x} \in X \subseteq \Re^k$, e y el valor de la etiqueta de cada clase de las NUTS 3, donde $y \in Y = \{C_1, C_2, \ldots, C_Q\}$, siendo Q el número de clases. El objetivo es hallar una función, o regla de clasificación, $f : X \rightarrow Y$ a partir de un conjunto o muestra de patrones, regiones NUTS 3, de entrenamiento $T = \{(\mathbf{x}_i , y_i), 1 \leq i \leq N_1 \}$ formado por N_1 patrones seleccionados aleatoriamente, de modo que, dado un valor de $\mathbf{x_i}$, la función f estimará el valor correspondiente de y_i, por ejemplo, $f(x_i) = y_i$, minimizando una métrica asociada al error de clasificación cometido considerando un conjunto independiente de generalización $G = \{(x_i , y_i), 1 \leq i \leq N_2 \}$, formado por los N_2 patrones restantes de la muestra total, para testar o validar el rendimiento correcto de la función.

En esta investigación se han seleccionado, de entre las diversas técnicas de clasificación nominal en inteligencia computacional existentes, aquellos más precisos y ampliamente utilizados; en concreto, dos algoritmos de árboles de decisión, dos algoritmos de regresión logística y un algoritmo de redes neuronales artificiales, detallados a continuación, todos ellos disponibles en la aplicación Weka (Hall et al., 2009).

3.1.1. ÁRBOLES DE DECISIÓN

El objetivo del aprendizaje supervisado es encontrar una subdivisión del espacio de patrones en regiones etiquetadas con cada uno de los valores de las etiquetas de clase. Los métodos de árboles de decisión realizan esta subdivisión de forma recursiva, deteniéndose cuando las regiones de la subdivisión son razonablemente "puras" en el sentido de que contienen patrones cuyos valores de etiqueta de clase son, en su mayoría, idénticos, etiquetando las regiones con la clase predominante de la región considerada (Landwehr et al., 2005).

Una de las principales ventajas de los modelos de árboles de decisión es que pueden ser construidos de manera eficiente y son fáciles de interpretar. Un camino o ruta en un árbol de decisión corresponde básicamente a una conjunción de la expresión booleana del tipo “atributo = valor” (para atributos nominales) o "valor ≤ atributo” (para atributos numéricos), por lo que un árbol puede ser visto como un conjunto de reglas que indican cómo se clasifican los patrones.

Los algoritmos de árboles de decisión utilizados en esta investigación han sido:

- J48: Es una implementación del algoritmo C4.5 (Quinlan, 1993) que construye el árbol de decisión a partir de un conjunto de patrones (conjunto de entrenamiento), seleccionando en cada nodo del árbol aquel atributo que divide más eficazmente el conjunto de patrones en subconjuntos en función del valor de la etiqueta de clase.
- “Logistic Model Trees” (LMT): Este algoritmo construye un modelo de árbol de decisión logístico (Landwehr et al., 2005), que es aquel con funciones de regresión logística en los nodos. Este algoritmo se puede implementar tanto para problemas de clasificación binarios como multiclase con atributos numéricos y/o nominales.

3.1.2. REGRESIÓN LOGÍSTICA

La regresión logística es una técnica estadística multivariante cuyo objetivo es explicar una variable dependiente discreta (en el caso de clasificación esta variable corresponde a la etiqueta de clase) en función de varias variables independientes o explicativas o covariables (características o atributos de entrada) continuas o discretas.

En función del tipo de variable dependiente podemos clasificar las regresiones logísticas en:

- Binarias: cuando la variable dependiente es dicotómica o, lo que es lo mismo, para clasificaciones binarias o con dos clases.
- Multinomial: para problemas de clasificación multiclase.
- Ordinal: para problemas de clasificación con más de dos clases con un orden preestablecido.

El modelo de regresión logística se basa en intentar predecir la probabilidad de pertenencia a cada una de las clases. Si consideramos, por ejemplo, un problema de clasificación con dos clases, caracterizadas por los sucesos Y=1 e Y=0, y asociados a una variable aleatoria de Bernouilli B(p), la probabilidad *p* de pertenencia a la primera de las clases está relacionada con un conjunto de valores de las variables explicativas o covariables $\mathbf{x} = (1, x_1, x_2,\ldots,x_k)$ de la siguiente forma:

$$\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \text{f}\left(\mathbf{x},\boldsymbol{\beta}\right) = \boldsymbol{\beta}^{\mathbf{T}}\mathbf{x} \tag{1}$$

donde $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \beta_2,\ldots, \beta_k)$ son los coeficientes del modelo a estimar a partir de los datos del conjunto de entrenamiento. A partir de la expresión anterior se obtiene la probabilidad de éxito como una función no lineal de las covariables:

$$p = P(C=1\,|\,\mathbf{x_i}) = \text{P}(\mathbf{x}_i;\boldsymbol{\beta}) = \frac{1}{1+\text{e}^{-\beta^{\text{T}}\text{x}_i}} \tag{2}$$

Para el caso de regresiones logísticas multinomiales, como es el analizado en el presente trabajo, con k atributos de entrada y Q clases, la probabilidad de predecir la pertenencia a la clase j dado un patrón **x**, con la excepción de la última clase, viene dada por:

$$\text{p}(\mathbf{x}\in C_j) = \frac{\exp(\beta_o^j + \sum_{i=1}^{k}\beta_1^j \text{x}_\text{i})}{1+\sum_{j=1}^{Q-1}\exp(\beta_o^j + \sum_{i=1}^{k}\beta_1^j \text{x}_\text{i})} \text{ para } \text{j} = 1,\ldots,\text{Q}-1 \tag{3}$$

$$\mathrm{p}(\mathbf{x} \in C_Q) = 1 - \sum_{j=1}^{Q-1} p(\mathbf{x} \in C_j) \quad (4)$$

Los algoritmos de regresión logística utilizados en esta investigación han sido:

- "Logistic": Es una implementación para construir y utilizar un modelo de regresión logística multiclase o multinomial, con un estimador estricto para prevenirnos frente al sobreentrenamiento del modelo, penalizando aquellos modelos con coeficientes grandes (Cessie y Houwelingen, 1992).
- "SLogistic", al igual que el algoritmo anterior, construye un modelo de regresión logística multinomial, pero utilizando el algoritmo "LogitBoost", propuesto por (Friedman et al., 2000), que realiza una selección automática de los atributos de entrada propiciando, de este modo, modelos con menores coeficientes a estimar. Existe un parámetro de contracción para prevenir el sobreentrenamiento (Landwehr et al., 2005).

3.1.3. Redes neuronales artificiales

Las redes neuronales artificiales (RNA) son modelos no lineales que pueden estimar la probabilidad de pertenecía de clase sin ningún modelo de probabilidad subyacente, al tiempo que permiten la identificación precisa de la relación funcional entre la clase de pertenencia y las características de los patrones (Zhang, 2000).

Una RNA acumula conocimiento acerca de sus coeficientes y estructura a través de un proceso de aprendizaje. Tras el proceso de aprendizaje, una RNA es capaz de aproximar una función continua, la cual se supone que será nuestra regla de decisión.

La principal propiedad de una RNA es su habilidad para aprender, y para mejorar su rendimiento a través del aprendizaje. El aprendizaje de una neurona, o de una red, es el proceso de su adaptación a la identificación automática de la clase de pertenencia de todos los vectores del conjunto de entrenamiento, la cual se basa en el análisis de estos vectores. Este proceso de aprendizaje se realizará a través de un algoritmo de aprendizaje.

La estructura de una RNA está compuesta por:

- Neuronas en capa de entrada: una por cada atributo o variable de entrada más la ordenada en origen.
- Neuronas en capa oculta: vendrá determinado por el investigador, al igual que el número de capas ocultas.
- Neuronas en capa de salida: una por cada clase.

En el caso de RNA *feed-foward*, los datos se presentan en la capa de entrada, de ahí pasan a la capa oculta y por último a la capa de salida, distribuyéndose la información de forma paralela.

En cada neurona en capa oculta habrá dos funciones:

- Función de activación: suma ponderada de los pesos de las neuronas en capa de entrada.
- Función de transformación: aplica una función no lineal al resultado de la función de activación. Esta función puede ser de diversos tipos, como por ejemplo, funciones sigmoides, funciones de unidades productos o funciones de base radial (como las Gaussianas).

En este trabajo se ha utilizado el algoritmo "Multilayer Perceptron Network" (MLP). MLP es una RNA *feed-foward* que utiliza una función sigmoide como función de transferencia en los nodos de la capa oculta. Implementa el algoritmo de retropropagación del error (Rumelhart et al., 1988) para aprender o estimar los pesos de la red, una vez fijada su estructura. Para tratar de minimizar el error (suma de los cuadrados del error) aplica el método de gradiente descendente sobre la superficie de éste, propagándose los cambios en los coeficientes del modelo en el sentido inverso de la red, es decir, desde los nodos de salida hacia los de entrada.

3.2. MÉTRICAS DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE UN CLASIFICADOR EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

Para evaluar el rendimiento de los clasificadores (*f*) se utilizan diversas medidas obtenidas a partir de la matriz de confusión, o contingencia, del conjunto de generalización. Esta matriz *M (f),* para un problema con Q clases y N_1 patrones u observaciones, se define de la siguiente forma:

$$M(f)=\left\{ n_{ij} \Big/ \sum_{i,j}^{Q} n_{ij} = N_2 \right\} \tag{5}$$

siendo n_{ij} el número de observaciones asignadas por el clasificador *f* a la clase j cuando realmente pertenecen a la clase i.

Con el objetivo de evaluar el rendimiento de los diversos clasificadores implementados, es decir, la precisión con que se asigna cada patrón a una clase determinada respecto de la clase a la que realmente pertenece en función de una serie de características seleccionadas para el análisis del problema, se han seleccionado dos medidas: (1) la eficacia o tasa de aciertos (CCR) que evalúa si los patrones (NUTS 3) se han clasificado correctamente de forma global; y (2) la sensibilidad por clase (S_q) que analiza si el clasificador es adecuado para cada una de las clases contempladas en el problema en cuestión, en este caso tres.

El CCR es el porcentaje de patrones correctamente clasificados y se puede definir de la siguiente forma:

$$CCR=\left\{ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \mathrm{I}(y_i^* = y_i) \right\} \tag{6}$$

siendo y^* la clase asignada por el clasificador, y_i la clase real e I(·) la función indicador que toma el valor 1 si $y_i^* = y_i$ y 0 en caso contrario.

La sensibilidad de la clase i*,* S_i, estima la probabilidad de clasificar correctamente cada una de las clases *i* y se define como:

$$S_i = \frac{n_{ij}}{n_{i.}} \qquad i=1,2,...,Q \tag{7}$$

donde $n_{i.} = \sum_{j=1}^{Q} n_{ij}$ representa el total de los patrones de la clase *i*.

3.3. MÉTODOS DE SELECCIÓN DE ATRIBUTOS EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

Los sistemas de aprendizaje automático tratan de descubrir regularidades y relaciones entre las características, o atributos de entrada, y el valor de la etiqueta de clase en la fase de entrenamiento, con el fin de utilizar el modelo obtenido en esta fase para clasificar los patrones del conjunto de generalización o test (Hall y Smith, 1998).

Diversos factores afectan al éxito en la aplicación de métodos de aprendizaje de máquinas a un problema determinado. Uno de los factores más relevantes es la calidad de los datos, de modo que, si la información es irrelevante o redundante, o los datos son poco fiables, la generación de conocimiento en la fase de entrenamiento será más dificultosa. La selección de subconjuntos de atributos o características es el proceso de identificar y eliminar la mayor cantidad posible de información irrelevante o redundante, reduciendo la dimensionalidad de los datos. De este modo, los algoritmos de aprendizaje operan de forma más rápida y eficaz, logrando, en algunos casos, una mayor precisión en la clasificación, y, en otros, una representación más compacta y fácilmente interpretable del concepto analizado (Hall y Smith, 1999).

La aplicación de técnicas de selección de atributos ha pasado a ser un verdadero requisito previo para la construcción de modelos (Fernández-Navarro et al., 2012). En teoría, tener más características o atributos de entrada debería proporcionar un mayor poder discriminatorio, sin embargo, en la práctica, la realidad es que añadir atributos irrelevantes o redundantes habitualmente

causa diversos problemas, entre otros, un aumento de la complejidad y coste computacional, y la degradación de la estimación del error de clasificación (Witten et al., 2011).

Los algoritmos de selección de atributos se pueden clasificar, en función de la métrica de evaluación utilizada, en dos grupos: dependiendo del modelo utilizado (filtros y *wrapper*) y dependiendo de la forma en que se evalúan los atributos (individualmente o por subconjuntos) (Fernández-Navarro et al., 2012).

El modelo *wrapper* utiliza una técnica estadística de remuestreo (como, por ejemplo, la validación cruzada) para evaluar los atributos de acuerdo al rendimiento del algoritmo de inteligencia computacional de clasificación seleccionado en cada uno de los posibles subconjuntos de atributos. Aunque la utilidad de este tipo de algoritmos está demostrada, su principal desventaja radica en su lentitud de ejecución, debido a que el algoritmo ha de implementarse tantas veces como subconjuntos de atributos haya. Los filtros, en cambio, operan independientemente del algoritmo de clasificación que se vaya a implementar evaluando los atributos de acuerdo a una heurística que contempla el total de características del conjunto de entrenamiento. Los filtros han demostrado ser más rápidos que los *wrappper*, pudiéndose utilizar con grandes bases de datos formadas por un elevado número de atributos de entrada (Hall y Smith, 1999).

Por otro lado, los algoritmos de selección de atributos se pueden clasificar en función de si evalúan los atributos individualmente o por subconjuntos. Los primeros miden la relación entre los atributos de entrada y el valor de la etiqueta de clase, seleccionando aquellos con una mayor relación. Los segundos, en cambio, tratan de encontrar un subconjunto de características que tenga un buen desempeño, evaluando para ello tanto la relación entre los atributos y el valor de la etiqueta de clase, como la relación entre los atributos de cada subconjunto (Fernández-Navarro et al., 2012).

En esta investigación se ha utilizado como método de selección de atributos un filtro, en concreto el algoritmo "Correlation-based Feature Selection" (CFS) (Hall y Smith, 1999) implementándose en el software Weka (Hall et al., 2009).

CFS es uno de los algoritmos más utilizados para evaluar la relevancia de las características o atributos de entrada a partir de la medición de la correlación entre los atributos y el valor de etiqueta de clase, y entre los diferentes atributos. Este algoritmo contiene una heurística que evalúa el mérito de cada subconjunto de características. Esta heurística tiene en cuenta la utilidad individual de cada característica para predecir la etiqueta de clase, junto con el nivel de intercorrelación entre ellas. La hipótesis en que se basa la heurística es*: los buenos subconjuntos de características contienen características que tienen una alta correlación con la etiqueta de clase, pero que no están correladas entre sí.* Así, la métrica utilizada para evaluar el mérito es:

$$Merit_S = \frac{k \times \overline{r_{cf}}}{\sqrt{k + k \times (k-1) \times \overline{r_{ff}}}} \tag{8}$$

donde $Merit_S$ es la heurística de un subconjunto *S* formado por *k* atributos o características, $\overline{r_{cf}}$ es la media de la correlación entre el atributo y la etiqueta de clase, y $\overline{r_{ff}}$ la media de la correlación entre atributos.

4. BASE DE DATOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Como se ha podido observar en el apartado 2, en la literatura sobre la ruralidad son numerosos los índices de ruralidad, empleándose múltiples variables y diferentes niveles territoriales para su obtención y, de acuerdo a cada índice, determinación de los niveles de ruralidad de cada zona geográfica de los conjuntos de países, países o regiones en cuestión.

En el presente trabajo se ha seleccionado como variable indicador o dependiente el índice de ruralidad elaborado por Eurostat, dado que utiliza, como criterio para establecer el nivel de ruralidad de una determinada zona geográfica, la densidad de población, siendo este el criterio más ampliamente aceptado a escala general en España (Entrena-Durán, 2012). Este índice, como se detallaba en el apartado 2.1, establece tres etiquetas de clase para las regiones NUTS 3 europeas: predominantemente urbana (clase C_1), intermedia (clase C_2) y predominantemente rural (clase C_3). La selección de este índice ha determinado a su vez la elección de las regiones NUTS 3 como nivel territorial para la caracterización de la ruralidad en España.

La selección de los atributos de entrada o características se ha basado en el "índice de ruralidad periférica" (Camaioni et al., 2013) y en la actualización del "índice de ruralidad para pequeñas áreas en España" (Prieto-Lara y Ocaña-Riola, 2010). Estos dos índices contemplan aquellas variables consideradas, por la literatura sobre la ruralidad, como las más significativas a la hora de establecer el nivel de ruralidad de una determinada área geográfica. El primero de ellos, el más reciente a nivel europeo, obtiene una medida de la ruralidad para todas las regiones NUTS 3 de los 27 estados miembros de la UE[2] a partir de 24 variables agrupadas en cuatro áreas temáticas (sociodemográficas, estructura de la economía, uso del suelo y geográficas). El "índice de ruralidad para pequeñas áreas en España", uno de los más destacados a nivel español, realiza su análisis a nivel municipal, utilizando 11 variables, principalmente socioeconómicas y demográficas, con el objetivo de obtener una medida de la ruralidad para España.

Por tanto, se han seleccionado, como características o atributos de entrada para la clasificación de la ruralidad en España, 21 variables agrupadas en cinco áreas temáticas: características sociodemográficas, características socioeconómicas, estructura de la economía, uso del suelo y características geográficas.

Las características sociodemográficas están focalizadas en la estructura demográfica de cada región NUTS 3 (tamaño de la población, densidad de la población y estructura de edad) así como en las principales tendencias demográficas, como por ejemplo, la variación anual de la población.

Las características socioeconómicas se centran en la situación económica y social de la población de cada NUTS 3 (como por ejemplo, la tasa de desempleo).

El conjunto de variables referentes a la estructura de la economía responden principalmente a un análisis sectorial de cada región NUTS 3 (como por ejemplo, el porcentaje de las actividades agrícolas, los sectores de fabricación y servicios en la economía en su conjunto, el PIB per cápita), añadiendo un enfoque específico dedicado a la estructura de las explotaciones agrícolas (tamaño medio de las explotaciones).

Con respecto al área uso de la tierra, se tiene en cuenta el paisaje físico, y en particular la relevancia de las áreas agrícolas, las zonas forestales y las superficies artificiales en cada región NUTS 3 española.

Por último, las características geográficas incluyen la noción de lejanía o periferia de las regiones NUTS 3 al análisis de la ruralidad en España. En este sentido, se entiende por lejanía o periferia la distancia de cada región NUTS 3 a las principales áreas urbanas o "Metropolitan Growth Areas" (MEGA) (ESPON, 2005). La clasificación de este tipo de centros urbanos está destinada a distinguir las áreas urbanas más importantes dentro del conjunto de las áreas urbanas funcionales (FUA) europeas. Las MEGAs se identifican de acuerdo a la población, el transporte, el turismo, la industria, la economía del conocimiento, la toma de decisiones y las administraciones públicas. Las MEGAs se comparan entre sí obteniendo cuatro categorías: MEGA 1, que en España son Madrid y Barcelona; MEGA 2, no existiendo ningún centro urbano español dentro de esta categoría; MEGA 3, representados en España por las ciudades de Valencia, Bilbao y Palma de Mallorca; y MEGA 4, que en España es únicamente la ciudad de Sevilla.

Los datos para las variables consideradas en el período objeto de análisis, últimos años de los que se disponen datos (2010 y 2011), se han obtenido de la Agencia Estadística de la Unión Europea (Eurostat), del Instituto Nacional de Estadística (INE), del Instituto Canario de Estadística (ISTAC), del Institut d'Estadística de les Illes Baleares (IBESTAT), y del Instituto Geográfico Nacional. En la tabla 1 se incluye una breve descripción de cada una de las variables junto con su fuente estadística. Los patrones son regiones NUTS 3-año, de modo que la base de datos está formada por un total de 118 patrones.

Tabla 1: Descripción y fuentes estadísticas de los atributos de entrada

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
	Características sociodemográficas	
Población	Población a uno de enero del año considerado.	Eurostat
Variación población	Media de la variación anual de la población respecto al año 2001.	Eurostat, ISTAC, IBESTAT

[2] Este estudio fue anterior a la incorporación de Croacia a la UE en 2013.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
Tasa bruta de variación de la población total	Ratio de la variación de la población total del año en cuestión con respecto a la población media en ese mismo año.	Eurostat
Densidad población	Número de habitantes por km^2.	Eurostat
Tasa de dependencia población infantil	Ratio del número de personas con edades comprendidas entre 0 y 14 años respecto a las personas de 15 a 64 años.	Eurostat, INE, ISTAC y IBESTAT
Tasa de dependencia población envejecida	Ratio del número de personas de más de 65 años respecto a la población de 15 a 64 años.	Eurostat, INE, ISTAC y IBESTAT
Características socioeconómicas		
Ratio de dependencia económica	Suma de los menores de 15 años y mayores de 65 años por cada 100 activos	INE, Eurostat, ISTAC
Tasa de desempleo	Desempleados sobre el total de activos.	INE, ISTAC
Tasa neta de migraciones	Ratio de la diferencia entre emigrantes e inmigrantes respecto a la población media incluidos ajustes estadísticos.	Eurostat
Estructura de la economía		
Valor añadido bruto agricultura	Resultado neto de la producción a precios básicos menos los consumos intermedios del sector agrícola respecto al total del valor añadido bruto.	Eurostat
Empleo agricultura	Empleados del sector agrícola (sector A según la clasificación NACE revisión 2 de Eurostat) respecto del total de empleados.	Eurostat, INE
Empleo industria	Empleados del sector industrial (sector B-E según clasificación NACE revisión 2 de Eurostat) respecto del total de empleados.	Eurostat, INE
Empleo servicios	Empleados del sector servicios (sector G-U según clasificación NACE revisión 2 de Eurostat) respecto del total de empleados.	Eurostat, INE
PIB per cápita	Producto interior bruto en euro por habitantes en Purchasing Power Standards (PPS). Al medirlo en PPS se elimina la influencia de las diferencias entre países en los niveles de precios.	Eurostat
Tamaño medio de las explotaciones agrarias	Se obtiene dividiendo la superficie total destinada a agricultura entre el número de explotaciones agrícolas.	Eurostat, INE, ISTAC
Uso del suelo		
Superficies artificiales	Porcentaje que representan sobre el total de la superficie de cada región NUTS 3 las zonas urbanas, industriales, comerciales, de transporte, de extracción minera, de vertederos, en construcción, y zonas verdes artificiales no agrícolas.	Instituto Geográfico Nacional
Áreas agrícolas	Porcentaje que representan sobre el total de la superficie de cada región NUTS 3 las tierras de labor, cultivos permanentes, prados, praderas y zonas agrícolas heterogéneas.	Instituto Geográfico Nacional
Zonas forestales	Porcentaje que representan sobre el total de la superficie de cada región NUTS 3 las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, zonas húmedas, y superficies de agua.	Instituto Geográfico Nacional
Características geográficas		
Distancia MEGA 1	Distancia en km. entre el centroide de la región NUTS 3 y el MEGA 1 más cercano.	Elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional
Distancia MEGA 3	Distancia en km. entre el centroide de la región NUTS 3 y el MEGA 3 más cercano.	Elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional
Distancia MEGA 4	Distancia en km. entre el centroide de la región NUTS 3 y el MEGA 4 más cercano.	Elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Nacional

Para la evaluación de los algoritmos presentados en el apartado 3 del presente, se ha utilizado, en el mismo sentido que otras investigaciones (Fernandez-Navarro et al., 2013; Gutiérrez et al., 2010; Sianes et al., 2014) en las que se utilizan como patrones áreas geográficas-año, como conjunto de generalización o test los patrones del año 2011 y como conjunto de entrenamiento el año 2010.

La determinación del número de nodos en capa oculta del algoritmo de RNA utilizado, se ha ajustado considerando la estructura (2, 4 o 6 nodos en capa oculta) con mejor resultado en CCR en generalización, que en este caso es una estructura con 4 neuronas en capa oculta.

5. RESULTADOS

5.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES RELEVANTES EN LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RURALIDAD EN ESPAÑA

Para la consecución del primer objetivo de esta investigación, la identificación de las características o atributos de entrada más relevantes en la clasificación de la ruralidad en España, se ha implementado el algoritmo de inteligencia computacional para filtrado de atributos CFS al conjunto de entrenamiento (año 2010). De entre las 21 características, CFS ha seleccionado las siguientes: población, variación población, densidad población, tasa de dependencia de población envejecida y empleo agricultura.

Estos cinco atributos de entrada responden, como se observaba en el apartado 2, a aquellas características de las áreas rurales más ampliamente aceptadas por la literatura sobre la ruralidad:

- Reducido tamaño de la población.
- Despoblamiento de las zonas rurales.
- Escasa densidad de población.
- Envejecimiento de la población.
- Importancia del sector primario.

Estas características responden a la definición clásica de las áreas rurales, es decir, aquella que correspondía a las regiones rurales españolas con anterioridad a la década de los 80 del siglo pasado.

5.2. EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL

Los 5 clasificadores descritos en el punto 3 se han aplicado utilizando la selección de atributos de entrada resultante de la implementación del algoritmo CFS, con el objetivo de encontrar aquel modelo de clasificación que mejor caracterice las regiones NUTS 3 predominantemente rurales españolas. En la tabla 2 se incluyen los resultados en generalización de las métricas de evaluación del rendimiento de los clasificadores seleccionadas (porcentaje de patrones correctamente clasificados y sensibilidad por clase) y en las tablas 3, 4 y 5 las matrices de confusión a partir de las que se obtienen estos resultados.

El mejor resultado en CCR se obtiene para uno de los algoritmos de árboles de decisión, J48, tomando un valor 89,83%, de modo que clasifica incorrectamente 6 de los 59 patrones del conjunto de generalización. El segundo mejor resultado es el alcanzado por el algoritmo de RNA (MLP) que clasifica correctamente el 86,47% de los patrones.

En cuanto a la sensibilidad por clase, los mejores resultados para la clase predominantemente urbana (C_1) son los obtenidos por los clasificadores J48 y MLP (87,5%) que clasifica, en ambos casos, como intermedios 2 patrones que en realidad pertenecen a la clase predominantemente urbana (Álava y Zaragoza).

Los mejores resultados en sensibilidad por clase se obtienen, en todos los clasificadores utilizados, para la clase intermedia (C_2), destacando el valor obtenido por MLP que clasifica correctamente el total de los patrones pertenecientes a esta clase. El segundo mejor resultado (93,1%) es el obtenido por el clasificador J48 que clasifica como predominantemente urbanos 2 de los 29 patrones pertenecientes a la clase intermedia (Mallorca y A Coruña).

Los valores más reducidos en sensibilidad por clase se dan, en todos los algoritmos, en la clase predominantemente rural (C_3) habiendo una diferencia significativa entre el mejor y el peor resultado, concretamente un 28,6%. Al igual que en CCR, el mejor clasificador en sensibilidad para la clase predominantemente rural se obtiene con el clasificador J48 que clasifica correctamente el 85,7% de los patrones, es decir, 12 de los 14 patrones pertenecientes a esta clase, clasificando incorrectamente como intermedios Soria y La Gomera.

Tabla 2: Resultados en generalización de CCR_G y S_G de los métodos evaluados

CLASIFICADOR	CCR_G *(%)*	S_{GC1} *(%)*	S_{GC2} *(%)*	S_{GC3} *(%)*
J48	**89,83**	**87,5**	*93,1*	**85,7**
LMT	79,66	75	89,7	64,3
Logistic	81,36	*81,3*	86,2	*71,4*
SLogistic	79,66	75	89,7	64,3
MLP	*86,47*	**87,5**	**100**	57,1

Nota: Mejor resultado en negrita y segundo mejor resultado en cursiva.

Tabla 3: Matrices de confusión en generalización para los algoritmos de inteligencia computacional de árboles de decisión

J48	C_1	C_2	C_3
C_1	14	**2**	0
C_2	**2**	27	0
C_3	0	**2**	12
LMT	C_1	C_2	C_3
C_1	12	4	0
C_2	1	26	2
C_3	0	5	9

Tabla 4: Matrices de confusión en generalización para los algoritmos de inteligencia computacional de regresión logística

Logistic	C_1	C_2	C_3
C_1	13	3	0
C_2	1	25	3
C_3	0	4	10
SLogistic	C_1	C_2	C_3
C_1	12	4	0
C_2	1	26	2
C_3	0	5	9

Tabla 5: Matriz de confusión en generalización para el algoritmo de inteligencia computacional de RNA

MLP	C_1	C_2	C_3
C_1	14	2	0
C_2	0	29	0
C_3	0	6	8

En la figura 1 se expone el árbol de decisión obtenido por el clasificador J48, que es aquel con un mayor porcentaje de patrones correctamente clasificados globalmente y mayor sensibilidad para la clase predominantemente rural. A partir de los resultados obtenidos por este algoritmo de clasificación en inteligencia artificial se determina el modelo que caracteriza a las zonas predominantemente rurales españolas según la clasificación realizada por Eurostat.

Como se observa en la representación del árbol de decisión, las regiones NUTS 3 españolas predominantemente urbanas (PU) son:

1) Todas aquellas con una población superior a 1.123.519 habitantes.
2) Aquellas que, con una población inferior o igual a 1.123.519 habitantes, tienen una densidad de población superior a 235,3 habitantes/km^2.

Las regiones NUTS 3 españolas intermedias (IN), según los resultados obtenidos por el clasificador J48, serán aquellas que se caracterizan por:

1) Un tamaño de población inferior o igual a 1.123.519 habitantes y una densidad de población superior a 45,2 habitantes/km^2 e inferior a 235,3 habitantes/km^2.
2) Un tamaño de población inferior o igual a 1.123.519 habitantes, un porcentaje de empleo de agricultura inferior o igual a 9,8% y una densidad de población inferior o igual a 34,8 habitantes/km^2.

Como se puede observar en la siguiente figura, las regiones NUTS 3 españolas predominantemente rurales (PR) serán aquellas caracterizadas por:

1) Un tamaño de población inferior o igual a 1.123.519 habitantes, una densidad de población inferior o igual a 45,2 habitantes/km^2 y un porcentaje de empleados del sector primario (empleo agricultura) superior al 9,8% respecto al total de población ocupada de la región NUTS 3 en cuestión.
2) Un tamaño de población inferior o igual a 1.123.519, un porcentaje de empleo agrícola inferior o igual al 9,8% y una densidad de población que se encuentra entre 45,2 y 34,8 habitantes/km^2.

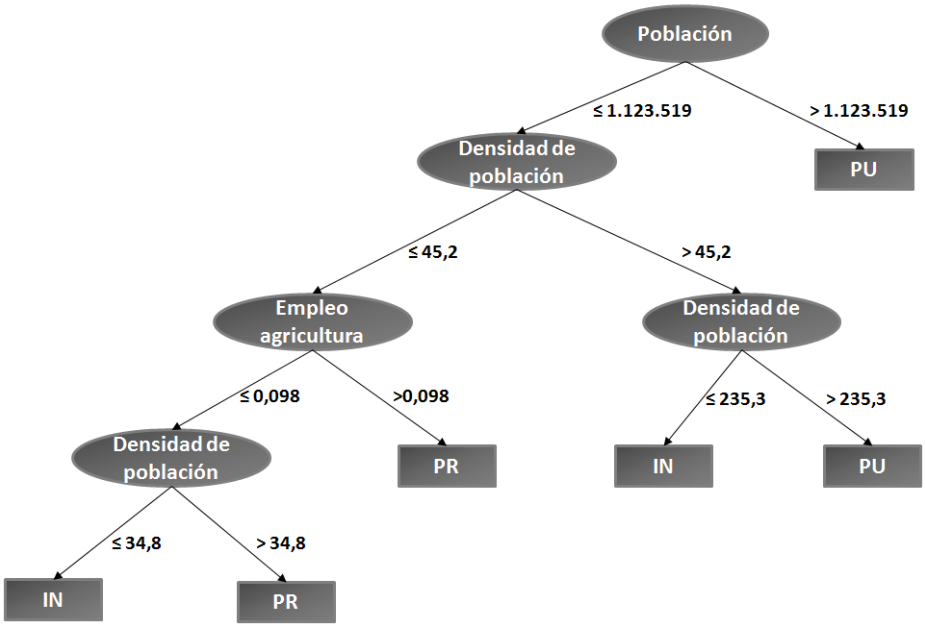


Figura 1: Representación del árbol de decisión obtenido por el algoritmo J48

Al analizar el modelo obtenido por el algoritmo J48, se puede concluir que las características de las regiones NUTS 3 predominantemente urbanas coinciden con aquellas definidas por los organismos oficiales (OECD, 2010; Eurostat, 2011b). De modo que, las regiones predominantemente urbanas son aquellas con valores más elevados tanto de población como de densidad de población.

La mayor heterogeneidad se da en las regiones NUTS 3 españolas clasificadas como intermedias. Las regiones clasificadas como predominantemente rurales responden, en su mayoría, a la definición clásica de áreas rurales, es decir, reducidos valores de población y densidad de población, y relevancia de las actividades agrícolas. Todo ello es un indicador de la situación singular de lo “rural” en España, y la conveniencia de establecer más de tres categorías para clasificar las regiones españolas de acuerdo a su nivel de ruralidad.

6. CONCLUSIONES

El hecho de que una determinada región NUTS 3 sea considerada predominantemente urbana, intermedia o predominantemente rural influye en los recursos públicos destinados a la región en cuestión, por lo que una clasificación apropiada es esencial a la hora de minimizar las diferencias, principalmente, entre las regiones predominantemente urbanas y predominantemente rurales.

Los objetivos de este trabajo eran la identificación las variables más relevantes para la clasificación de las regiones españolas de acuerdo a su nivel de ruralidad, y la determinación de un modelo que caracterice a las regiones NUTS 3 españolas predominantemente rurales.

Para la consecución de los citados objetivos, el primer paso necesario fue realizar una revisión bibliográfica sobre la ruralidad y los índices de ruralidad a nivel nacional e internacional. Ésta ha permitido establecer la variable indicador o dependiente, índice de ruralidad de Eurostat, y los 21 atributos de entrada o características más significativas y que mejor se adecúan a la situación de las regiones rurales españolas. Estas variables se agrupan en cinco áreas temáticas: características sociodemográficas, características socioeconómicas, estructura de la economía, uso del suelo y características geográficas.

A partir de los resultados obtenidos tras la implementación del método de inteligencia computacional en selección de atributos al conjunto de entrenamiento, se han determinado aquellos atributos relevantes a la hora de clasificar una determinada región NUTS 3 española en función de su nivel de ruralidad. Estos atributos (población, densidad de población, variación de población, tasa de dependencia de la población envejecida y empelo agricultura) responden a las características más ampliamente aceptadas en la literatura sobre la ruralidad a la hora de definir las áreas rurales, pero no contemplan la heterogeneidad de la superficie rural española y los cambios acaecidos en las últimas décadas en estas regiones.

La aplicación de los cinco algoritmos de inteligencia computacional en clasificación nominal a los conjuntos de entrenamiento y generalización formados por los datos de los 118 patrones para los cinco atributos de entrada seleccionados, se ha llevado a cabo con el objetivo de establecer un modelo que caracterice a las regiones NUTS 3 predominantemente rurales españolas.

Los mejores resultados en las métricas de evaluación de rendimiento de un clasificador analizadas, eficacia o tasa de aciertos y sensibilidad por clase, han sido las obtenidas por el algoritmo J48, con excepción de la sensibilidad para la clase intermedia cuyo resultado con el método de clasificación en inteligencia computacional de redes neuronales artificiales ha sido de un 100%. De esto modo se ha determinado que las regiones NUTS 3 españolas predominantemente rurales se caracterizan por:

1) Un tamaño de población inferior o igual a 1.123.519 habitantes, una densidad de población inferior o igual a 45,2 habitantes/km2 y un porcentaje de empleados del sector primario superior al 9,8% respecto al total de población ocupada de la región NUTS 3 en cuestión.
2) Un tamaño de población inferior o igual a 1.123.519, un porcentaje de empleo agrícola inferior o igual al 9,8% y una densidad de población que se encuentra entre 45,2 y 34,8 habitantes/km^2.

Las características de las regiones NUTS 3 predominantemente urbanas según el modelo obtenido por el algoritmo J48, coinciden con aquellas definidas por los organismos oficiales, es decir, las regiones predominantemente urbanas son aquellas con valores más elevados tanto de población como de densidad de población.

Las regiones más heterogéneas, según el árbol de decisión establecido por el algoritmo J48, son las intermedias, lo que podría indicar que, dada la situación singular de lo “rural” en España, habría que distinguir más de un nivel de ruralidad en las regiones que pertenecen a la clase intermedia.

Futuras líneas de investigación

A partir de los resultados y conclusiones han surgido nuevas cuestiones, relativas tanto a la metodología empleada como al fenómeno objeto de estudio, que determinan nuevas líneas de investigación.

Respecto a la metodología empleada, un aspecto de interés es la utilización de clasificadores ordinales, dado que la clasificación de la ruralidad es ordinal por lo que no pueden considerarse igual los errores de clasificación de los patrones de una clase en una u otra diferente, y su comparación con los resultados obtenidos en este trabajo.

Respecto al ámbito, otra cuestión de interés es realizar un análisis similar al presente, considerando aquellos países de la UE similares a España, es decir, países mediterráneos tales como Portugal, Italia y Grecia, y su comparación con la caracterización de la ruralidad obtenida para España.

En cuanto a la forma de establecer el nivel de ruralidad de una determinada región, resulta de interés determinar un nuevo índice que contemple características demográficas, socioeconómicas, de estructura de la economía, de uso del suelo y geográficas teniendo en cuenta las relaciones entre ellas, ya que, como se ha apreciado a lo largo del presente trabajo, las características heterogéneas de las regiones en España requieren determinar más de tres categorías de ruralidad.

Por último, es de esperar que en un plazo breve de tiempo podamos contar con datos asociados a las características del problema para los años 2012 y 2013, para de este modo poder hacer clasificadores más robustos y con una mayor capacidad de generalización.

7. REFERENCIAS

BALLAS, D.; KALOGERESIS, T.; LABRIANIDIS, L. (2003): A Comparative Study of Typologies for Rural Areas in Europe (ERSA conference paper No. ersa03p515). *European Regional Science Association*.

BLANC, M., EUROPEAN UNION, EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR RESEARCH (2003): Innovations, Institutions and Rural Change. EUR-OP, Luxembourg.

BLANCO, A.; PINO-MEJÍAS, R.; LARA, J.; RAYO, S. (2013): Credit Scoring Models for the Microfinance Industry Using Neural Networks: Evidence from Peru. *Expert Systems with Application,* 40, 356–364.

BLOOM, J.Z. (2004): Tourist Market Segmentation with Linear and Non-Linear Techniques. *Tourism Management*, 25, 723–733.

BLUNDEN, J.R.; PRYCE, W.T.R.; DREYER, P. (1998): The Classification of Rural Areas in the European Context: An Exploration of a Typology Using Neural Network Applications. *Regional Studies*, 32, 149–160.

BOGDANOV, N.; MEREDITH, D.; EFSTRATOGLOU, S. (2008): A Typology of Rural Areas in Serbia. *Economics Annals,* 177, 7-29.

CAMAIONI, B.; ESPOSTI, R.; LOBIANCO, A.; PAGLIACCI, F.; SOTTE, F. (2013): How Rural is the EU RDP? An Analysis Through Spatial Fund Allocation. *Bio-Based and Applied Economics*, 2 (3), 277–300.

CAMAIONI, B.; ESPOSTI, R.; PAGLIACCI, F.; SOTTE, F. (2014): How Much Rural is the CAP? WWWforEurope.

CAMARERO, L.; CRUZ, F.; GONZÁLEZ, M.; DEL PINO, J.A.; OLIVA, J.; SAMPEDRO, R. (2009): The Rural Population in Spain. From Disequilibrium to Social Sustainability. *Social Studies Collection*, 27.

CAMPOY-MUÑOZ, P.; GUTIÉRREZ, P.A.; HERVÁS-MARTÍNEZ, C. (2013): Addressing Remitting Behavior Using an Ordinal Classification Approach. *Experts Systems with Applications*, 41, 4752-4761.

CESSIE, S.L.; HOUWELINGEN, J.C.V. (1992): Ridge Estimators in Logistic Regression. *Applied Statics*, 41, 191-201.

CLOKE, P. (1977): An Index of Rurality for England and Wales. *Regional Studies*, 11, 31–46.

CLOKE, P. (1985): Whither Rural Studies? *Journal of Rural Studies*, 1, 1–9.

CLOKE, P.; EDWARDS, G. (1986): Rurality in England and Wales 1981: A replication of the 1971 index. *Regional Studies*, 20, 289–306.

CLOKE, P.; GOODWIN, M.; MILBOURNE, P.; THOMAS, C. (1995): Deprivation, Poverty and Marginalization in Rural Lifestyles in England and Wales. *Journal of Rural Studies*, 11, 351–365.

COPUS, A.; PSALTOPOULOS, D.; SKURAS, D.; TERLUIN, I.; WEINGARTEN, P. (2008): Approaches to Rural Typology in the European Union. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

DIMARA, E.; SKURAS, D. (1996): Microtypology of Rural Desertification in Greece. Working Paper 20,(AIR3-CT94-1545).

DINH, T.H.T.; KLEIMEIER, S. (2007): A credit Scoring Model for Vietnam's Retail Banking Market. *International Review of Financial Analysis*, 16 (5), 471–495.

DU PLESSIS, V.; BESHIRI, R.; BOLLMAN, R.D.; CLEMENSON, H. (2002): Definitions of "Rural". *Agriculture and Rural Working Paper Series* No. 28031. Statistics Canada.

ENTRENA DURÁN, F. (1998): Cambios en la construcción social de lo rural. De la autarquía a la globalización. Tecnos, Madrid.

ENTRENA-DURÁN, F. (2012): La Ruralidad en España: de la Mitificación Conservadora al Neorruralismo. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9 (69), 39-65.

ESPON 1.1.1 (2005): Potentials for Polycentric Development in Europe. Final Report. Stockholm: Nordregio.

EUROSTAT (2011a): Region in the European Union. Nomenclature of Territorial Units for Statistics NUTS 2010, EU-27. *Eurostat Methologies and Working Papers*.

EUROSTAT (2011b): Urban- Rural Tipology. URL http:// epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Urbanrural_typology. (Último acceso marzo, 2014).

EUROSTAT (2014): Regional Statistics by NUTS Classification. URL http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database. (Último acceso, abril 2014).

FARMER, J.C.; BAIRD, A.G.; IVERSEN, L. (2001): Rural Deprivation: Reflecting Reality. *British Journal of General Practice*, 51, 486-491.

FERNANDEZ-NAVARRO, F.; CAMPOY-MUNOZ, P.; LA PAZ-MARIN, M.-D.; HERVAS-MARTINEZ, C.; YAO, X. (2013): Addressing the EU Sovereign Ratings Using an Ordinal Regression Approach. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 43, 2228–2240.

FERNÁNDEZ-NAVARRO, F.; HERVÁS-MARTÍNEZ, C.; RUIZ, R.; RIQUELME, J.C. (2012): Evolutionary Generalized Radial Basis Function Neural Networks for Improving Prediction Accuracy in Gene Classification Using Feature Selection. *Applied Soft Computing*, 12, 1787–1800.

FRIEDMAN, J.; HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. (2000): Additive Logistic Regression: A Statistical View of Boosting. *The Annals of Statics*, 28 (2), 337–374.

GARCÍA-SANZ, B. (1997): Del Agrarismo a la Terciarización: Modelos de Actividad en la Sociedad Rural. En GÓMEZ-BENITO, C. Y GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J. J. (coord.): *Agricultura y sociedad en la España contemporánea*, 635-652. Madrid: CIS, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

GUTIÉRREZ, P.A.; SEGOVIA-VARGAS, M.J.; SALCEDO-SANZ, S.; HERVÁS-MARTÍNEZ, C.; SANCHIS, A.; PORTILLA-FIGUERAS, J.A.; FERNÁNDEZ-NAVARRO, F. (2010): Hybridizing logistic regression with product unit and RBF networks for accurate detection and prediction of banking crises. *Omega*, 38, 333–344.

HALL, M.; SMITH, L. A. (1998): Practical Feature Subset Selection for Machine Learning. En C. MCDONALD(Ed.): *Computer Science '98 Proceedings of the 21st Australasian Computer Science Conference ACSC'98, Perth, 4-6 febrero, 1998*, 181-191. Berlin: Springer.

HALL, M.; SMITH, L.A. (1999): Feature Selection for Machine Learning: Comparing a Correlation-Based Filter Approach to the Wrapper. En: *Proceedings of the Twelfth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*, 235–239. AAAI Press.

HALL, M.; FRANK, E.; HOLMES, G.; PFAHRINGER, B.; REUTEMANN, P.; WITTEN, I.H. (2009): The WEKA Data Mining Software: An Update. *SIGKDD Exploration Newsletter*, 11 (1), 10–18.

HARRINGTON, V.; O'DONOGHUE, D. (1998): Rurality in England and Wales 1991: A Replication and Extension of the 1981 Rurality Index. *Sociologia Ruralis,* 38, 178–203.

HART, L.G.; LARSON, E.H.; LISHNER, D.M. (2005): Rural Definitions for Health Policy and Research. *American Journal of Public Health*, 95 (7), 1149–1155.

HOGGART, K.; BULLER, H.; BLACK, R. (1995): Rural Europe: Identity and Change. Arnold, Londres.

HUANG, C.-L.; CHEN, M.-C.; WANG, C.-J. (2007): Credit Scoring with a Data Mining Approach Based on Support Vector Machines. *Experts Systems with Applications,* 33, 847–856.

IBESTAT (2014): Padrón (cifras de población). URL http://ibestat.caib.es/ibestat/estadistiques/poblacio/padro/2acef6cf-175a-4826-b71e-8302b13c1262. (Último acceso, abril 2014).

INE (2014 a): Encuesta de Población Activa. URL http://www.ine.es/inebaseDYN/epa30308/epa_resultados_1.htm (Último acceso, abril 2014).

INE (2014 b): Cifras de Población y Censos demográficos. URL http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp321&file=inebase&L=0 (Último acceso, abril 2014).

INE (2014 c): Censo Agrario 2009. URL http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft01%2Fp042/E01&file=inebase&L=0 (Último acceso, abril 2014).

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (2014): Corine Land Cover. URL http://www.ign.es/ign/layoutIn/corineLandCover.do (Último acceso, abril 2014).

ISTAC (2014): Cifras Oficiales de Población. URL http://www.gobiernodecanarias.org/istac/jaxiistac/menu.do?uripub=urn:uuid:febb02fd-d4fd-4e6d-bed4-0496d4a95f88 (Último acceso, abril 2014).

LANDWEHR, N.; HALL, M.; FRANK, E. (2005): Logistic Model Trees. *Machine Learning*, 59 (1-2), 161–205.

MALHOTRA, R.; MALHOTRA, D.K. (2003): Evaluating Consumer Loans Using Neural Networks. *Omega*, 31, 83–96.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013): Programa de Desarrollo Rural Sostenible (PDRS) [WWW Document]. URL http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/ley-para-el-desarrollo-sostenible-del-medio-rural/prog-desarrollo-rural-sostenible/.(Último acceso, marzo 2014)

MOUNTRAKIS, G.; AVRUSKIN, G.; BEARD, K. (2005): Modeling Rurality using Spatial Indicators. *Geocumputation 2005*, Ann Arbor MI USA .

OCAÑA-RIOLA, R.; SÁNCHEZ-CANTALEJO, C. (2005): Rurality Index for Small Areas in Spain. *Social Indicators Research*, 73, 247–266.

OECD (2006): The New Rural Paradigm: Policies and Governance. OECD, Paris.

OECD (2010): OECD Regional Tipology. OECD, Paris.

OECD (2011): OECD Regions at a Glance 2011, OECD Regions at a Glance. OECD Publishing.

PANIAGUA-MAZORRA, A.P.; HOGGART, K. (2002): Lo Rural, ¿Hechos, Discursos o Representaciones? Una Perspectiva Geográfica de un Debate Clásico. *ICE Globalización y Mundo Rural,* 803, 61-71.

PANIAGUA-MAZORRA, Á. (2011): Repensar el Espacio (Rural): entre la Individualización y el Campo Global. *Economía, Sociedad y Territorio*, 13 (41), 245–267.

PIZZOLI, E. (2014): Rural Development Indicators for Regions with Different Degrees of "Rurality": a Statistical Study.URL: http:// jms.insee.fr/files/documents/2012/939_2-JMS2012_S242_PIZZOLIACTE.PDF. (Último acceso, marzo 214).

PLAZA, J. I. (2005): Desarrollo y Diversificación en las Zonas Rurales de España: el Programa Proder. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (AGE)*, 39, 399-422.

PRIETO-LARA, E.; OCAÑA-RIOLA, R. (2010): Updating Rurality Index for Small Areas in Spain. *Social Indicators Research*, 95, 267–280.

PUIA, O.-A. (2011): The Evaluation of Rural Space through the Analysis of the Rurality Index. Case Study: the Villages of Sălaj East of Jibou. *Forum Geografic*, 10 (2), 264–275.

QUINLAN, J.R. (1993): C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann.

RODERO-COSANO, M.L.; GARCIA-ALONSO, C.R.; SALINAS-PÉREZ, J.A. (2014): A Deprivation Analysis for Andalusia (Spain): An Approach Based on Structural Equations. *Social Indicators Research*, 115, 751–765.

ROUSSEAU, N. (1995): What is Rurality? *Occassional. Paper (Royal College of General Practitioners)*, 71, 1-4.

RUBIO, P. (2010): Modelización de los Cambios y Evolución Reciente del Sistema Rural Español. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (AGE)*, 54, 203-235.

RUMELHART, D.E.; HINTON, G.E.; WILLIAMS, R.J. (1986): Learning Representations by Back-Propagating Errors. *Nature*, 323 (6088), 533-536.

SÁEZ, L.A. (2001): Las Actividades Economicas Rurales: Tendencias. En: *Actas del XIV Simposio de Cooperativismo y Desarrollo Rural*. Navarro & Navarro, Zaragoza.

SCOTTISH GOVERNMENT (2012): Rural Scotland Key Facts 2012 [WWW Document]. URL http://www.scotland.gov.uk/Publications/2012/09/7993/downloads#res403004. (Último acceso, marzo 2014).

SIANES, A.; DORADO-MORENO, M.; HERVÁS-MARTÍNEZ, C. (2014): Rating the Rich: An Ordinal Classification to Determine Which Rich Countries are Helping Poorer Ones the Most. *Social Indicators Research*, 116, 47–65.

SOTTE, F.; ESPOSTI, R.; GIACHINI, D. (2012): The Evolution of Rurality in the Experience of the "Third Italy". En: *Workshop European Governance and the Problems of Peripheral Countries (WWWforEurope Project)*. WIFO, Viena.

SUH, E.H.; NOH, K.C.; SUH, C.K. (1999): Customer List Segmentation Using the Combined Response Model. *Expert Systems with Application*, 17, 89–97.

TSIOTSOU, R. (2006): Using Visit Frequency to Segment Ski Resorts Customers. *Journal of Vacation Marketing*, 12 (1), 15–26.

UAP (UNIDAD DE ANÁLISIS Y PROSPECTIVA) (2009): Población y Sociedad. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino (MARM). *Serie AgrInfo*, 12. Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación, Madrid

WITTEN, I.H.; FRANK, E.; HALL, M. (2011): Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Edición: 3. Auflage. ed. Morgan Kaufmann Publishers Inc., Burlington, MA.

ZHANG, G.P. (2000): Neural Networks for Classification: a Survey. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews*, 30 (4), 451–462.

Sobre los efectos de la crisis en la probabilidad individual de sufrir desempleo

María Lucía Navarro Gómez

Departamento de Estadística y Econometría
Facultad de Económicas, Universidad de Málaga
Campus de El Ejido s/n, CP 29013 Málaga

Mario F. Rueda Narváez

Departamento de Estadística y Econometría
Facultad de Económicas, Universidad de Málaga
Campus de El Ejido s/n, CP 29013 Málaga

e-mail: mfrueda@uma.es
Teléfono: +34952137190

Resumen

Una de las consecuencias más preocupantes de la actual crisis económica ha sido la producida en el empleo. Así, se ha pasado de un máximo de 20,5 millones de ocupados en el tercer trimestre de 2007 a 17 millones al finalizar 2012, lo que representa una caída relativa de un 17% en la ocupación. En términos de PIB, el descenso ha sido más suave, 5 puntos porcentuales a precios constantes desde 2008. Esta caída del empleo conlleva graves consecuencias sociales, fiscales y de otros tipos. Pese a que el aumento del paro es generalizado en toda la población, existe bastante hetereogeneidad en la evolución reciente. Así, al inicio de la crisis la tasa femenina de desempleo casi doblaba a la masculina (10,5% frente a 6,1%). Sin embargo, el paro masculino creció mucho más rápido en la primera fase de la crisis, alcanzando ambos sexos tasas muy parecidas desde 2009. Disparidades similares aparecen según se considere el nivel de estudios de los trabajadores o su lugar de residencia.

Este trabajo pretende investigar los determinantes individuales del desempleo en los últimos años, con el fin de identificar a aquellos individuos que se enfrentan a mayores dificultades para encontrar un empleo. Para cumplir este objetivo, utilizamos datos de la EPA desde 2005 hasta 2012, estimando modelos de variable dependiente limitada para la probabilidad de que cada individuo se encuentre en paro y comparando la evolución de los resultados a lo largo del pasado reciente. Los resultados permitirán explicar la heterogeneidad observada en la evolución de las tasas de desempleo para distintos colectivos de interés de la población activa.

Palabras clave: Desempleo, estabilidad laboral, modelos de variable dependiente limitada

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

One of the most serious effects of the current economic downturn has taken place in the Spanish labour market. From a high of 20.5 million workers in 2007, employment fell to just 17 million in late 2012. Real GDP, on the other hand, has only contracted by about 5%. While the employment crisis poses serious problems to the Spanish society as a whole, the evolution for different demographic groups has been quite different. As an example, at the onset of the crisis, female unemployment was almost double than male unemployment

(10.5% vs. 6.1%). However, unemployment first grew much more rapidly for men and the rate has been similar for men and women since 2009. Other differences appear when the unemployment rate is considered for different groups of workers according to their qualifications or their geographical origin.
This paper studies individual factors affecting unemployment in Spain in the last few years, in order to assess how joblessness impacts different groups. To do so, we use data from the Labour Force Survey (EPA) from 2005 to 2012 to estimate *logit* models for the probability of being unemployed, comparing the evolution of results along time. Our results help to explain why different groups of the labour force have been affected so differently by the employment crisis.

Key Words: Unemployment, job stability, limited dependent variable model.
Thematic Area: Quantitative methods for Economics and Management.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las consecuencias más preocupantes de la actual crisis económica ha sido la producida en el empleo. La tasa de paro general en España alcanzó un mínimo del 7,95% en el segundo trimestre de 2007 y a partir de ahí creció hasta algo más del 26% a finales de 2012, según los resultados de la Encuesta de Población Activa. Este crecimiento fue en principio extremadamente rápido (hasta principios de 2009) y después más pausado (ver Gráfico 1). La tasa de actividad, mientras tanto, se ha mantenido relativamente estable para una población creciente. En cantidades, hemos pasado de 20,4 millones de ocupados en el segundo trimestre de 2007 a 17 millones a finales de 2012, una pérdida de 3,6 millones de empleos. El número de parados ha aumentado de 1,8 a 6 millones (un incremento de 4,2 millones).

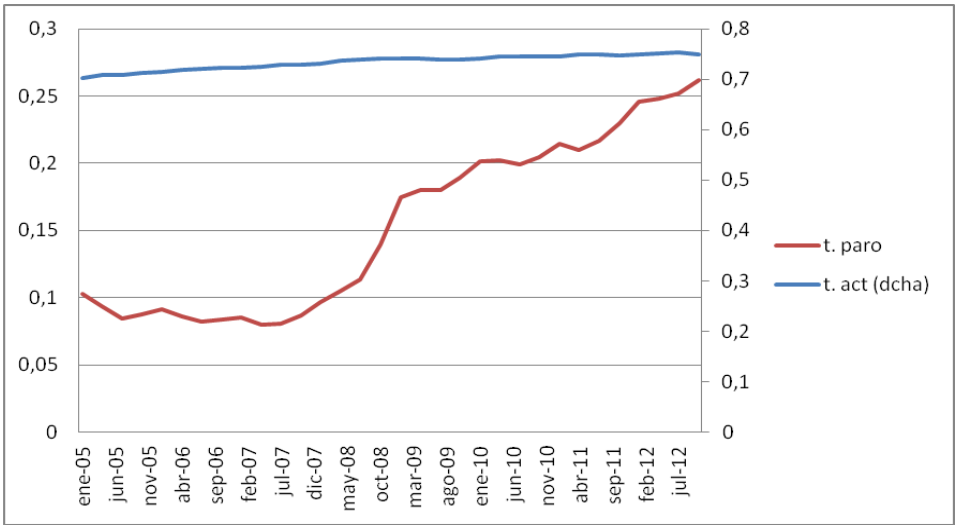


Gráfico 1: Tasas de paro y actividad (16 a 64 años)

García-Serrano (2011), con datos hasta principios de 2010, presenta un relato resumido del auge y caída de algunos sectores concretos en el empleo, especialmente en la construcción y actividades relacionadas con ella. Este incremento del desempleo presenta un grave desafío para la economía española y tiene consecuencias graves para el bienestar social, las finanzas públicas, el sistema de pensiones y, posiblemente, los flujos migratorios que experimente el país en el futuro cercano. Este incremento del desempleo presenta un grave desafío para la economía española y tiene consecuencias graves para el bienestar social, las finanzas públicas, el sistema de pensiones y, posiblemente, los flujos migratorios que experimente el país en el futuro cercano. La gravedad específica de la situación en España, con un mayor aumento del paro que en otras economías desarrolladas en el presente ciclo recesivo se explica por la fuerte caída del empleo en sectores muy sobre-representados en España, como la construcción (García-Serrano, 2011). Además, se ha argumentado que la normativa laboral española ha contribuido a crear un mercado de trabajo dual, en el que la alta proporción de trabajadores temporales acumulados en la década pasada ha sufrido, vía despidos o no renovaciones, la necesidad de las empresas de recortar costes ante la caída de la actividad económica (Bentolila y otros, 2012).

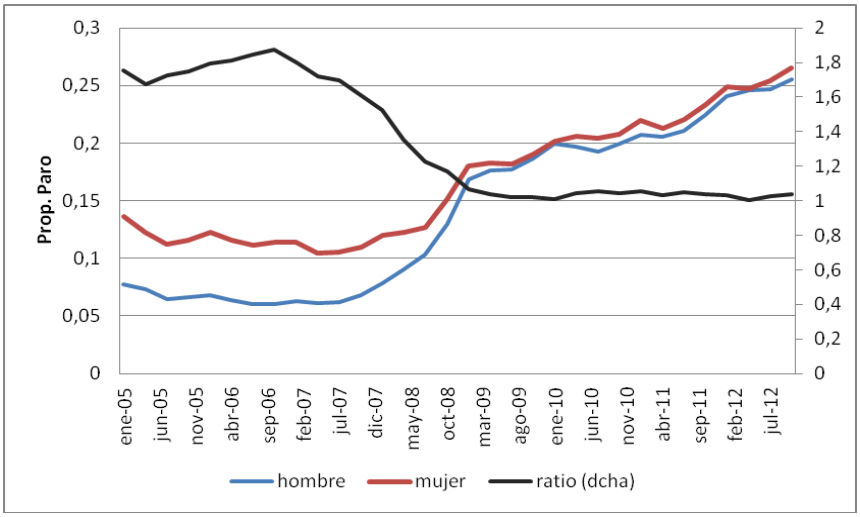


Gráfico 2: Tasas de paro por sexo y ratio mujeres/hombres

Este trabajo tiene como objetivo identificar los principales determinantes individuales del desempleo y analizar su evolución reciente. Para ello, usamos estimaciones *logit* de la probabilidad de estar parado en función de una serie de características personales, del hogar y de la región o provincia de residencia. Los modelos se estiman a partir de los datos de la EPA (2005-2012) y servirán para identificar si el incremento del desempleo ha afectado a todos los grupos sociales por igual o si, por el contrario, existen diferencias en la evolución de la probabilidad de no poder trabajar en función del sexo, el nivel educativo u otras

características. Por ejemplo, resulta llamativo que en los años de bonanza la tasa de paro femenina prácticamente duplicara a la masculina, mientras que a partir de 2009 ambas toman prácticamente el mismo valor y comparten la misma tendencia creciente (ver gráfico 2). Ejemplos parecidos de evoluciones dispares pueden encontrarse en función del nivel de estudios (para los trabajadores con educación primaria la probabilidad de estar parado pasa del 10% a casi el 40% entre 2007 y 2012, mientras que aquéllos con estudios universitarios pasan del 5% al 16%) o la edad. Los modelos estimados indicarán cómo afecta cada característica a las posibilidades de encontrarse en paro manteniendo el resto de las mismas constantes, permitiendo así comprobar si, en términos relativos, algunos trabajadores encuentran dificultades adicionales.

El resto del trabajo se distribuye de la siguiente manera: el próximo epígrafe presenta los datos y el modo de obtención de las variables utilizadas en el análisis, así como la especificación econométrica y el método de estimación. Posteriormente se discuten los resultados en detalle, terminando con las principales conclusiones.

2. DATOS Y ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA

Los datos utilizados para este estudio se construyen agregando los ficheros transversales de microdatos individuales de la Encuesta de Población Activa (INE, 2005-2012), desde el primer trimestre de 2005 hasta el último publicado, el correspondiente al cuarto trimestre de 2012. El punto de partida de la serie implica que la base cubre la fase final del periodo expansivo de finales de los '90 y principios de los 2000 hasta la crisis de empleo que comienza a mediados de 2007 y continúa en la actualidad (2013). La amplitud considerada, por tanto, permite estudiar el funcionamiento del mercado de trabajo en ambas fases, expansiva y recesiva.

Originalmente, cada uno de los ficheros trimestrales contiene información sobre unos 160.000 individuos, incluyendo menores. Para nuestro análisis, nos centramos en los activos de menos de 65 años (edad legal ordinaria de jubilación), restringiendo el rango de edades analizadas de 16 a 64 años. Esto nos deja con unos 70.000-80.000 individuos de ambos sexos, cuya información utilizamos para estimar la probabilidad de estar parado (frente a ocupado, al considerar sólo activos) con modelos *logit* para cada ciclo de la encuesta. En el gráfico 1 se muestra la evolución de las tasas de actividad y paro para el rango de edad utilizado, observándose claramente los dos periodos de destrucción intensa de empleo, y no estando claro que la tasa de actividad se haya estabilizado en un máximo (la serie sólo desciende un cuarto de punto en el último trimestre de 2012).

Frente a esta situación global, cabe preguntarse si la evolución del desempleo ha sido comparable en distintos grupos de la población activa española de acuerdo a su sexo, nivel educativo y otras características relevantes, lo que constituye el objetivo del presente trabajo. Además del hecho de considerar sólo personas activas (según la metodología de la EPA) y de hasta 64 años de edad, el análisis requiere crear una serie de variables personales sobre las que condicionar la

probabilidad de encontrarse en situación de desempleo. Podemos clasificarlas en características de capital humano, personales, familiares y regionales.

En cuanto al capital humano, el nivel educativo más alto alcanzado por la persona se agrupa en 10 categorías, desde aquéllos sin estudios primarios (0) hasta doctorado o máster universitario oficial (10). Además, a fin de aproximar la habilidad de cada individuo con respecto a los estudios formales, creamos un indicador a partir del tiempo que tardó cada individuo en finalizar sus estudios (variable "repetidor"), agrupándolos en 4 categorías[1]: Normal (edad de finalización igual o inferior a la moda de la variable), tipo 1 (uno o dos años por encima de la edad más frecuente de finalización), tipo 2 (un intervalo de dos o tres años más, dependiendo de lo dispersa que sea la edad de finalización) y tipo 3 (por encima de las anteriores). A modo de ilustración, para el nivel de estudios de Bachillerato, consideramos "normal" una edad de finalización hasta 18 años, repetidor tipo 1 hasta 20, tipo 2 hasta 23 y tipo 3 por encima de 23 (un 6,4% de la muestra está en esta categoría). Esperamos que las variables ficticias basadas en este indicador tengan un efecto positivo y quizás creciente sobre la probabilidad de estar parado, dado que asumimos que esos años adicionales que el individuo tardó en obtener su título se debieron a repeticiones de curso, capturando entonces la variable una falta de habilidades para el estudio que pueden ser valoradas por el mercado de trabajo. No obstante, también es posible que en estas categorías se encuentren, especialmente para la educación superior, individuos que interrumpieron su carrera educativa para trabajar, lo que no debería, en sí mismo, aumentar la propensión al desempleo.

En cuanto a las características personales, se incluyen indicadores de edad en intervalos de 4 ó 5 años, desde 16-19 (único grupo de 4 años), 20-24, ... hasta 60-64, siendo este último el grupo de referencia. Incluimos también el sexo del trabajador y un indicador para los inmigrantes, basándonos en el lugar de su nacimiento. Así, agrupamos a los inmigrantes en los siguientes grupos: UE-15 (incluyendo EEUU y Canadá), resto de Europa, Iberoamérica, África y Asia-Oceanía. Para estos individuos nacidos fuera de España, añadimos dos indicadores suplementarios de nacionalidad (española o doble), a fin de comprobar si la nacionalización conlleva algún tipo de asimilación con respecto al empleo. Finalmente, y para todos los individuos, incluimos indicadores de movilidad geográfica (cambio de residencia en el último año, bien dentro de la misma provincia, desde otra provincia o desde el extranjero).

Las características del hogar que pensamos que pueden afectar al empleo son, en primer lugar, si el individuo vive en pareja (independientemente de su estado civil), e indicadores binarios de la existencia de personas dependientes en tres categorías: niños de hasta 5 años, niños de 6 a 15 años y jubilados de 65 o más años. Las variables de niños y jubilados se obtienen contando en cada hogar a los residentes de las edades correspondientes (que además sean inactivos, en el caso de los mayores de 64).

[1] Este indicador no se crea para los niveles de estudios inferiores a primaria, garantía social, doctorado y cursos superiores de especialización, debido a la naturaleza más heterogénea de estas categorías de estudios.

Terminando con los regresores de nuestra especificación, intentamos capturar la variabilidad regional en el desempleo a través de distintos indicadores a nivel provincial: tasa de paro, tasa de actividad, proporción de inmigrantes y proporción de titulados universitarios entre los activos de cada provincia. Estas tasas se calculan para cada provincia (contando como tales a Ceuta y Melilla) y trimestre, siendo las únicas variables no binarias en el modelo. Finalmente, incluimos *dummies* para las 7 regiones de España definidas en el nivel NUTS-1, siendo la región 3 (Madrid) la referencia en nuestro análisis.

La Tabla 1 muestra el número de observaciones con valores válidos para todas las variables en cada periodo[2], así como el porcentaje de éstas que representan a parados. El crecimiento de las observaciones se debe tanto al lento crecimiento de la tasa de actividad (ver Gráfico 1) como al aumento de la muestra de la EPA en cada ciclo, asociado a la subida de la población Española.

Tabla 1: Observaciones y porcentaje de parados por trimestre

Trimestre	Obs.	% Parados	Trimestre	Obs.	% Parados
2005t1	69.481	10,38	2009t1	76.786	16,14
2005t2	68.892	9,63	2009t2	76.841	16,94
2005t3	67.182	8,71	2009t3	80.832	16,52
2005t4	67.689	9,09	2009t4	80.533	17,34
2006t1	69.771	9,31	2010t1	80.348	18,65
2006t2	72.896	8,69	2010t2	79.635	18,81
2006t3	72.287	8,27	2010t3	79.218	18,63
2006t4	72.577	8,28	2010t4	78.920	19,26
2007t1	74.677	8,46	2011t1	79.377	20,21
2007t2	76.022	8,00	2011t2	79.410	19,86
2007t3	76.074	7,98	2011t3	78.634	20,3
2007t4	76.024	8,59	2011t4	77.207	21,57
2008t1	76.702	9,43	2012t1	79.090	23,36
2008t2	77.510	10,18	2012t2	79.532	23,94
2008t3	77.271	11,02	2012t3	78.845	24,2
2008t4	76.889	13,25	2012t4	78.457	25,17

A partir de estos datos, estimamos un modelo *logit* para cada trimestre, en el que la variable dependiente $y_{i,t}$ es un indicador binario que toma el valor 1 en caso de que el individuo esté parado y 0 en caso contrario (ocupado). Para cada periodo t, la probabilidad de estar parado, condicionada a la información de cada individuo, es:

$$\Pr(y_{i,t} = 1) = \frac{e^{x_{i,t}'\beta_t}}{1 + e^{x_{i,t}'\beta}}, \qquad i = 1 \dots N_t, t = 1 \dots 32$$

Donde $x_{i,t}$ es un vector que recoge la información del individuo *i* de la muestra *t* y β_t es un vector de parámetros que puede variar para cada periodo.

[2] Aunque existen algunos valores perdidos, su frecuencia es pequeña, un 0,78% en el total de la base de datos y ésta no supera el 1% en ningún trimestre.

Alternativamente, puede concebirse que el modelo consiste de una variable continua latente, $y^*_{i,t} = x'_{i,t}\beta_t + u_t$ que, en caso de tomar valores positivos, hace que la variable observada $y_{i,t}$ valga 1. En tal caso, al adoptar la especificación logística estamos asumiendo que las perturbaciones u_t siguen una distribución logística estándar. Escogemos esta especificación frente a la distribución normal (lo que llevaría a un modelo *probit*) por la mayor facilidad de interpretar los coeficientes en β_t, como el logaritmo del cambio en la probabilidad relativa (*odds ratio*) al cambiar la variable explicativa[3].

La estrategia empírica consiste, como se ha dicho, en estimar un modelo con los datos de corte transversal de cada ciclo de la EPA. Además, para facilitar la interpretación de los resultados, calculamos los efectos marginales de las distintas variables. Dado que la mayor parte del modelo se basa en variables cualitativas, siendo los regresores grupos de variables dicotómicas, estos efectos marginales se calculan como el cambio en la probabilidad de estar parado al pasar la variable correspondiente de la categoría de referencia a la categoría para la que se calcula el efecto marginal, manteniendo el resto de variables en sus niveles medios.

3. RESULTADOS

A fin de sintetizar, presentamos en esta sección los resultados completos del modelo sólo para dos periodos: los segundos trimestres de 2007, por ser el periodo con menor tasa de paro, y de 2012, por ser el último trimestre comparable en nuestra serie[4], lo que hacemos en el primer sub-epígrafe. Para el resto de periodos, presentaremos, en la segunda sub-sección, gráficos con la evolución de los efectos marginales de algunas de las variables más relevantes.

3.1 MODELOS EN EL PICO DE EMPLEO Y SITUACIÓN ACTUAL

Las Tablas 2 y 3 recogen los resultados de sendos modelos *logit* para la probabilidad individual de encontrarse en paro, frente a la alternativa de estar ocupado, en el segundo trimestre de 2007 y en el periodo equivalente de 2012. Es decir, comparamos el funcionamiento del mercado de trabajo en su zenit de actividad frente al mínimo de empleo más reciente. Aún así, puede decirse que en una primera inspección los dos modelos presentan resultados parecidos, siendo la mayoría de las variables significativas en ambos modelos con los mismos signos. A partir del valor del pseudo-R^2 y la función de verosimilitud en la que se basa, sin embargo, parece que el modelo para 2012 presenta un mejor ajuste, lo que implicaría que la crisis ha ido provocando una mayor segmentación en el mercado de trabajo, en la medida en que las mismas características demográficas

[3] McDonald y Worswick (1997) estiman, con datos canadienses, una especificación probit similar a la aquí presentada, centrándose en la probabilidad de desempleo de trabajadores inmigrantes.
[4] Los resultados detallados de las estimaciones y los efectos marginales quedan a disposición del lector que los solicite.

condicionan con más fuerza la situación laboral en la actualidad que en los periodos de bonanza.

Tabla 2: Resultados del modelo logit para la probabilidad de paro. 2º trimestre 2007.					
	Coef.	t-stat	Ef. Marginal		Err. Std.
Educación (ref. sin primaria)					
Estudios primarios completes	-0,5486	-7,84	-0,0593	***	0,0085
Secundaria de primera etapa	-0,7335	-10,63	-0,0749	***	0,0084
Garantía social	-0,8449	-1,94	-0,0833	***	0,0322
Bachillerato	-0,9839	-13,08	-0,0928	***	0,0086
FP Grado medio	-0,9381	-11,75	-0,0898	***	0,0088
FP Grado superior	-1,1670	-13,90	-0,1039	***	0,0088
Diplomaturas	-1,4245	-16,74	-0,1169	***	0,0086
Licenciaturas y grados	-1,4973	-17,46	-0,1201	***	0,0086
Cursos de especialización superior	-1,4877	-6,07	-0,1197	***	0,0131
Doctorado / Máster univ.	-2,0563	-6,28	-0,1390	***	0,0117
Repetidor					
1	-0,0039	-0,10	-0,0003		0,0025
2	0,0782	1,46	0,0054		0,0038
3	0,2983	5,39	0,0225	***	0,0045
Grupo edad (ref. 60 a 65 años)					
16 a 20	1,8449	17,77	0,1771	***	0,0099
20 a 24	1,0848	11,22	0,0769	***	0,0058
25 a 29	0,6588	6,87	0,0389	***	0,0050
30 a 34	0,5103	5,31	0,0283	***	0,0048
35 a 39	0,4608	4,79	0,0250	***	0,0047
40 a 44	0,3536	3,70	0,0183	***	0,0046
45 a 49	0,2489	2,61	0,0123	***	0,0045
50 a 54	0,2598	2,69	0,0129	***	0,0046
55 a 59	0,2662	2,66	0,0133	***	0,0048
Pareja	-0,3318	-9,14	-0,0232	***	0,0026
Mujer	0,7931	27,81	0,0558	***	0,0020
Inmigrante (ref: nativo)					
UE-15	0,3956	3,06	0,0305	***	0,0114
Resto Europa	0,4694	5,07	0,0372	***	0,0085
Iberoamérica	0,3771	5,59	0,0288	***	0,0058
África	0,7561	7,80	0,0665	***	0,0107
Asia y Oceanía	0,2286	0,84	0,0165		0,0214
Nacionalidad si inmigrante (ref: extranjera)					
Española	-0,1573	-1,33	-0,0102		0,0072
Doble nacionalidad	-0,0069	-0,05	-0,0005		0,0102
Niño/s <5 en hogar	-0,0292	-0,66	-0,0020		0,0030
Niño/s 6 a 15 años en hogar	0,0659	1,96	0,0046	*	0,0024
Jubilado/s en hogar	0,0790	1,92	0,0055	*	0,0030
Región (NUTS-1)					
Noroeste	0,1202	1,05	0,0081		0,0075
Noreste	0,0406	0,41	0,0026		0,0064
Centro	0,0841	0,74	0,0056		0,0074
Este	0,0848	0,81	0,0056		0,0068
Sur	0,0734	0,63	0,0048		0,0075
Canarias	0,2923	2,48	0,0210	***	0,0081
Mov. geográfica último año					
Desde otro municipio de la provincia	0,5377	4,38	0,0447	***	0,0122
Desde otra provincial	0,5470	3,99	0,0456	***	0,0137
Desde el extranjero	0,6928	4,87	0,0609	***	0,0156

Tabla 2: Resultados del modelo logit para la probabilidad de paro. 2º trimestre 2007.					
Variables provinciales					
Tasa de paro	11,0496	15,21	0,7593	***	0,0501
Tasa de actividad	-0,4315	-0,81	-0,0297		0,0367
Prop. de inmigrantes en pob. activa	-0,8286	-2,53	-0,0569	**	0,0225
Prop. de universitarios en pob. act.	1,2125	2,23	0,0833	**	0,0374
Constante	-3,3545	-9,61			
N. obs: 76.022; Log. Verosim. -19252,108	Pseudo R^2 ; 0,0913; Test Wald (χ2, 47 g.l.) 4000,10 ***				

*** Coeficiente/Efecto marginal significativo al 1%; ** al 5%; * al 10%.

En términos de la magnitud de los efectos marginales, se observa que los mayores corresponden a las variables de edad y educativas, observándose en ambos casos un perfil decreciente de la probabilidad de encontrarse parado a medida que aumentan estas variables. Así, los coeficientes negativos y significativos en el caso de las variables educativas, de mayor magnitud para los niveles de educación superior, reflejan una menor probabilidad de sufrir paro en comparación con el grupo de referencia (trabajadores sin estudios primarios completos). Para las variables de edad, la referencia son los individuos de entre 60 y 64 años, siendo menos probable para el resto encontrar un empleo.

Para el caso de la educación, los resultados pueden explicarse con la teoría del capital humano (Becker, 1964), según la cual una mayor educación implica una mayor productividad. Ante un mercado de trabajo con exceso de oferta, parece lógico que las empresas prefieran contratar a individuos más productivos. Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que la educación tiende a aumentar los salarios (Becker, 1964; Caparrós y otros, 2010 muestran evidencia reciente para España), por lo que el efecto de la educación es doble, aumentando la probabilidad de estar empleado y el salario en caso de estarlo. En cuanto a nuestro indicador sobre repetición, cabe señalar que éste es significativo, al menos en su tercer grado (en general, tener una edad unos 4-5 años por encima de la normal al terminar cada nivel de estudios), lo que puede indicar que los estudiantes especialmente malos tienen mayores dificultades para encontrar empleo, por la señal adversa que emiten a los empleadores.

Tabla 3: Resultados del modelo logit para la probabilidad de paro. 2º trimestre 2012					
	Coef.	t-stat	Ef. Marginal		Err. Std.
Educación (ref. sin primaria)					
Estudios primarios completes	-0,4214	-7,27	-0,0918	***	0,0129
Secundaria de primera etapa	-0,7913	-13,92	-0,1654	***	0,0126
Garantía social	-0,6040	-2,08	-0,1292	**	0,0580
Bachillerato	-1,3142	-21,7	-0,2534	***	0,0129
FP Grado medio	-1,1072	-17,9	-0,2210	***	0,0132
FP Grado superior	-1,4091	-22,26	-0,2672	***	0,0131
Diplomaturas	-1,7317	-26,62	-0,3088	***	0,0130
Licenciaturas y grados	-1,9509	-29,97	-0,3328	***	0,0128
Cursos de especialización superior	-2,7343	-12,04	-0,3937	***	0,0175
Doctorado / Máster univ.	-1,8004	-17,77	-0,3167	***	0,0156
Repetidor					
1	0,0233	0,94	0,0036		0,0039
2	0,2425	6,84	0,0397	***	0,0060
3	0,2681	7,37	0,0441	***	0,0062

Tabla 3: Resultados del modelo logit para la probabilidad de paro. 2º trimestre 2012					
Grupo edad (ref. 60 a 65 años)					
16 a 20	2,2822	26,78	0,4212	***	0,0164
20 a 24	1,5771	26,65	0,2646	***	0,0089
25 a 29	1,0943	19,37	0,1658	***	0,0076
30 a 34	0,8889	15,93	0,1279	***	0,0071
35 a 39	0,6962	12,47	0,0951	***	0,0069
40 a 44	0,6149	11,11	0,0821	***	0,0067
45 a 49	0,4923	8,99	0,0634	***	0,0065
50 a 54	0,4491	8,19	0,0571	***	0,0065
55 a 59	0,3348	5,9	0,0411	***	0,0067
Pareja	-0,4769	-20,8	-0,0788	***	0,0039
Mujer	0,1600	8,83	0,0254	***	0,0029
Inmigrante (ref: nativo)					
UE-15	0,2649	3,15	0,0435	***	0,0145
Resto Europa	0,7794	13,74	0,1406	***	0,0114
Iberoamérica	0,5233	11,51	0,0904	***	0,0085
África	0,9626	15,79	0,1783	***	0,0127
Asia y Oceanía	-0,8981	-4,75	-0,1111	***	0,0178
Nacionalidad si inmigrante (ref: extranjera)					
Española	-0,1726	-2,46	-0,0263	**	0,0103
Doble nacionalidad	0,0759	0,99	0,0122		0,0126
Niño/s <5 en hogar	0,0230	0,84	0,0037		0,0044
Niño/s 6 a 15 años en hogar	0,1243	5,63	0,0199	***	0,0036
Jubilado/s en hogar	0,0888	3,27	0,0143	***	0,0044
Región (NUTS-1)					
Noroeste	0,0728	0,98	0,0115		0,0116
Noreste	0,0064	0,1	0,0010		0,0102
Centro	0,0421	0,57	0,0066		0,0114
Este	0,0624	0,96	0,0098		0,0101
Sur	0,0213	0,29	0,0033		0,0116
Canarias	0,1571	1,99	0,0252	**	0,0125
Mov. geográfica último año					
Desde otro municipio de la provincia	0,0233	0,19	0,0037		0,0191
Desde otra provincial	0,5866	4,46	0,1038	***	0,0255
Desde el extranjero	0,7082	2,96	0,1277	***	0,0477
Variables provinciales					
Tasa de paro	5,1190	20,04	0,8106	***	0,0402
Tasa de actividad	-0,1145	-0,32	-0,0181		0,0561
Prop. de inmigrantes en pob. activa	-0,6296	-2,98	-0,0997	***	0,0335
Prop. de universitarios en pob. act.	1,3790	4,29	0,2184	***	0,0509
Constante	-2,2437	-8,75			
N. obs: 79.523; Log. verosim. -38814,52	Pseudo R^2 : 0,113; Test Wald (χ2, 47 g.l.) 8508,4 ***				

*** Coeficiente/Efecto marginal significativo al 1%; ** al 5%; * al 10%.

Por lo que respecta a la influencia de la edad en la probabilidad de paro es posible verla también como un reflejo del capital humano específico, en la medida en que los individuos de mayor edad han pasado, presumiblemente, más tiempo en el mercado de trabajo, acumulando habilidades laborales. Cabe matizar que la edad incluye tanto tiempo pasado en el mercado de trabajo como periodos intermedios de desempleo y actividad, de modo que este efecto puede deberse no sólo a una acumulación de aptitudes, sino también a la segmentación del mercado de trabajo español que protege más a los trabajadores más estables y con más antigüedad en la empresa, que suelen tener más edad (ver, por ejemplo, Conde y otros, 2011; Bentolila y otros, 2012). Finalmente, el efecto puede deberse sencillamente a que los trabajadores de más edad han tenido más tiempo para encontrar un empleo en

el que están bien emparejados y son productivos, por lo que la probabilidad de que la relación laboral se rompa es más pequeña.

En cuanto a otros determinantes del desempleo, los resultados son los esperados. En ambos casos, las mujeres tienen una menor probabilidad de encontrar empleo, con el resto de características constantes, bien por diferencias sistemáticas no observadas en el capital humano acumulado (por ejemplo, es común que, para la misma edad, la experiencia laboral de una mujer sea menor) o bien por la existencia de discriminación en la contratación. Algunos tipos de responsabilidad familiar afectan a la variable dependiente: la probabilidad de paro disminuye al vivir en pareja (mayor responsabilidad), pero parece aumentar cuando hay dependientes en el hogar (jubilados o niños de 6 a 15 años), lo que puede indicar problemas de conciliación. También, en general, se observa una mayor probabilidad de paro para los nacidos en el extranjero, siendo peor la situación de los inmigrantes africanos y del resto de Europa en comparación con iberoamericanos y aquéllos nacidos en países desarrollados (la categoría UE-15, que incluye también a Estados Unidos y Canadá). Es sorprendente el caso de los inmigrantes asiáticos[5], que en 2007 tenían una probabilidad de paro similar a la de los nativos (coeficiente y efecto marginal no significativo) y que en 2012 presentan un efecto marginal negativo, con una probabilidad de paro inferior en 11 puntos porcentuales a la de los trabajadores españoles, lo que concuerda con la percepción de que estas minorías están especializadas con éxito en algunos sectores concretos de la economía, como el sector minorista, tanto como empleados que como empresarios.

En cuanto a las diferencias regionales en el desempleo individual, vemos que éstas pueden explicarse principalmente por diferencias en la tasa de paro provincial, en la medida en que se trata de la variable con un efecto marginal más acusado. Aún así, para un mismo nivel de paro provincial, los individuos tienen más probabilidad de estar parados en las provincias con más universitarios y menos inmigrantes. En el primer caso, podría pensarse que una fuerza de trabajo más formada compite con el resto de la población por unos empleos escasos, aunque el resultado no deja de ser contraintuitivo. Por la parte de los inmigrantes, un mayor nivel de éstos en la zona geográfica en cuestión no parece incrementar esa competencia, sino facilitar las oportunidades de empleo, quizás porque estos trabajadores son más móviles y tiendan a concentrarse en las provincias con mejores perspectivas laborales. Finalmente, una vez que se ha tenido en cuenta la heterogeneidad provincial a través de estas tasas, los efectos de las variables regionales desaparecen, salvo para el caso de Canarias, en las que es algo más probable encontrarse en situación de desempleo (unos 2 puntos porcentuales más en los dos trimestres analizados aquí).

En cuanto a la evolución de los resultados a medida que la crisis despliega sus efectos, ésta se verá en más detalle a continuación. Por el momento, sin embargo,

[5] El INE no proporciona datos por país, sino por regiones más amplias. De este grupo, aproximadamente la mitad proceden de Asia del sur y central, presumiblemente de India y Pakistán en su mayoría, y el resto de Asia oriental, presumiblemente de la República Popular China.

destaca que tanto los coeficientes como los efectos marginales tienden a crecer en 2012 con respecto a 2007. Esto sucede tanto con las variables educativas como con la edad, inmigración, situación familiar y variables regionales. Esto parece indicar que, en términos de empleo, la crisis ha provocado una mayor segmentación en la economía española: en la actualidad, la edad, el nivel educativo y la procedencia son mucho más determinantes a la hora de conseguir empleo.

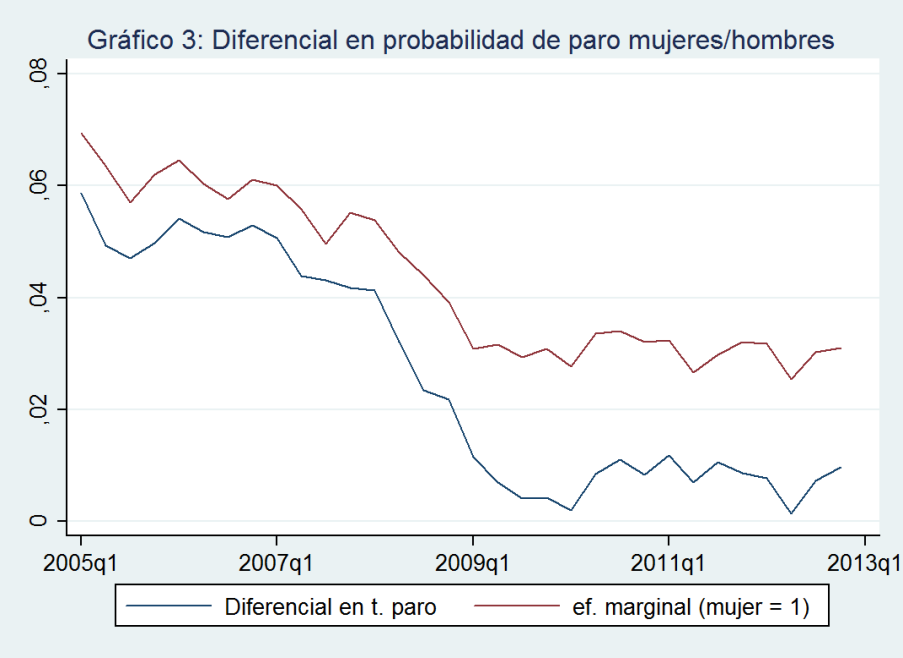
La principal excepción es el caso de las mujeres, cuyo diferencial positivo se reduce: el ratio de probabilidades relativas para las mujeres de estar en paro pasa de 2,21 a 1,17, y el efecto marginal pasa de una probabilidad un 5,6% superior de estar parada que un hombre a sólo un 2,5%, menos de la mitad. Esto es especialmente notable si tenemos en cuenta que en ambos periodos la tasa de desempleo media aumenta del 8% al 26%.

3.2 EVOLUCIÓN DE LOS DETERMINANTES INDIVIDUALES DEL DESEMPLEO

En este sub-epígrafe se presentan de forma gráfica los efectos marginales de algunas de las variables de los 32 modelos estimados (uno por cuatrimestre), viendo su evolución temporal. Así, en primer lugar, el Gráfico 3 muestra (línea roja) la evolución del efecto marginal de la variable mujer[6], así como la diferencia observada en tasas de paro a lo largo del periodo analizado (línea azul).

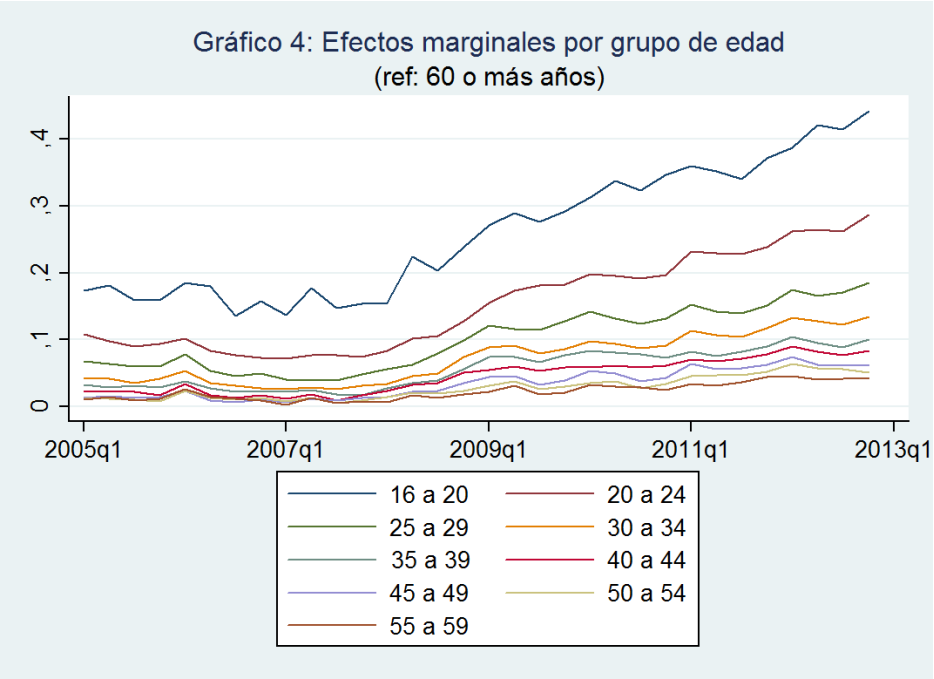
Puede comprobarse que ambos indicadores disminuyen a lo largo del tiempo. Como ya se vio anteriormente, las tasas de paro "brutas" (observadas) quedan prácticamente equiparadas para ambos sexos a partir de 2009. Sin embargo, el efecto marginal, que disminuía paralelamente hasta esas fechas, se mantiene a partir de entonces en un nivel en torno al 3%. La principal explicación de esta igualación puede ser el hecho de que gran parte del empleo desaparecido durante la crisis haya sido en sectores de actividad y ocupaciones en los que los hombres estaban más especializados, especialmente la construcción. Sin embargo, ese diferencial en la probabilidad de un 3% indica que para una mujer es más difícil encontrar un empleo que para un varón equivalente. Dado que las tasas de paro están más cercanas que ese 3%, y que la diferencia siempre es menor al efecto estimado, se concluye que, en realidad, las mujeres presentan unas características personales que, en principio, deberían llevarlas a experimentar una tasa de desempleo inferior a la masculina. Pese a que la crisis ha implicado un progreso relativo (dado que, no debe olvidarse, que durante el periodo analizado la probabilidad de desempleo sube para los dos grupos), éste parece haberse estancado por alguna razón en la segunda fase de la crisis.

[6] Éste se calcula como el incremento en la probabilidad de estar parado para las mujeres, $\Pr(y_{i,t} = 1 | mujer = 1, \bar{x}_t) - \Pr(y_{i,t} = 1 | mujer = 0, \bar{x}_t)$, donde $\bar{x}_t$ se refiere a los valores medios del resto de variables explicativas.

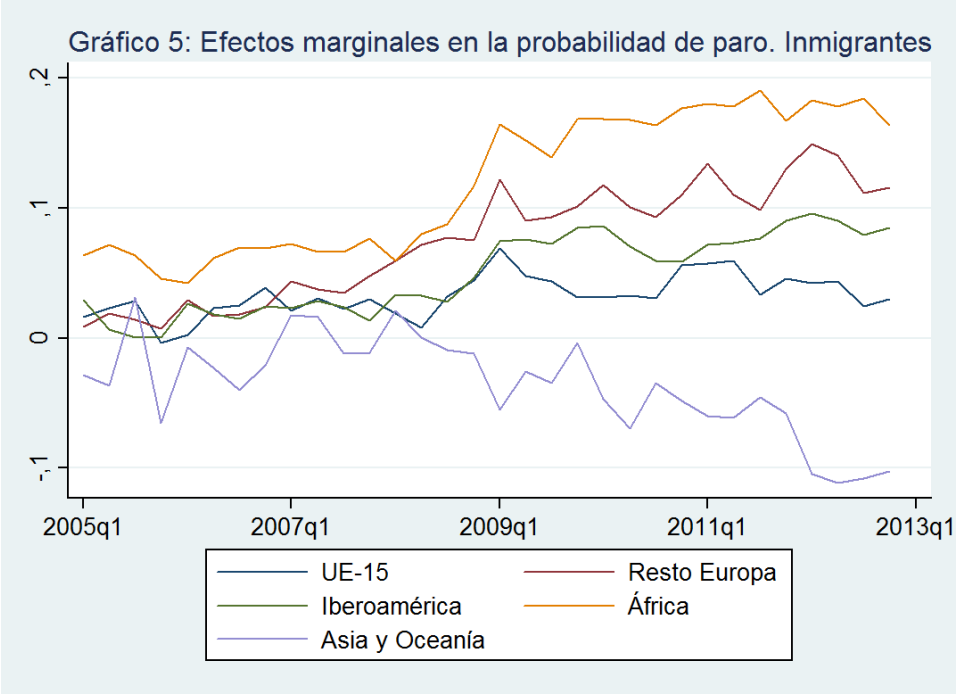


Siguiendo con la evolución de los determinantes del paro, pasamos a los indicadores de edad (Gráfico 4). En este caso, las líneas representan el diferencial en la probabilidad de experimentar desempleo para cada grupo de edad en comparación con el de referencia (mayores de 60 años). Puede comprobarse, que las diferencias se redujeron en la fase de bonanza, hasta 2007, donde las líneas de los trabajadores desde 40 a 59 años están cercanas a 0 (de hecho, en el modelo presentado en la Tabla 2, aunque tienen más probabilidad de estar parados que los mayores de 60 años, no hay diferencias significativas en los tramos de edad de 45 a 59 años). A partir de entonces, sin embargo, los grupos empiezan a separarse unos de otro. Cabe señalar, además, que en este gráfico los diferenciales en probabilidad son de una magnitud muy acusada, hasta de un 40% para los menores de 20 años y de entre 20 y 30 puntos para los trabajadores en la veintena (líneas verde y marrón). Esto implica un mercado de trabajo extremadamente segmentado por edad, lo que puede tener graves consecuencias para las cohortes más jóvenes, para las que es muy difícil acumular experiencia laboral y construir una carrera estable[7].

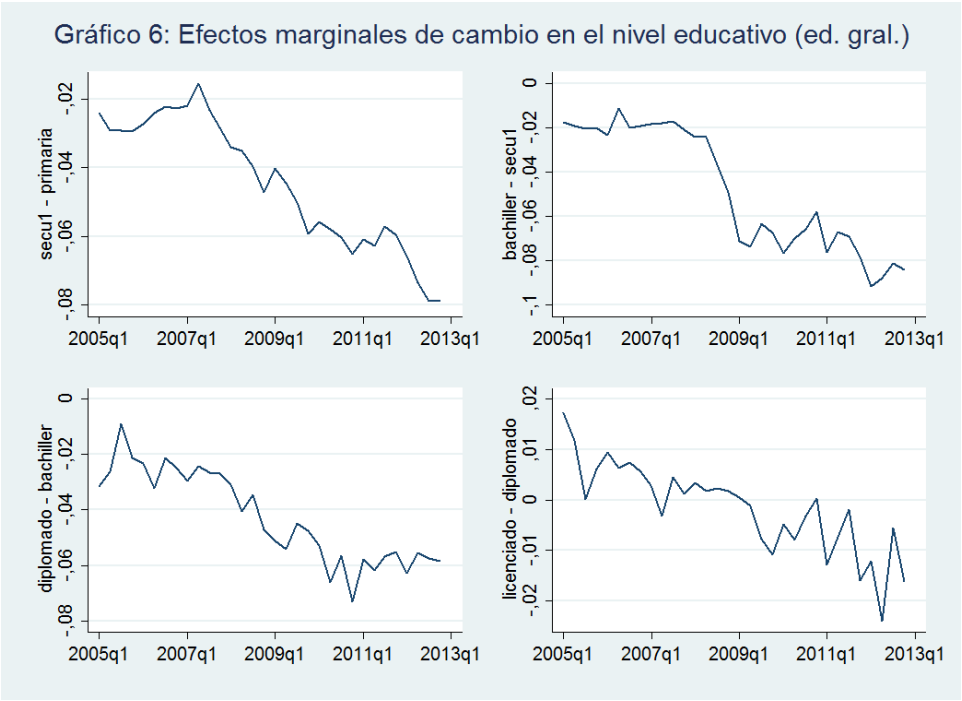
[7] Debe advertirse, sin embargo, que estos resultados no informan sobre las posibilidades de encontrar empleo para un parado a distintas edades, dado que la probabilidad estimada no se condiciona a un estado laboral previo. En FEDEA (2013), con datos de la EPA enlazada, se muestra que no hay grandes diferencias en la probabilidad de pasar del paro al empleo en función de la edad, salvo para los menores de 25 años, que salen perjudicados.



En el Gráfico 5 aparece algo parecido, aunque de una dimensión relativa menor. Así, las probabilidades individuales de estar en paro estaban relativamente igualadas hasta el inicio de la crisis y, a partir de entonces, se observa una divergencia al inicio de la crisis que parece estabilizarse a partir de 2010. La peor situación es para los inmigrantes nacidos en África y países Europeos no de la UE-15 (de éstos, alrededor de dos tercios son trabajadores procedentes de Rumanía y Bulgaria, los dos últimos países en incorporarse a la Unión Europea), cuya probabilidad de estar parados supera a la de los españoles en más de un 10%. También se observa un empeoramiento, aunque menor, en las condiciones para los inmigrantes iberoamericanos y de países desarrollados (mayoritariamente UE-15). Para el caso de los trabajadores americanos, su mejor posición en relación con otros inmigrantes podría estar relacionada con el dominio del idioma, dado que la mayoría proceden de países hispano-hablantes. En cuanto a los nacionales de la Unión Europea, parece lógico pensar que, en caso de encontrarse en situación de paro, la posibilidad de retorno a sus países de origen sería más atractiva que en otros casos. Finalmente, vuelve a resultar llamativo el buen comportamiento de los inmigrantes de Asia y Oceanía, que a partir de 2011 presentan una probabilidad significativamente menor que la de los españoles de estar en paro y que supera los 10 puntos porcentuales en los últimos trimestres disponibles. Este último resultado, sin embargo, debe relativizarse, pues estos trabajadores representan apenas el 0,4% de los activos y el 3,8% de los activos inmigrantes a finales de 2012 (aunque su presencia ha aumentado notablemente desde 2005)



Pasamos, finalmente, a analizar la evolución de la importancia de los estudios en el empleo. Así, el Gráfico 6 muestra la evolución de los efectos de ascender un "escalón" en distintos niveles de educación generalista (frente a vocacional): de primaria a secundaria de primera etapa (EGB o ESO, dependiendo de la cohorte), de secundaria 1 a bachillerato (diagrama arriba a la derecha), de bachillerato a diplomaturas y de éstas a licenciaturas (abajo a la derecha). Para interpretar los cuatro diagramas, debe señalarse que, mientras que en los tres primeros la escala del eje vertical es parecida (de 0 a -10 puntos porcentuales), ésta es mucho más reducida en el último, que compara distintos títulos universitarios (de 2 a -2 puntos porcentuales). En cualquier caso, vemos que, salvo en el caso de las licenciaturas, cada nivel educativo implica una probabilidad individual de desempleo inferior que en el nivel educativo inmediatamente anterior. Además, estas diferencias se incrementan drásticamente a partir de 2007, con el inicio de la crisis. Así, pasar desde estudios primarios al primer nivel de secundaria o de éste a bachillerato reducía la probabilidad de paro en un 2% al principio de la crisis y ahora lo hace en un 8%. En el caso de los títulos universitarios de ciclo corto (diplomaturas e ingenierías técnicas), la probabilidad de paro es ahora menor en un 6%. El caso de las licenciaturas y las diplomaturas es especial, pues al principio del periodo analizado no existían diferencias importantes (aunque sí significativas, y a favor de los diplomados, en los dos primeros trimestres de la muestra), mientras que se ha abierto una brecha que favorece a los licenciados en los dos últimos años analizados (el efecto marginal, de en torno a 1-2 puntos porcentuales es significativo en 5 de los 8 trimestres de 2011 y 2012).

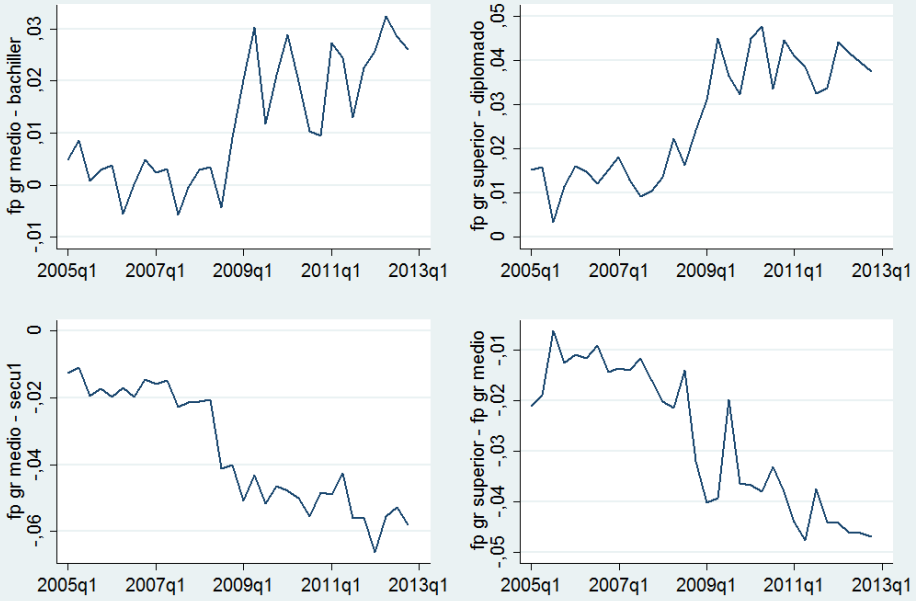


En cuanto a la educación vocacional o profesional, es interesante compararla con sus niveles "equivalentes" generalistas (esto eso, bachillerato frente a formación profesional de grado medio y diplomaturas frente a formación profesional de grado superior, dado que a las dos se accede, en principio, con el título de bachillerato). Esta comparación aparece en las dos primeras figuras del Gráfico 7. En ambos casos se aprecia que la probabilidad de paro relativa aumenta con el tiempo para los titulados de formación profesional, aunque en el caso de la comparación del grado medio con bachillerato las diferencias son erráticas y no siempre significativas. Las diferencias son, en cualquier caso, moderadas, de unos 2 a 4 puntos porcentuales a partir de 2010. En principio, cabría esperar un mejor acomodo de los egresados de títulos vocacionales, de modo que estos resultados podrían estar indicando un problema en el sistema de formación profesional español, aunque también puede deberse a que a menudo los alumnos con más dificultades se derivan a estas titulaciones.

Por otra parte, en la parte inferior del Gráfico 7 se comparan las dos categorías de títulos profesionales frente a su alternativa inmediatamente anterior: FP de grado medio frente a secundaria obligatoria (abajo a la izquierda) y FP superior frente a grado medio (abajo a la derecha). En este caso, se parte de unas diferencias pequeñas que, de nuevo, se amplifican a partir del comienzo de la crisis. En este caso, el efecto marginal acaba siendo en 2011-2012 más grande para los titulados de grado medio, que ven reducida su probabilidad de estar en paro un 6%

respecto a los titulados de secundaria. El efecto adicional para los graduados superiores parece estar estabilizado en unos 4-5 puntos porcentuales.

Gráfico 7: Efectos marginales de cambio en el nivel educativo (ed. vocacional)



Finalmente, y en conjunto sobre el efecto de la educación en la probabilidad de paro, parece lógico que un mayor nivel formativo se asocie a unas mejores perspectivas de empleo. Sin embargo, la divergencia observada en prácticamente todos los niveles educativos no puede atribuirse a una súbita mejoría del sistema educativo (puesto que la mayor parte de los individuos analizados acabaron sus estudios bien antes de comenzar la crisis), y quizás tampoco a una mayor racionalidad del mercado de trabajo, que en los años de bonanza pudo crear empleos para trabajadores de poca cualificación. Más bien, estos diferenciales son preocupantes dado que, para el nivel de paro actual, pueden llegar a excluir del empleo a los individuos menos formados e impedirles acumular experiencia, de modo que su situación se haga permanente.

4. CONCLUSIONES

Este trabajo ha presentado evidencia sobre los determinantes individuales del desempleo en España y su evolución en el pasado reciente, con vistas a ver los efectos de la crisis en distintos grupos de trabajadores. Para ello, hemos estimado la probabilidad de estar parado (frente a ocupado) con modelos *logit* sobre los datos trimestrales de la EPA desde 2005 hasta 2012. Los resultados muestran que, a partir de la segunda mitad de 2007, se produce una clara segmentación del mercado laboral, pues las mismas características influyen en la probabilidad de

estar parado pero con una intensidad mucho mayor. Esto sucede principalmente con la edad y el nivel educativo, pero también con la condición de inmigrante. Estas diferencias pueden reflejar una preferencia de los empleadores por trabajadores mejor formados y con más experiencia, lo que es razonable, pero las probabilidades de paro estimadas en los colectivos más desfavorecidos (jóvenes, inmigrantes y con nivel educativo bajo) se sitúan fácilmente por encima del 50%, lo que implica que segmentos importantes de la población pueden ser excluidos del mercado de trabajo. Aunque no se ha estudiado aquí, la inercia individual del empleo es bastante elevada (Stewart, 2007, proporciona evidencia para el Reino Unido junto con el asunto relacionado de la dependencia de estado en los empleos de bajos salarios; para España, resultados recientes aparecen en Aguilar y otros, 2012), por lo que esos individuos podrían enfrentarse a una vida laboral extremadamente intermitente e insatisfactoria.

REFERENCIAS

AGUILAR, M.I.; GARCÍA, M.D.; GONZÁLEZ, M.L. (2012), " Transiciones laborales en España: influencia de las características familiares". Comunicación presentada en las XXI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación (AEDE). Oporto, Portuga.

BECKER, G. (1964), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. The University of Chicago Press, Chicago. 3ª edición, 1993.

BENTOLILLA, S.; SAMUEL, P.C.; DOLADO, J.; LE BARBANCHON, T. (2012), " Two-Tier labour markets in the Great Recession: France versus Spain". *The Economic Journal,*122, pp. F155-F187.

CAPARRÓS, A.; Navarro, M.L.; Rueda, M.F. (2010), "Endogenous wage determinants and returns to education in Spain". *International Journal of Manpower*, 31(4), pp. 410-425.

CONDE, J.I.; FELGUEROSO, F.; GARCÍA, I. (2011), "Reforma laboral 2010: Una primera evaluación y propuestas de mejora". Revista de Economía Aplicada, 57, pp. 147-180.

FUNDACIÓN DE ESTUDIOS DE ECONOMÍA APLICADA (FEDEA, 2013). "Observatorio laboral de la crisis", Boletín electrónico XVIII.

GARCÍA-SERRANO, C. (2011), "Déjà vu? Crisis de empleo y reformas laborales en España". Revista de Economía Aplicada, 56, pp. 149-177.

MCDONALD, J.; WORSWICK, C. (1997), "Unemployment incidence of immigrant men in Canada". *Canadian Public Policy*, vol. 23(4), pp. 353-373.

STEWART, M. (2007), "The interrelated dynamics of unemployment and low-wage employment". *Journal of Applied Econometrics*, 22. pp. 511-531.

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS SHIFT-SHARE A LA EVOLUCIÓN PROVINCIAL DEL EMPLEO EN ESPAÑA: 1993-2013

Alberto N. BARROSO CALDERÓN
Universidad de Málaga
José J. BENÍTEZ ROCHEL
Universidad de Málaga

e-mail: jjbenitez@uma.es
Teléfono: 952131278

Resumen

El objetivo del trabajo es comparar la evolución de los principales sectores productivos en las fases expansiva y contractiva del ciclo económico en España. La variable de referencia es el empleo a nivel provincial desde 1993 y la técnica que utilizamos es el análisis shift-share. En particular, empleamos una variación de dicha técnica que permite distinguir, sobre la base de la especialización productiva, los comportamientos eficientes de los ineficientes combinando el criterio espacial con el sectorial.

Palabras clave: Análisis shift-share, empleo, ciclo económico
Área Temática: Métodos cuantitativos para la economía y la empresa.

Abstract

The purpose of our paper is to compare the evolution of the main productive sectors in the expansionary and contractionary phases of the business cycle in Spain. The reference variable is employment at the provincial level since 1993 and the technique we use is the shift-share analysis. In particular, we used a variation of this technique in order to distinguish, on the basis of specialization, efficient behavior by combining the spatial and sectorial criteria.

Key Words: shift-share analysis, employment, business cycle
Thematic Area: Quantitative methods for economics and business.

1. INTRODUCCIÓN

En esta comunicación se presenta un avance de un trabajo de investigación que está en curso. El objetivo es el análisis de la evolución del empleo en España a nivel provincial. Más concretamente, nuestro interés se centra en conocer los distintos comportamientos especiales y sectoriales que se han registrado desde 1993 hasta 2013, diferenciando la fase expansiva de la recesiva del ciclo económico.

En el siguiente epígrafe, cuyo contenido ya fue utilizado, con pequeñas variaciones, en Benítez y Cabera (2011), exponemos la metodología empleada. Se trata de una variante del análisis shif-share (ASS) que permite distinguir, sobre la base de la especialización productiva, los comportamientos eficientes de los ineficientes combinando el criterio espacial con el sectorial. A continuación se recogen y comentan brevemente algunos resultados. Por último, se realizará una serie de reflexiones finales.

2. LA METODOLOGÍA

Aunque fue planteado por primera vez por Dunn (1960) pueden encontrarse algunas ideas previas del ASS en Cramer (1942). Con el paso del tiempo ha sido objeto de múltiples variaciones y refinamientos (Dinc *et alia*, 1998) entre la que cabría destacar la de Esteban-Marquillas (1972). Precisamente, esta última ha servido de referencia para nuestro estudio.

En su versión más elemental el ASS permite descomponer el crecimiento experimentado por una variable del sector i en la región j de la siguiente manera

$$\Delta V_{ij} = [g + (g_i - g) + (g_{ij} - g_i)]\, V_{ij}$$

Donde g, g_i, y g_{ij} representan, respectivamente, el crecimiento de la variable a nivel global en todos los sectores, en el sector i, y en el sector i de la región j. De esta forma, podríamos distinguir tres efectos: el nacional (que depende de g), el sectorial (que estaría en función de la diferencia entre g_i y g) y el competitivo (según los valores de g_{ij} y g_i).

Sobre esa base, pueden elaborarse descomposiciones alternativas del crecimiento aunque, lo cierto, es que no dejan de ser variaciones de modelos más simples. Por ello, a pesar de que siguen presentándose nuevos desarrollos, como los de Nazara y Hewings (2004) o los relacionados con modernas herramientas estadísticas, como las redes neuronales (Partuelli *et alia*, 2006), los modelos básicos siguen siendo muy utilizados debido, sobre todo, a su carácter intuitivo y simple.

El debate sobre la utilidad del ASS ha generado cierta polémica entre distintos autores. Richardson (1978a), por ejemplo, la definió como "un pasatiempo inofensivo para niños pequeños con calculadoras de bolsillo", la consideró como una de las herramientas más sobrevaloradas en el análisis regional y, retóricamente, llegó a preguntarse si "no era tiempo de abandonar esta primitiva técnica de normalización en favor de métodos de análisis regional más seguros y con más contenido" (Richardson, 1978b). Por el contrario, Fothergill y Gudgin (1979) argumentaron que cuando una técnica es simple y útil es fuertemente criticada y defendieron sus virtudes.

De acuerdo con el planteamiento de Loveridge y Selting (1998), el debate sobre las críticas al ASS puede agruparse en los siguientes bloques:

- *Ausencia de base teórica*. Quizás sea la objeción más importante. El ASS proporcionaría una desagregación arbitraria del crecimiento que, sin un marco teórico, no sería más útil que una simple estadística (Houston, 1967) o, incluso, podría ser peligrosa como guía para la política (Richardson, 1978a). Es evidente que se trata de una técnica eminentemente descriptiva y como señala Stiwell (1969) las causas de las diferencias de crecimiento habría que buscarlas con otros modelos económicos. En este sentido, se ha relacionado con la teoría de la localización (Chalmers y Beckhelm, 1976) y se ha incorporado a modelos crecimiento regional más ambiciosos (Sakashita, 1973; Casler, 1989).

- *Problemas de agregación*. Es posible demostrar que, a medida que aumenta la desagregación sectorial, el efecto competitivo disminuye de manera que, en el límite, se anula (Houston, 1967). Algunos autores trataron de medir el grado de sensibilidad del ASS a la desagregación utilizada (Fuchs, 1959; Buck, 1970). No obstante, Fothergill y Gudgin (1979) expusieron que, solo en el caso de industrias de gran tamaño con importantes diferencias de crecimiento entre sus ramas, el ASS mostraba apreciables diferencias cuando se practicaban distintos niveles de desagregación. Asimismo, señalaron que la posibilidad de que el efecto competitivo fuera cero era más bien teórica que real ya que, en la práctica, no se disponían de clasificaciones tan desagregadas. Por otro lado, se argumentó que otras técnicas también variaban con el grado de desagregación (Stilwell, 1969 y 1979; Casler, 1989).

- *Base temporal de referencia*. La discusión surge, en este caso, respecto al año más adecuado para el cálculo de las tasas de crecimiento durante el periodo de referencia: el inicial, el final, u otra alternativa. En principio, este problema sólo sería relevante en la medida en que se produjeran cambios importantes en la estructura productiva de la región durante el periodo estudiado. No obstante, Barff y Knight (1988) presentaron una versión dinámica para tratar de superar este obstáculo al plantear la posibilidad de dividir el periodo estudiado en dos o más subperiodos.

- *Interdependencia entre el efecto sectorial y el efecto competitivo*. Este hecho fue puesto de manifiesto por Rosenfeld (1959) que observó que el efecto competitivo no dependía solo de las diferencias de crecimiento en un sector concreto sino también de la especialización de la región en esa actividad. Basta con suponer que dos regiones (j y K) tienen el mismo valor para la variable en cuestión ($V_j = V_k$) y la misma tasa de crecimiento en el sector i ($g_{ij} = g_{ik}$) pero con diferencias de partida en el valor de la variable en el sector i ($V_{ij} \neq V_{ik}$) para que el efecto competitivo también sea diferente.

Esta última objeción tuvo una respuesta en la reformulación planteada por Esteban-Marquillas (1972). Para ello propuso el valor de la variable homotética [$V_{ij}^h = Vj(V_i/V)$] definida como el valor de V_{ij} si el sector i hubiera tenido el mismo peso a nivel regional y nacional.

Sobre esa base, se reformula el ASS a partir de la siguiente expresión

$$\Delta V_{ij} = g\, V_{ij} + (g_i - g)\, V_{ij} + (g_{ij} - g_i)\, V_{ij}^h + (g_{ij} - g_i)\, (V_{ij} - V_{ij}^h)$$

Queremos llamar la atención sobre el último componente, denominado efecto asignación, cuyo resultado final (positivo o negativo) depende tanto de la diferencia de crecimientos del sector i a nivel regional y agregado como de la especialización relativa de la región en el sector i. A partir de ahí podría convenirse que la región realiza una asignación eficiente de recursos cuando crece más en aquellos sectores en los que está especializada y menos en los que no está especializada, respecto a la media del sector a nivel nacional. Y, análogamente, realizará una asignación ineficiente cuando crece más en los sectores en los que no está especializada y menos en los que está especializada. O, en otras palabras, crecerá de manera eficiente cuando el efecto asignación tenga un signo positivo y de manera ineficiente cuando lo tenga negativo (ver tabla 1)

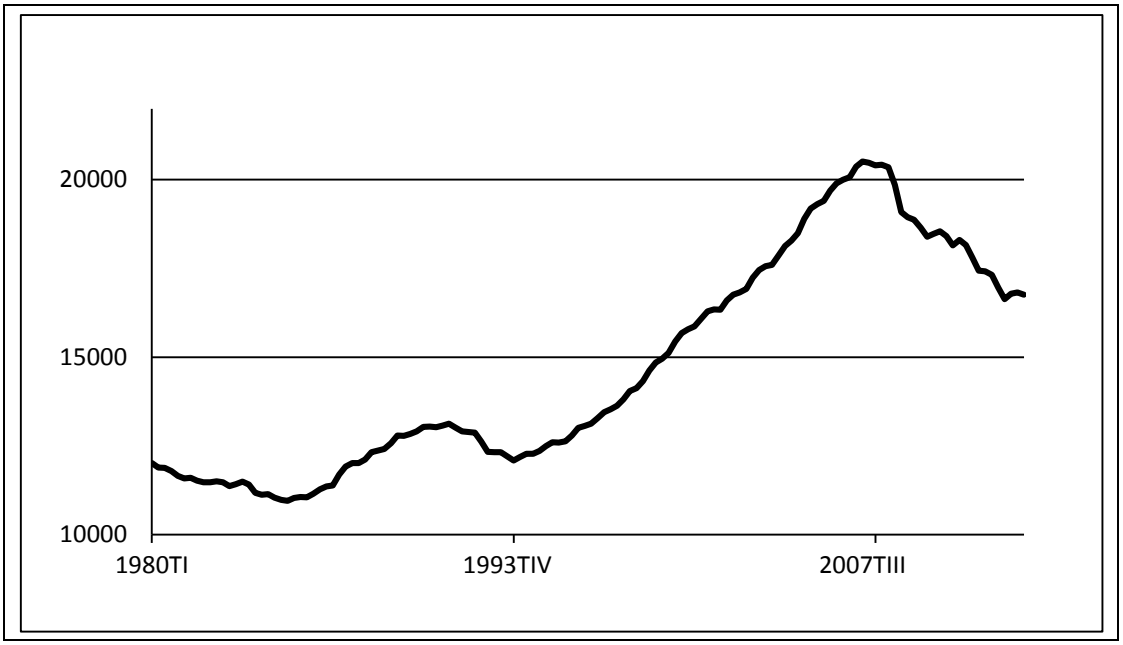
Tabla 1. Resultados del efecto asignación

		$(g_{ij} - g_i)$	
		+	-
$(V_{ij} - V_{ij}^h)$	+	Eficiencia	Ineficiencia
	-	Ineficiencia	Eficiencia

3. LOS RESULTADOS

Hemos aplicado la propuesta metodológica anterior para analizar la evolución de empleo a nivel provincial en España a partir del IV trimestre de 1993. Como se observa en la figura 1, en esa fecha, empieza un proceso de creación de empleo que acaba en el mismo trimestre del año 2007. A partir de entonces se inicia un proceso de destrucción de empleo que se invierte en 2014. Esto nos permite estudiar el comportamiento de la variable en la fase expansiva (1993-2007) y recesiva (2007-2013) del ciclo económico.

Figura 1. Evolución del número de ocupados en España. 1980-1993



Fuente: EPA

Las tablas 2 y 3 posibilitan un análisis descriptivo y agregado a nivel sectorial y creemos que no precisan demasiados comentarios. Allí se observa el proceso continuo de destrucción de empleo en la agricultura, al margen del ciclo económico. Así mismo, se aprecia cómo, en el resto de los sectores se crea empleo en la fase expansiva y se destruye en la fase recesiva aunque con intensidades muy diferentes. Lo cual se traduce en cambias llamativos en la estructura sectorial del empleo. La industria ha perdido importancia relativa a lo largo de todo el ciclo económico. La construcción, en cambio, aumentó su participación porcentual en el empleo total durante la expansión y la redujo entre 2007 y 2013. Por su parte, los servicios han continuado ganando importancia, con independencia de que se estuviera creando o destruyendo empleo.

Tabla 2. Variación porcentual del número de ocupados en España

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	TOTAL
1993-2007	-23.1	26.3	145.5	85.4	67.8
2007-2013	-12.7	-30.6	-63.7	-6.5	-18.2
1993-2013	-32.9	-12.4	-10.8	73.4	37.3

Fuente: EPA

Tabla 3. Estructura sectorial del empleo en España

	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
1993	9.7	21.3	9	60
2007	4.4	16	13.2	66.4
2013	4.7	13.6	5.8	75.9

Fuente: EPA

Un primer ejercicio que hemos realizado ha consistido en correlacionar los crecimientos relativos de cada sector a nivel provincial (Tabla 4) en las dos fases del ciclo económico: expansiva (E) y recesiva (R).

Los datos demuestran que no existe correlación lineal ni a nivel agregado ni en el caso particular de la agricultura. Existe una débil correlación negativa, en la industria, y positiva, en los servicios. No obstante, lo más destacable es el elevado coeficiente de correlación negativo en el caso de la construcción: -0.67. Es decir, en este sector las provincias que más empleo crearon en la expansión fueron las que más destruyeron en la recesión, en términos relativos. Lo cual nos da una idea del papel que desempeña la construcción en el ciclo económico español. En cualquier caso, a nivel más general, insistimos en que no se aprecia una correlación clara. Este hecho podría avalar la tesis de que los empleos que se perdieron en la fase recesiva no fueron los mismos que los que se crearon en la expansiva, es decir, que el ajuste que ha provocado la gran recesión está afectando a empresas y áreas geográficas distintas a las que se beneficiaron de la fase expansiva (salvo en la construcción).

El siguiente ejercicio nos ha llevado a calcular el efecto asignación, tal como quedó definido en el epígrafe anterior, en cada fase del ciclo por sectores productivos. Los resultados se detallan en el anexo a esta comunicación. Los mapas 1 y 2 y la tabla 5 son un resumen.

En el primer periodo sólo hubo tres provincias en las que se detectó crecimientos eficientes en los cuatros sectores: Álava, Burgos, y Zaragoza. Pues bien, tanto Álava como Zaragoza tuvieron crecimientos ineficientes en todos sus sectores en el periodo de recesión, mientras que Burgos sólo creció de manera eficiente en la industria. Por el contrario, las únicas provincias que tuvieron ineficiencia en todos sus sectores en la fase expansiva fueron Alicante, Cantabria y S.C. de Tenerife; y sólo Baleares alcanzó la eficiencia en todos los sectores.

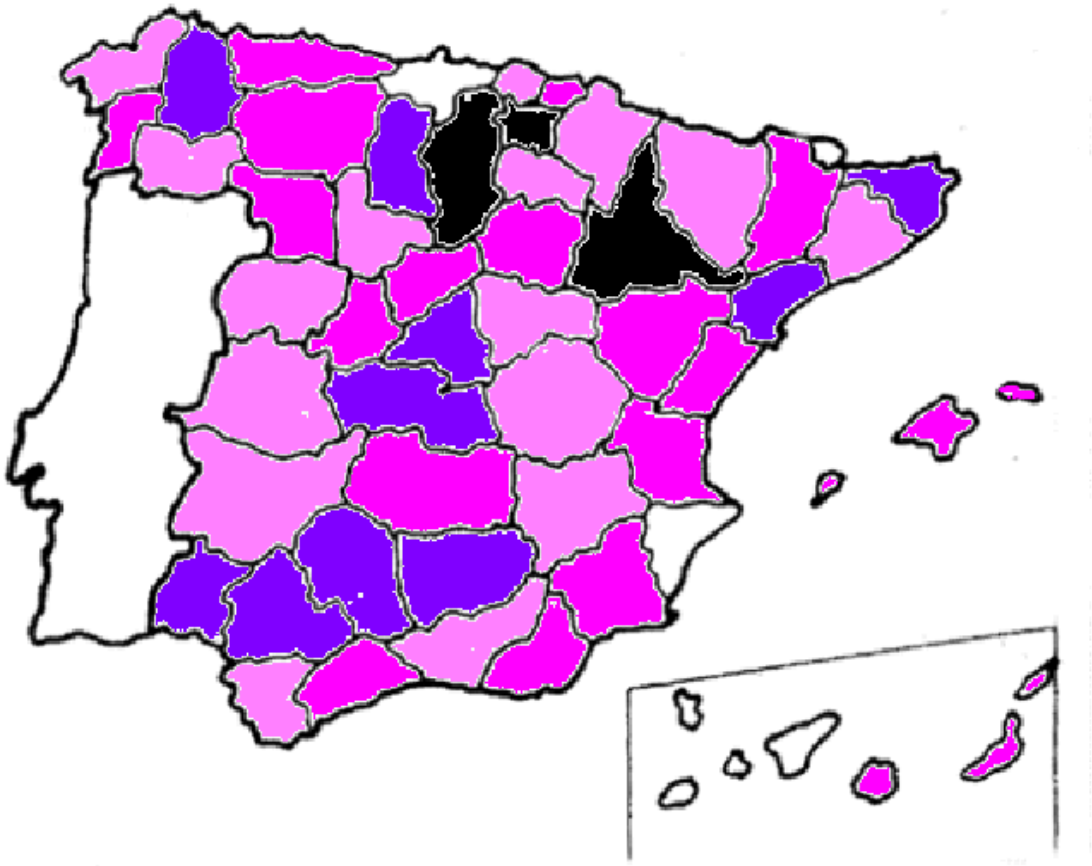
La tabla 5 proporciona una información desagregada. En principio, cuanto más al sudeste se sitúe una provincia más eficiente será el crecimiento sectorial tanto en las fases expansivas como recesivas. Análogamente, cuanto más al noroeste mayor será la ineficiencia en ambas fases del ciclo. No obstante, como puede observarse, la mayoría de las provincias se sitúan en posiciones centrales. En cualquier caso, con la información que hemos manejado, en la fase expansiva han crecido más eficientemente las provincias mencionadas (Álava, Zaragoza y Burgos), y las menos eficientes han sido Alicante, Cantabria y S.C. de Tenerife. En cambio, en la fase recesiva la provincia con “mejor comportamiento” ha sido Baleares mientras que las que “peores” registros han demostrado han sido Las Palmas, Sevilla, Álava y Zaragoza.

Tabla 4. Crecimientos relativos de los ocupados a nivel provincial y sectorial: 1993-2007-2013

	Agricultura		Industria		Construcción		Servicios		Total	
	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R
Albacete	0,01	-0,26	0,21	-0,37	0,74	-0,55	1,06	-0,21	0,67	-0,28
Alicante	0,06	-0,05	0,10	-0,26	3,24	-0,68	1,18	-0,02	0,93	-0,16
Almería	0,30	-0,21	1,22	-0,46	5,87	-0,86	1,13	-0,09	1,23	-0,28
Álava	-0,27	0,74	0,51	-0,32	0,47	-0,44	0,80	-0,03	0,63	-0,14
Asturias	-0,61	-0,02	0,21	-0,28	0,55	-0,61	0,55	-0,07	0,32	-0,17
Ávila	-0,19	-0,11	0,64	-0,38	0,60	-0,65	0,42	-0,05	0,38	-0,22
Badajoz	-0,10	-0,19	0,92	-0,29	0,78	-0,59	0,53	-0,05	0,49	-0,17
Balears ,Illes	0,26	-0,54	0,28	-0,40	2,36	-0,55	1,11	0,09	1,08	-0,09
Barcelona	0,74	-0,65	0,14	-0,37	1,50	-0,60	0,81	-0,08	0,64	-0,21
Bizkaia	-0,16	-0,58	-0,06	-0,26	0,99	-0,43	0,55	-0,04	0,39	-0,13
Burgos	0,03	-0,46	0,46	-0,23	0,88	-0,57	0,49	0,00	0,47	-0,16
Cáceres	-0,37	-0,19	0,30	-0,22	0,19	-0,65	0,51	-0,09	0,24	-0,20
Cádiz	-0,15	-0,58	0,28	-0,36	2,15	-0,67	0,88	-0,13	0,81	-0,26
Cantabria	-0,58	-0,11	0,55	-0,23	1,18	-0,58	0,86	-0,06	0,63	-0,17
Castellón	-0,38	-0,11	0,76	-0,26	2,52	-0,76	0,83	-0,12	0,81	-0,26
Ciudad Real	-0,27	0,21	0,02	-0,14	0,51	-0,67	0,65	-0,10	0,38	-0,19
Córdoba	-0,02	-0,12	0,06	-0,19	1,39	-0,69	0,81	-0,16	0,58	-0,23
Coruña ,A	-0,62	-0,26	0,61	-0,32	0,85	-0,58	0,80	0,02	0,43	-0,13
Cuenca	-0,25	-0,03	0,27	-0,17	0,61	-0,52	0,47	-0,09	0,27	-0,16
Guipúzcoa	-0,11	-0,33	0,20	-0,25	0,50	-0,40	0,64	-0,12	0,46	-0,18
Girona	-0,12	-0,40	0,41	-0,09	1,89	-0,65	0,73	0,00	0,71	-0,14
Granada	0,01	0,16	0,92	-0,44	1,38	-0,81	0,83	-0,06	0,79	-0,20
Guadalajara	-0,05	-0,50	0,59	-0,19	1,43	-0,70	1,59	0,20	1,18	-0,01
Huelva	0,38	0,67	0,55	-0,37	1,61	-0,77	0,83	-0,05	0,80	-0,10
Huesca	-0,52	0,57	0,69	-0,49	1,00	-0,58	0,54	-0,11	0,43	-0,22
Jaén	0,21	0,31	0,09	-0,45	1,06	-0,71	0,73	-0,12	0,56	-0,20
León	-0,53	-0,29	-0,14	-0,32	0,41	-0,59	0,49	-0,19	0,17	-0,26
Lleida	-0,03	0,00	0,46	-0,16	1,01	-0,55	0,55	0,06	0,51	-0,07
Lugo	-0,57	-0,13	0,20	-0,39	0,53	-0,59	0,21	0,03	-0,11	-0,14
Madrid	0,85	-0,38	0,05	-0,31	1,38	-0,57	1,04	-0,08	0,86	-0,16
Málaga	-0,08	-0,41	0,48	-0,54	2,48	-0,71	1,22	-0,03	1,15	-0,19
Murcia	0,38	0,32	0,59	-0,38	2,94	-0,78	1,11	-0,06	1,07	-0,20
Navarra	-0,09	0,63	0,23	-0,12	1,11	-0,64	0,83	-0,10	0,61	-0,15
Orense	-0,78	-0,62	0,54	-0,43	-0,02	-0,54	0,32	-0,13	-0,06	-0,28
Palencia	-0,08	-0,17	0,06	-0,32	0,25	-0,42	0,18	-0,08	0,13	-0,17
Palmas ,Las	-0,19	0,19	0,34	-0,12	3,56	-0,72	1,05	-0,09	1,08	-0,17
Pontevedra	-0,67	-0,24	0,65	-0,26	0,99	-0,53	0,65	-0,11	0,35	-0,20
Rioja ,La	-0,38	0,14	0,57	-0,20	2,05	-0,65	1,06	-0,08	0,79	-0,18
Salamanca	-0,24	-0,24	0,00	-0,27	0,11	-0,31	0,49	-0,02	0,29	-0,09
S.C. Tenerife	0,27	-0,26	0,78	-0,32	3,03	-0,75	0,83	-0,04	0,96	-0,18
Segovia	-0,25	0,30	0,08	-0,05	1,02	-0,64	0,37	0,00	0,29	-0,09
Sevilla	0,00	-0,18	0,55	-0,21	1,63	-0,68	0,91	-0,11	0,83	-0,20
Soria	0,06	-0,24	0,23	-0,25	0,50	-0,60	0,28	0,02	0,26	-0,15
Tarragona	-0,23	-0,14	0,83	-0,30	2,39	-0,63	1,13	0,01	1,06	-0,18
Teruel	-0,21	-0,35	0,21	-0,31	0,83	-0,58	0,66	-0,12	0,42	-0,25
Toledo	0,01	-0,26	0,44	-0,30	1,52	-0,68	1,24	0,02	0,93	-0,19
Valencia	-0,29	-0,35	0,30	-0,34	2,32	-0,67	0,99	-0,08	0,79	-0,21
Valladolid	-0,13	-0,08	0,27	-0,28	0,35	-0,55	0,81	-0,09	0,57	-0,18
Zamora	-0,23	-0,23	0,60	-0,30	0,14	-0,51	0,29	-0,14	0,18	-0,23
Zaragoza	-0,42	-0,07	0,28	-0,32	1,27	-0,62	0,71	-0,04	0,53	-0,17
Coef. Correl.	-0,05		-0,28		-0,67		0,24		0,08	

Fuente: Elaboración propia a partir de EPA

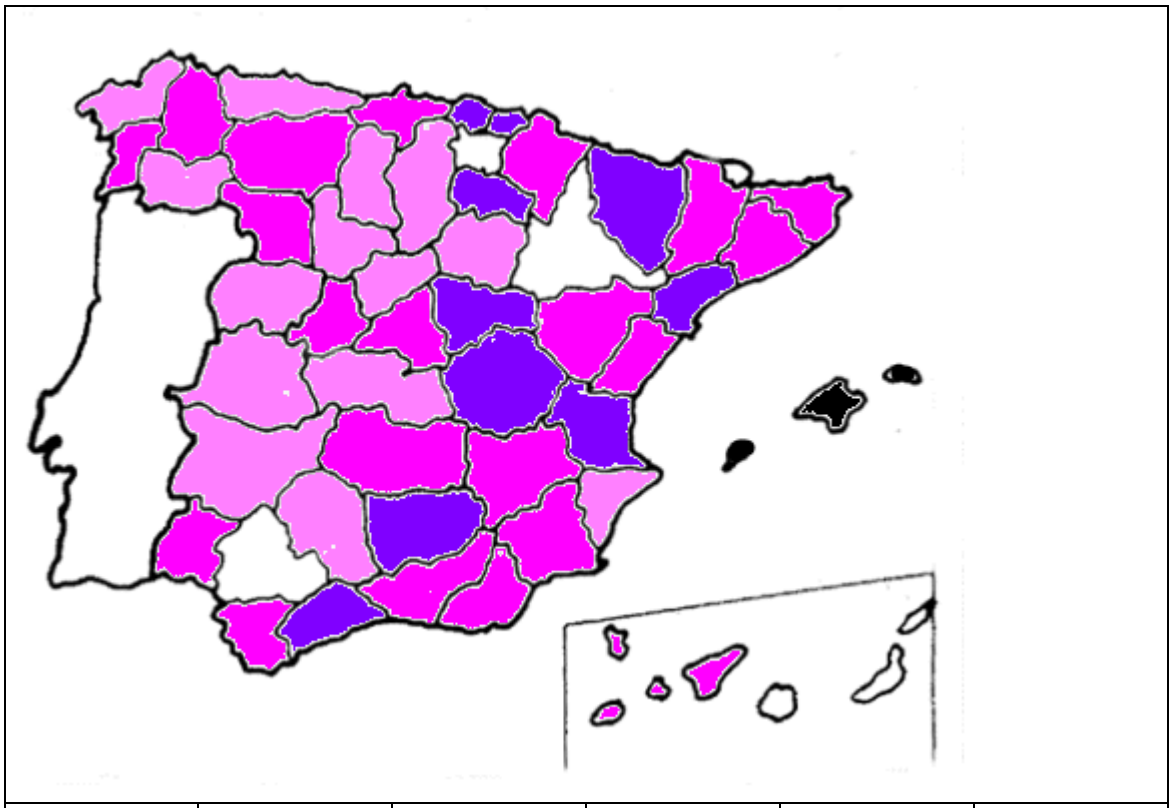
Mapa 1. Número de sectores con crecimientos eficientes por provincias. 1993-2007



Número de sectores con crecimiento eficientes	0	1	2	3	4

Elaboración propia

Mapa 2. Número de sectores con crecimientos eficientes por provincias. 2007-2013



Número de sectores con crecimiento eficientes	0	1	2	3	4

Elaboración propia

Tabla 5. Número de sectores con crecimientos eficientes por provincias y periodo

		1993-2007				
		0	1	2	3	4
2007-2013	0		Palmas		Sevilla	Álava Zaragoza
	1	Alicante	Badajoz Cáceres Coruña Orense Salamanca Valladolid	Asturias Segovia Soria	Palencia Toledo	Burgos
	2	Cantabria S.C. Tener.	Albacete Barcelona Cádiz Granada Navarra	Almería Ávila Castellón León Lleida Murcia Pontevedra Teruel Zamora	Córdoba Girona Huelva Lugo Madrid	
	3		Bizkaia Cuenca Guadalajara Huesca Rioja	Guipúzcoa Málaga Valencia	Jaén Tarragona	
	4			Baleares		

Elaboración propia

4. REFLEXIONES FINALES

A pesar de las evidentes limitaciones de la técnica que se ha utilizado los resultados añaden rigor al análisis meramente descriptivo e identifican las diferencias de evoluciones a nivel espacial y sectorial. La aproximación más elemental demuestra el papel procíclico que ha desempeñado la construcción en España en las últimas décadas. En este contexto, se revela pertinente el debate sobre la oportunidad de basar el crecimiento en dicho sector. También es obvia la pérdida de importancia relativa de la agricultura y la industria en el empleo total así como el mayor protagonismo que asumen los servicios.

Ahora bien, cuando aplicamos la variante del ASS que hemos propuesto se arroja luz sobre el tipo de crecimiento de cada provincia en España. En última instancia, lo que se pone de manifiesto es si la especialización productiva de un área determinada es compatible con un crecimiento eficiente. Precisamente, el hecho de que sean excepcionales los crecimientos eficientes en todos los sectores productivos a nivel provincial, tanto en las expansiones como en las recesiones, nos sugiere que queda un amplio margen de maniobra para la movilización de recursos y el aprovechamiento de las ventajas competitivas de cada territorio.

Otro punto de reflexión que sólo hemos podido plantear como hipótesis se refiere al tipo de ajuste que ha impuesto la gran recesión en España. Es bien conocida la alta elasticidad del empleo respecto a la producción que tiene la economía. Lo que queda por determinar es si, con carácter general, los puestos de trabajo que se crean en las expansiones son los mismos que se destruyen en las recesiones. Aparentemente, esto ocurre en buena medida en la construcción. Sin embargo, no hemos encontrado evidencia empírica suficiente para afirmar que ese es un comportamiento generalizado.

Por último, habría que explorar las causas que provocan las agrupaciones geográficas en los crecimientos eficientes e ineficientes, tal como se han definido. En este sentido, en los mapas que se han elaborado se observa, tanto en la expansión como en la recesión, una cierta

continuidad espacial cuando las provincias se clasifican según el número de sectores con crecimientos eficientes.

En cualquier caso, aunque somos conscientes que nos queda mucho trabajo por delante no hemos querido dejar de pasar la oportunidad de comunicar nuestros primeros resultados.

REFERENCIAS

BARFF, R.A. y KNIGHT, P.L. (1988): "Dynamic Shift-Share Analysis", *Growth and Change*, 19(2), pp. 2-10.

BENÍTEZ, J.J. y CABRERA, S. (2011): "Análisis del turismo nacional en las comunidades autónomas peninsulares españolas: especialización y ventaja competitiva", Investigaciones Regionales, 20, pp. 29-49.

BUCK. T.W. (1970): "Shift and Share Analysis--A Guide to Regional Policy?," *Regional Studies*, 4, pp. 445-450.

CASLER, S. D. (1989): "A Theoretical Context for Shift and Share Analysis", *Regional Studies*, 23(1) pp. 43-48.

CRAMER, D. (1942): "Shifts of Manufacturing Industries, Industrial Location and Natural Resources". *U.S. Government Printing Office, Washington, D.C*.

CHALMERS, J.A. y T.L. BECKHELM (1976): "Shift and Share and the Theory of Industrial Location", *Regional Studies*, 4, pp. 15-23.

DINC, M. HAYNES, K.E. y QIANGSHENG, L. (1998): "A comparative evaluation of shift-share models and their extensions", *Australasian Journal of Regional Studies*, 4(2), pp. 275- 302.

DUNN, E.S. (1960): "A statistical and analytical technique for regional analysis", *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, 6, pp. 97- 112.

ESTEBAN-MARQUILLAS, J.M. (1972): "A reinterpretation of shift-share analysis", *Regional and Urban Economic*, 2(3), pp. 249-255

FOTHERGILL, S. y GUDGIN, G. (1979): "In Defence of Shift-Share", *Urban Studies*, 16(3), pp. 309-19.

FUCHS, V. R. (1959): "Changes in the Location of U.S. Manufacturing Since 1929", *Journal of Regional Science*, 1(2), pp. 2-17.

HOUSTON, D.B.(1967): "The Shift and Share Analysis of Regional Growth: A Critique," *Southern Economic Journal*, 33(4), pp. 577-81.

LOVERIDGE, S. y SELTING, A.C. (1998): "A review and comparison of shift-share identities", *International Regional Science Review*, 21(1), pp. 37-58.

NAZARA, S. y HEWINGS, G.J.D. (2004): "Spatial structure and taxonomy of decomposition in shift-share analysis", *Growth and Change*, 35(4), pp. 476- 490.

PATUELLI, R., REGGIANI, A., NIJKAMP, P, y BLIEN, U. (2006): "New Neural Network Methods for Forecasting Regional Employment: an Analysis of German Labour Markets", *Spatial Economic Analysis*, 1: 1, pp. 7-30.

RICHARDSON, H.W. (1978a): *Regional and Urban Economics*, Hammondsworth, Penguin.

RICHARDSON, H.W. (1978b): "The State of Regional Economics: A Survey Article", *International Regional Science Review*, 3, pp. 1-48

ROSENFELD, F. (1959): "Commentaire a l'Exposé de M.E.S. Dunn sur une Methode Statistique et Analytique d'Analyse Regionale: Presentation Mathematique de la Methode", E*conomie Appliguée*, 4, pp. 531-534.

SAKASHITA, N. (1973): "An Axiomatic Approach to Shift-Share Analysis", *Regional and Urban Economics*, 3(3), pp. 263-72.

STILWELL, F.J.B. (1969): "Regional Growth and Structural Adaptation", *Urban Studies*, 6, pp. 162-178.

STILWELL, F.J.B. (1970): "Further Thoughts on the Shift and Share Approach", *Regional Studies*, 4, pp. 451-8.

ANEXO

Tabla A.1 Efecto asignación en la agricultura

	1993-2007			2007-2013		
	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación
Albacete	0,24	5,71	1,39	-0,14	8,30	-1,13
Alicante	0,29	-12,04	-3,54	0,08	-5,75	-0,45
Almería	0,53	22,90	12,17	-0,09	33,60	-2,87
Álava	-0,04	-5,26	0,21	0,87	-3,99	-3,46
Asturias	-0,38	15,09	-5,66	0,11	-0,86	-0,09
Ávila	0,04	2,93	0,13	0,02	3,29	0,06
Badajoz	0,14	13,73	1,87	-0,07	16,16	-1,05
Balears, Illes	0,49	-13,68	-6,69	-0,41	-10,20	4,20
Barcelona	0,97	-138,40	-134,37	-0,53	-86,85	45,83
Bizkaia	0,07	-22,41	-1,53	-0,46	-11,68	5,33
Burgos	0,26	0,55	0,14	-0,33	4,63	-1,54
Cáceres	-0,14	14,93	-2,09	-0,06	10,09	-0,64
Cádiz	0,08	-2,25	-0,19	-0,45	-1,36	0,62
Cantabria	-0,35	7,17	-2,50	0,01	-2,06	-0,03
Castellón	-0,15	4,44	-0,67	0,02	-0,39	-0,01
Ciudad Real	-0,04	6,61	-0,26	0,33	6,18	2,05
Córdoba	0,21	15,25	3,21	0,00	19,61	0,05
Coruña, A	-0,39	49,36	-19,37	-0,13	9,26	-1,21
Cuenca	-0,02	10,45	-0,21	0,09	8,85	0,84
Guipúzcoa	0,12	-16,26	-1,89	-0,21	-9,60	1,98
Girona	0,11	-5,72	-0,64	-0,27	-3,19	0,87
Granada	0,24	7,09	1,69	0,28	10,66	3,03
Guadalajara	0,19	-0,08	-0,01	-0,37	-0,27	0,10
Huelva	0,61	7,87	4,83	0,80	16,56	13,20
Huesca	-0,29	5,94	-1,72	0,70	1,67	1,17
Jaén	0,44	6,70	2,94	0,44	15,49	6,81
León	-0,30	15,27	-4,54	-0,17	6,17	-1,03
Lleida	0,20	5,54	1,09	0,13	8,77	1,11
Lugo	-0,34	53,70	-18,41	0,00	23,13	0,02
Madrid	1,09	-145,56	-157,94	-0,25	-110,57	27,76
Málaga	0,15	-3,96	-0,59	-0,28	-5,48	1,55
Murcia	0,61	11,85	7,25	0,44	29,18	12,97
Navarra	0,14	-7,05	-1,02	0,76	-3,35	-2,54
Ourense	-0,55	35,00	-19,18	-0,50	4,74	-2,35
Palencia	0,15	1,72	0,26	-0,04	4,00	-0,17
Palmas, Las	0,04	-6,56	-0,26	0,32	-8,56	-2,70
Pontevedra	-0,44	47,58	-20,91	-0,12	6,96	-0,80
Rioja, La	-0,15	3,27	-0,49	0,27	0,42	0,11
Salamanca	-0,01	3,11	-0,02	-0,11	4,11	-0,46
Tenerife	0,50	-5,41	-2,72	-0,13	1,03	-0,14
Segovia	-0,02	3,49	-0,07	0,43	3,46	1,49
Sevilla	0,23	3,08	0,70	-0,05	9,15	-0,48
Soria	0,29	1,39	0,41	-0,11	3,09	-0,35
Tarragona	0,00	3,25	0,01	-0,01	-0,45	0,01
Teruel	0,02	4,12	0,10	-0,22	3,92	-0,87
Toledo	0,24	2,09	0,51	-0,13	3,96	-0,53
Valencia	-0,06	-6,45	0,39	-0,22	-11,65	2,55
Valladolid	0,10	-5,46	-0,54	0,05	-2,44	-0,11
Zamora	0,00	8,25	0,02	-0,10	7,68	-0,80
Zaragoza	-0,19	-0,18	0,03	0,06	-3,67	-0,22

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA

Tabla A2. Efecto asignación en la industria

	1993-2007			2007-2013		
	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación
Albacete	-0,06	2,78	-0,15	-0,06	2,34	-0,15
Alicante	-0,17	32,01	-5,39	0,04	4,64	0,20
Almería	0,96	-21,28	-20,45	-0,16	-30,87	4,88
Álava	0,24	12,96	3,17	-0,01	25,07	-0,30
Asturias	-0,05	-8,21	0,40	0,03	5,32	0,14
Ávila	0,37	-5,37	-2,01	-0,07	-2,13	0,15
Badajoz	0,66	-19,94	-13,16	0,01	-8,73	-0,11
Balears, Illes	0,02	-12,04	-0,26	-0,09	-29,67	2,81
Barcelona	-0,13	179,24	-22,93	-0,06	169,71	-10,71
Bizkaia	-0,32	23,10	-7,51	0,05	13,30	0,66
Burgos	0,20	6,90	1,36	0,08	18,88	1,46
Cáceres	0,04	-12,72	-0,50	0,09	-7,09	-0,65
Cádiz	0,02	-15,76	-0,24	-0,05	-24,56	1,25
Cantabria	0,28	-3,43	-0,97	0,08	5,70	0,45
Castellón	0,50	4,64	2,30	0,05	21,35	1,06
Ciudad Real	-0,24	-4,25	1,04	0,17	-5,00	-0,85
Córdoba	-0,20	-6,84	1,40	0,11	-12,69	-1,44
Coruña, A	0,35	-23,04	-7,98	-0,01	1,72	-0,02
Cuenca	0,01	-4,48	-0,02	0,14	-1,41	-0,19
Guipúzcoa	-0,06	27,22	-1,66	0,06	37,71	2,25
Girona	0,15	7,97	1,19	0,22	16,55	3,60
Granada	0,66	-21,75	-14,36	-0,13	-17,99	2,41
Guadalajara	0,33	1,13	0,37	0,11	1,33	0,15
Huelva	0,28	-7,53	-2,14	-0,06	-7,30	0,44
Huesca	0,43	-1,79	-0,77	-0,18	6,17	-1,11
Jaén	-0,17	-0,15	0,03	-0,14	-2,89	0,41
León	-0,41	-1,93	0,79	-0,01	-2,48	0,02
Lleida	0,20	-7,56	-1,50	0,14	-2,13	-0,31
Lugo	-0,06	-18,01	1,07	-0,09	-3,79	0,32
Madrid	-0,22	-18,61	4,06	-0,01	-144,93	0,95
Málaga	0,22	-28,40	-6,18	-0,23	-50,49	11,76
Murcia	0,33	-2,23	-0,74	-0,07	-1,31	0,10
Navarra	-0,04	20,05	-0,72	0,18	25,26	4,61
Ourense	0,27	-13,40	-3,65	-0,12	5,49	-0,67
Palencia	-0,20	0,21	-0,04	-0,02	2,97	-0,05
Palmas, Las	0,07	-31,54	-2,32	0,19	-53,55	-10,23
Pontevedra	0,38	-10,95	-4,19	0,04	23,73	1,03
Rioja, La	0,31	7,71	2,37	0,10	16,07	1,66
Salamanca	-0,26	-7,11	1,87	0,04	-6,43	-0,24
Tenerife	0,51	-29,62	-15,24	-0,02	-38,62	0,61
Segovia	-0,18	-3,10	0,56	0,25	-2,07	-0,52
Sevilla	0,28	-34,86	-9,92	0,10	-39,49	-3,91
Soria	-0,04	0,61	-0,02	0,06	2,78	0,16
Tarragona	0,57	0,36	0,20	0,00	11,41	0,02
Teruel	-0,05	1,12	-0,06	0,00	2,82	-0,01
Toledo	0,18	8,60	1,51	0,01	11,86	0,10
Valencia	0,04	37,20	1,39	-0,03	42,15	-1,28
Valladolid	0,00	1,16	0,00	0,03	4,33	0,13
Zamora	0,34	-6,18	-2,08	0,01	-0,91	-0,01
Zaragoza	0,01	12,99	0,18	-0,01	24,28	-0,26

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA

Tabla A.3. Efecto asignación en la construcción

	1993-2007			2007-2013		
	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación
Albacete	-0,71	1,40	-1,00	0,08	-4,09	-0,34
Alicante	1,79	-9,17	-16,41	-0,04	12,85	-0,53
Almería	4,42	-3,46	-15,28	-0,22	22,28	-4,99
Álava	-0,98	-1,14	1,12	0,19	-9,30	-1,80
Asturias	-0,90	2,57	-2,32	0,02	-7,36	-0,17
Ávila	-0,85	4,78	-4,08	-0,01	5,65	-0,08
Badajoz	-0,67	4,08	-2,75	0,04	1,07	0,05
Balears, Illes	0,91	3,89	3,54	0,08	19,99	1,66
Barcelona	0,05	-29,75	-1,46	0,04	-59,07	-2,09
Bizkaia	-0,46	-5,19	2,40	0,21	-11,66	-2,44
Burgos	-0,57	-0,28	0,16	0,06	-3,32	-0,21
Cáceres	-1,26	8,14	-10,26	-0,01	2,85	-0,04
Cádiz	0,70	-0,84	-0,59	-0,04	8,32	-0,30
Cantabria	-0,27	2,04	-0,56	0,05	1,54	0,08
Castellón	1,06	-0,64	-0,68	-0,12	9,96	-1,23
Ciudad Real	-0,94	12,17	-11,50	-0,03	11,67	-0,36
Córdoba	-0,07	0,42	-0,03	-0,05	2,17	-0,11
Coruña, A	-0,60	4,13	-2,48	0,06	0,15	0,01
Cuenca	-0,84	2,17	-1,83	0,12	2,05	0,24
Guipúzcoa	-0,95	-1,33	1,27	0,23	-15,29	-3,58
Girona	0,43	2,49	1,07	-0,01	14,03	-0,16
Granada	-0,08	4,87	-0,37	-0,18	7,39	-1,31
Guadalajara	-0,03	1,23	-0,04	-0,07	-0,19	0,01
Huelva	0,15	1,56	0,24	-0,14	3,89	-0,53
Huesca	-0,45	0,91	-0,41	0,05	1,23	0,07
Jaén	-0,39	2,63	-1,04	-0,07	2,34	-0,17
León	-1,04	1,40	-1,46	0,05	-2,57	-0,12
Lleida	-0,45	3,89	-1,74	0,09	5,45	0,49
Lugo	-0,93	-2,45	2,28	0,04	-0,64	-0,03
Madrid	-0,08	-18,47	1,46	0,07	-95,72	-6,67
Málaga	1,03	1,09	1,12	-0,07	12,90	-0,89
Murcia	1,48	0,18	0,26	-0,14	25,87	-3,58
Navarra	-0,34	1,14	-0,39	0,00	-1,43	0,00
Ourense	-1,47	3,68	-5,42	0,09	-1,62	-0,15
Palencia	-1,20	-0,47	0,57	0,21	-2,82	-0,61
Palmas, Las	2,11	-4,94	-10,41	-0,08	8,90	-0,71
Pontevedra	-0,46	-1,65	0,76	0,11	-2,82	-0,30
Rioja, La	0,59	-0,88	-0,52	-0,01	0,53	-0,01
Salamanca	-1,34	2,99	-4,01	0,32	-3,82	-1,23
Tenerife	1,57	-2,46	-3,86	-0,11	13,01	-1,48
Segovia	-0,44	0,75	-0,33	-0,01	2,16	-0,01
Sevilla	0,17	1,78	0,31	-0,05	2,64	-0,13
Soria	-0,95	0,72	-0,68	0,04	0,02	0,00
Tarragona	0,94	4,53	4,25	0,01	21,58	0,18
Teruel	-0,62	1,04	-0,65	0,06	0,85	0,05
Toledo	0,06	8,09	0,50	-0,04	16,12	-0,69
Valencia	0,87	-13,44	-11,65	-0,03	-2,05	0,07
Valladolid	-1,11	7,09	-7,87	0,09	-4,03	-0,36
Zamora	-1,31	3,64	-4,77	0,12	1,01	0,12
Zaragoza	-0,18	-4,45	0,80	0,02	-9,27	-0,19

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA

Tabla A.4. Efecto asignación en los servicios

	1993-2007			2007-2013		
	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación	G_{ij}-G_i	V_{ij}-V_{ij}^h	Efecto asignación
Albacete	0,20	-9,79	-2,00	-0,14	-6,45	0,93
Alicante	0,32	-10,80	-3,47	0,04	-11,73	-0,49
Almería	0,27	1,73	0,48	-0,02	-24,92	0,51
Álava	-0,06	-6,46	0,36	0,04	-11,78	-0,45
Asturias	-0,30	-9,35	2,84	0,00	2,89	-0,01
Ávila	-0,43	-2,35	1,02	0,02	-6,71	-0,13
Badajoz	-0,32	2,13	-0,68	0,01	-8,50	-0,12
Balears, Illes	0,26	21,83	5,67	0,15	19,88	3,07
Barcelona	-0,05	-11,09	0,52	-0,02	-23,79	0,40
Bizkaia	-0,30	4,50	-1,37	0,02	10,04	0,24
Burgos	-0,37	-7,16	2,64	0,06	-20,19	-1,29
Cáceres	-0,35	-10,25	3,57	-0,03	-5,84	0,17
Cádiz	0,03	18,84	0,48	-0,07	17,60	-1,21
Cantabria	0,00	-5,78	-0,01	0,00	-5,19	-0,01
Castellón	-0,02	-8,44	0,20	-0,05	-30,91	1,60
Ciudad Real	-0,20	-14,43	2,92	-0,04	-12,85	0,47
Córdoba	-0,04	-8,93	0,36	-0,10	-8,99	0,86
Coruña, A	-0,06	-30,45	1,80	0,08	-11,03	-0,88
Cuenca	-0,38	-8,14	3,10	-0,02	-9,39	0,20
Guipúzcoa	-0,22	-9,73	2,10	-0,06	-12,93	0,76
Girona	-0,12	-4,84	0,60	0,07	-27,39	-1,79
Granada	-0,03	9,79	-0,27	0,01	0,03	0,00
Guadalajara	0,74	-2,28	-1,68	0,27	-0,77	-0,21
Huelva	-0,02	-1,99	0,04	0,01	-13,15	-0,16
Huesca	-0,31	-4,96	1,54	-0,04	-9,18	0,38
Jaén	-0,12	-9,28	1,11	-0,05	-14,94	0,77
León	-0,36	-14,73	5,37	-0,12	-1,22	0,15
Lleida	-0,31	-1,77	0,54	0,13	-12,10	-1,55
Lugo	-0,64	-33,24	21,27	0,10	-18,80	-1,87
Madrid	0,18	182,74	33,44	-0,01	351,12	-4,48
Málaga	0,37	31,26	11,49	0,03	43,06	1,44
Murcia	0,25	-9,79	-2,48	0,01	-53,83	-0,37
Navarra	-0,03	-14,14	0,41	-0,03	-20,48	0,64
Ourense	-0,54	-25,39	13,59	-0,06	-8,61	0,55
Palencia	-0,67	-1,45	0,98	-0,02	-4,25	0,07
Palmas, Las	0,20	43,04	8,42	-0,02	53,20	-1,10
Pontevedra	-0,20	-34,98	7,09	-0,04	-27,88	1,12
Rioja, La	0,20	-10,19	-2,07	-0,01	-16,92	0,18
Salamanca	-0,36	1,11	-0,40	0,05	6,14	0,30
Tenerife	-0,02	37,59	-0,82	0,03	24,58	0,69
Segovia	-0,49	-1,15	0,56	0,06	-3,55	-0,22
Sevilla	0,05	30,00	1,59	-0,05	27,70	-1,35
Soria	-0,57	-2,81	1,61	0,08	-5,89	-0,49
Tarragona	0,28	-8,04	-2,22	0,08	-32,45	-2,57
Teruel	-0,20	-6,18	1,21	-0,05	-7,69	0,41
Toledo	0,39	-18,67	-7,26	0,08	-32,05	-2,71
Valencia	0,13	-17,41	-2,34	-0,01	-28,46	0,31
Valladolid	-0,05	-2,80	0,13	-0,03	2,04	-0,06
Zamora	-0,56	-5,61	3,14	-0,07	-7,78	0,57
Zaragoza	-0,14	-8,36	1,20	0,02	-11,34	-0,24

Fuente: Elaboración propia a partir de la EPA

COMPARACION DE TRES MODELOS PROBABILISTICOS, UTILIZADOS EN AMBIENTES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE

JOSÉ MANUEL HERRERÍAS VELASCO

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Universidad de Granada
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Cartuja s/n, 18011-Granada
e-mail: jmherrer@ugr.es , teléfono: 958249921

JOSÉ CALLEJÓN CÉSPEDES

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Universidad de Granada
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Cartuja s/n, 18011-Granada
e-mail: callejon@ugr.es , teléfono: 958242979

RAFAEL HERRERÍAS PLEGUEZUELO

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Universidad de Granada
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Campus de Cartuja s/n, 18011-Granada
e-mail: rherreri@ugr.es , teléfono: 958243721

Resumen

Es sobradamente conocido que las distribuciones de probabilidad más utilizadas como modelos probabilísticos, para problemas reales en ambiente de incertidumbre, son la distribución uniforme, la distribución triangular y la distribución beta. Usándose la distribución beta cuando de los tres valores típicos: optimista, pesimista y más probable, suministrados por un experto, puede considerarse que el valor más probable tiene un mayor interés en el problema, que los valores pesimista y optimista, por ello, se le da una ponderación de cuatro en la fórmula de la media.
El objetivo principal de este trabajo es seleccionar una distribución del sistema de Pearson y otra de la familia de distribuciones Two Sided Power, TSP, que tengan la misma media que la distribución beta del método PERT y, posteriormente, comparar las tres distribuciones, mediante otras características estocásticas. También se utilizan los diagramas de cociente de momentos, para averiguar cuál de ellas es el modelo probabilístico más flexible y que mejor se ajusta, a los problemas reales en ambiente de riesgo o de incertidumbre.

Palabras clave: Sistema de Pearson, familia TSP, ambiente de incertidumbre, diagrama cociente de momentos.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

It is well known that the most commonly probability distributions used as probabilistic models, for real problems in environment of uncertainty, are uniform distribution, triangular distribution and beta distribution. It is usual that beta distribution is used when, based on three typical values: optimistic, pessimistic and most likely values, supplied by an expert, the most likely value has a greater interest in the problem that the pessimistic and optimistic values, for this reason, is given a weighting of four in the formula of the average.
The main objective of this work is to select a distribution of the Pearson system and one of the family of the Two Sided Power distribution, TSP, which have the same mean than the beta distribution using in the PERT method and compare the three distributions by other stochastic characteristics, using moments ratio diagrams, to find out which of them is the probabilistic model that best fits the real problems in environment risk or uncertainty.

Key Words: Pearson System, TSP family, uncertainty, moments ratio diagram.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Business.

1. INTRODUCCIÓN

Muchos fenómenos reales tienen una forma clásica de comportarse, comienzan con una etapa de crecimiento, que culmina en un valor máximo, y, a continuación sigue una etapa de decrecimiento. Este comportamiento puede representarse por curvas unimodales y en el caso particular, de que las etapas de crecimiento y decrecimiento sean lineales, la representación es un triángulo. También puede considerarse que las ramas de curva creciente y decreciente pueden sustituirse, en una primera aproximación, por funciones lineales. Lo anterior, justifica el temprano interés por el estudio de la distribución triangular, que se remonta al trabajo del profesor de la Real Academia Militar de Wolwich (Inglaterra), Simpson (1755), al que se le deben importantes contribuciones en las Ciencias Actuariales, aunque hay que esperar al nacimiento del método PERT debido a Clark (1962), para que se produzca un verdadero aluvión de trabajos relativos a esta distribución. Entre los más recientes, pueden citarse a Williams (1992), Keefer y Verdini (1993), Johnson (1997) y (2002), etc. Para conocer diferentes trabajos de la distribución triangular, realizados entre los dos hitos anteriormente señalados, puede consultarse a David (1962).

Es sobradamente conocido, que las distribuciones de probabilidad más utilizadas como modelos probabilísticos, en los problemas reales planteados en un ambiente de incertidumbre, son la distribución uniforme, la distribución triangular y la distribución beta., Suárez, (1980), usándose esta última cuando de los tres valores típicos: optimista, pesimista y más probable, suministrados por un experto, puede considerarse que el valor más probable tiene un mayor interés en el problema, que los valores pesimista y optimista, por ello, se le da una ponderación de cuatro en la fórmula de la media.

Por otra parte, el sistema de Pearson de distribuciones continuas univariantes, engloba un gran número de distribuciones, Elderton y Johnson (1969). En particular, el tipo I contiene a las distribuciones con representación gráfica de campana, es decir, unimodales y con el recorrido definido en un soporte finito, que son dos características determinantes de la distribución Beta utilizada en el método PERT. Por ello, se ha seleccionado una distribución perteneciente al tipo I de Pearson (con parámetro b_2=1/4) y otra perteneciente a la familia de distribuciones TSP (con parámetro n=5) que tengan la misma media que la distribución Beta del método PERT, para realizar un análisis comparativo entre las tres distribuciones, con el objetivo de dilucidar cual de ellas es más adecuada, para utilizarla como modelo probabilístico, en los problemas con ambiente de riesgo y de incertidumbre.

El desarrollo del presente trabajo, tiene la siguiente estructura: al final de este punto, se sintetizan las características estocásticas de la distribución Beta utilizada en el método PERT, en el punto 2, se presenta una distribución tipo I de Pearson estandarizada, esto es, el recorrido de la variable (A,B) se reduce al intervalo (0,1) , junto con sus principales características estocásticas, deducidas de una relación de recurrencia de momentos, de la que se obtiene la expresión general de todos los momentos respecto del origen. El punto 3, se dedica a la distribución TSP estandarizada introducida por Kotz y van Dorp (2004) y en él, se resumen sus principales características estocásticas, deducidas de unas expresiones generales para el momento respecto al origen de orden n, que resultan ser más prácticas, en la obtención de los momentos respecto a la media, que la utilizada por Kotz y van Dorp (2004). En el punto 4, se obtienen los coeficientes de variación, asimetría y curtosis, de ambas distribuciones, y, el punto 5 se dedica a la confección de los dos diagramas de cociente de momentos, el primero que usa los coeficientes de asimetría y curtosis, y el segundo que utiliza los coeficientes de variación y asimetría. El punto 6 se reserva para los análisis comparativos de las distribuciones estudiadas, y, en el punto 7, se resaltan las conclusiones derivadas de las comparaciones efectuadas, en los puntos anteriores.

La distribución beta, usada como modelo en el método PERT, se caracteriza por el valor de sus parámetros: p=$3\pm\sqrt{2}$ y q=$3\mp\sqrt{2}$, Herrerías, García y Cruz (1999), que cumplen con las dos condiciones simplificadoras siguientes: p+q = 6 y p.q = p+q+1, Suárez (1980). Determinándose si p es mayor o menor que q, según sea la asimetría de la distribución.

Las características estocásticas principales del modelo Beta-PERT estandarizado, Herrerías, Pérez, Callejón y Herrerías (2001), son las siguientes:

$$\mu=\frac{1+4m}{6},\quad \sigma^2=\frac{1}{36},\quad \text{CV}=\frac{1}{1+4m} \tag{1}$$

$$\beta_1=\frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}\ \text{sí q > p o}\ \beta_1=-\frac{\sqrt{2}}{2}\quad \text{sí q < p y}\ \beta_2=\frac{\mu_4}{\mu_2^2}=3 \tag{2}$$

donde CV, β_1 y β_2 representan los coeficientes de variación, de asimetría y de curtosis, respectivamente.

2. DISTRIBUCIÓN TIPO I DE PEARSON ESTANDARIZADA

Las distribuciones tipo I de Pearson se caracterizan, en primer lugar, porque el recorrido de la variable está limitado, en segundo lugar, porque generalmente son distribuciones asimétricas y, en tercer lugar, porque la representación gráfica usual, de su función de densidad, tiene forma de campana, es decir, son distribuciones unimodales. Aunque pueden presentar formas de U, J o L, en raras ocasiones. Por ello, son buenas candidatas para modelizar todos aquellos problemas reales que presenten las tres características señaladas, en particular, pueden modelizar la duración de una tarea o los flujos netos de caja de una inversión, variables típicas de algunos problemas interesantes en ambiente de riesgo y de incertidumbre.

Por otra parte, para simplificar las diferentes fórmulas de momentos y diagramas de cociente de ellos, es conveniente utilizar las variables estandarizadas en su recorrido. De forma que, si X es una variable que toma valores en (A, B), la variable Z= (X-A)/(B-A) varia en el intervalo unitario (0, 1).

El sistema de Pearson estandarizado y particularizado a este caso, con parámetro b_2=1/4, Herrerías (1989), toma la forma:

$$\frac{f'(z)}{f(z)} = \frac{4\,(z-m)}{z(z-1)} \tag{3}$$

donde m es el valor modal estandarizado, es decir, m=(M-A)/(B-A).

Integrando la ecuación diferencial, de primer orden, lineal y homogénea (3), se obtiene la función de densidad:

$$f(z) = K\, z^{4m}\,(1-z)^{4-4m} \tag{4}$$

donde la constante normalizadora K, para que (4) sea una verdadera función de densidad, se obtiene mediante:

$$K=\left[\int_0^1 z^{4m}(1-z)^{4-4m}\,dz\right]^{-1} \tag{5}$$

A partir de (1), se va a obtener una relación de recurrencia de los momentos de la distribución de probabilidad (4), para ello, primero se multiplica por z^n en (3) y, segundo, se integra en (0, 1), obteniéndose:

$$-\left[(n+2)\alpha_{n+1}-(n+1)\alpha_n\right] = 4(\alpha_{n+1}-m\alpha_n) \tag{6}$$

luego, la relación recurrente resultante es:

$$\alpha_{n+1} = \frac{1}{n+6}(4m+1+n)\alpha_n \tag{7}$$

si en (7) se dan los valores n = 0, 1, 2 y 3, se obtienen los cuatro primeros momentos, respecto al origen:

$\alpha_1 = \frac{1}{6}(4m+1)$, teniendo en cuenta que $\alpha_0 = 1$

$$\alpha_2 = \frac{1}{7}(4m+2)\alpha_1 = \frac{1}{42}(4m+2)(4m+1) = \frac{1}{21}(8m^2+6m+1) \tag{8}$$

$$\alpha_3 = \frac{1}{8}(4m+3)\alpha_2 = \frac{1}{336}(4m+3)(4m+2)(4m+1) = \frac{1}{168}(32m^3+48m^2+22m+3)$$

$$\alpha_4 = \frac{1}{9}(4m+4)\alpha_3 = \frac{1}{3024}(4m+4)(4m+3)(4m+2)(4m+1) = \frac{1}{378}(32m^4+80m^3+70m^2+25m+3)$$

Observando la génesis anterior de los momentos α_n (n= 1, 2, 3, 4), se deduce una expresión general para todos ellos:

$$\alpha_n = \frac{5!}{(n+5)!}\prod_{r=1}^{n}(4m+r)\text{, para n= 1, 2,……} \tag{9}$$

Los primeros momentos, respecto a la media, se obtienen a partir de los momentos obtenidos en (8):

$$\mu_2 = \alpha_2 - \alpha_1^2 = \frac{1}{252}(-16m^2+16m+5) = \frac{4m+1}{252}(5\text{-}4m) \tag{10}$$

$$\mu_3 = \alpha_3 - 3\alpha_2\alpha_1 + 2\alpha_1^3 = \frac{4m+1}{1512}(1-2m)(5-4m) = \frac{\mu_2}{6}(1-2m) \tag{11}$$

$$\mu_4 = \alpha_4 - 4\alpha_3\alpha_1 + 6\alpha_2\alpha_1^2 - 3\alpha_1^4 = \frac{4m+1}{3024}(5-4m) = \frac{\mu_2}{12} \tag{12}$$

Esta distribución ha sido utilizada en problemas de análisis y selección de inversiones en ambiente de incertidumbre por Herrerías (1989).

3. DISTRIBUCIÓN TSP ESTANDARIZADA

Se dice que la variable aleatoria Z sigue una distribución TSP (0, m, 1, n) si y sólo si su función de densidad es:

$$f(z)=\begin{cases} n\left(\frac{z}{m}\right)^{n-1} & si \;\; 0 < z \le m \\ n\left(\frac{1-z}{1-m}\right)^{n-1} & si\; m \le z < 1 \\ 0 & en\ otro\ caso \end{cases} \qquad \text{con } n > 0 \tag{13}$$

nótese que para n = 1, la expresión (13) se reduce a la función de densidad de una distribución uniforme U(0,1) y que para n = 2, la expresión (13) coincide con la función de densidad de una distribución triangular T(0, m, 1). Por otra parte, para m = 1 se obtiene la función de densidad de una distribución potencial y para m = 0, queda la función de densidad de una distribución potencial reflejada, Kotz y van Dorp (2004). Más aún, la flexibilidad de esta distribución es comparable a la de la distribución beta, ya que como esta, sus gráficas van desde curvas campanoides (distribuciones unimodales) hasta curvas en forma de U, pasando por curvas en jota y en ele. Véase el cuadro de la pág. 72 de Kotz y van Dorp (2004), donde están representados 8 casos particulares de esta distribución.

Además, (13) goza de la siguiente propiedad: f(m) = n.

Los momentos, respecto al origen, se obtienen fácilmente integrando (13), previamente multiplicada por z^k. La expresión general de ellos, véase Kotz y van Dorp (2004), es:

$$\alpha_k = \frac{n\, m^{k+1}}{n+k} + \sum_{i=0}^{k}(-1)^i \binom{k}{k-i} \frac{n(1-m)^{i+1}}{n+i} \tag{14}$$

La expresión (14) es conveniente transformarla, mediante una relación de recurrencia entre momentos, Herrerías, Palacios y Herrerías (2005), en la siguiente:

$$\alpha_k = \frac{1}{(n+k)}\left(k\alpha_{k-1} + m^k \frac{n(n-1)}{n+k-1}\right) \tag{15}$$

para obtener más fácilmente los momentos respecto a la media.

Dando valores sucesivos a k en (15), se obtienen los cuatro primeros momentos respecto al origen:

$$\alpha_1 = \frac{1+(n-1)m}{n+1}; \quad \alpha_2 = \frac{2+(n-1)m(2+nm)}{(n+1)(n+2)}; \quad \alpha_3 = \frac{6+(n-1)m\left[6+nm\left(3+m(n+1)\right)\right]}{(n+1)(n+2)(n+3)}$$

$$\alpha_4 = \frac{24+(n-1)m\left\{24+nm\left[12+m(n+1)\left(4+m(n+2)\right)\right]\right\}}{(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)} =$$

$$= \frac{1}{\prod_{r=0}^{4}(n+r)}\left\{\frac{4!}{0!}+m(n-1)\left[\frac{4!}{1!}+mn\left(\frac{4!}{2!}+m(n+1)\left[\frac{4!}{3!}+\frac{4!}{4!}m(n+2)\right]\right)\right]\right\} = \tag{16}$$

$$= \frac{n!4!}{(n+4)!}\left\{1+m(n-1)\left[1+mn\left(\frac{1}{2!}+m(n+1)\left[\frac{1}{3!}+\frac{1}{4!}m(n+2)\right]\right)\right]\right\} =$$

$$= \frac{1}{\binom{n+4}{4}}\left\{1+m(n-1)+\frac{1}{2!}m(n-1)mn+\frac{1}{3!}m(n-1)mnm(n+1)+\frac{1}{4!}m(n-1)mnm(n+1)m(n+2)\right\}$$

Observando la génesis anterior de los momentos α_k (k= 1, 2, 3, 4), se deduce una expresión general para todos ellos, diferente de las (14) y (15),

$$\alpha_k = \frac{n!k!}{(n+k)!}\left\{\frac{1}{0!}+m(n-1)\left[\frac{1}{1!}+m(n+0)\left(\frac{1}{2!}+m(n+1)\left[\frac{1}{3!}+m(n+2)\left(\cdots\left(\cdots\left(\frac{1}{(k-1)!}+\frac{1}{k!}m(n+k-2)\right)\right)\right)\right]\right)\right]\right\} =$$

$$= \frac{n!k!}{(n+k)!}\sum_{i=0}^{k}\frac{m^i(n-2+i)!}{(n-2)!} = \frac{\sum_{i=0}^{k}\binom{n+i-2}{i}m^i}{\binom{n+k}{k}} \qquad (17)$$

Puede demostrarse, por inducción, que la anterior expresión (17) es correcta, suponiendo que es cierta hasta el orden k y comprobando que se verifica para el orden k+1.

En efecto,

$$\alpha_{k+1} = \frac{1}{n+k+1}\left[(k+1)\alpha_k + m^{k+1}\frac{n(n-1}{n+k}\right] = \frac{\alpha_k}{\frac{n+k+1}{k+1}} + m^{k+1}\frac{n(n-1)}{(n+k+1)(n+k)} =$$

$$= \frac{\sum_{i=0}^{k}\binom{n+i-2}{i}m^i}{\frac{n+k+1}{k+1}\binom{n+k}{k}} + \frac{m^{k+1}n(n-1)}{(n+k+1)(n+k)} = \frac{\sum_{i=0}^{k}\binom{n+i-2}{i}m^i}{\binom{n+k+1}{k+1}} + m^{k+1}\frac{\frac{(n+k+1)!}{(n-2)!(k+1)!}}{\frac{(n+k+1)(n+k)(n+k-1)!}{n(n-1)(n-2)!(k+1)!}} =$$

$$= \frac{\sum_{i=0}^{k+1}\binom{n+i-2}{i}m^i}{\binom{n+k+1}{k+1}} = \alpha_{k+1}\text{, c.q.d.}$$

Los valores de los cuatro primeros momentos respecto al origen (16), particularizados para n=5, son los siguientes:

$$\alpha_1 = \frac{1+4m}{6}, \quad \alpha_2 = \frac{1+4m+10m^2}{21},$$

$$\alpha_3 = \frac{1+4m+10m^2+20m^3}{56}, \quad \alpha_4 = \frac{1+4m+10m^2+20m^3+35m^4}{126} \qquad (18)$$

Puede comprobarse, de inmediato, que la media de la distribución TSP estandarizada, para n=5, coincide con la media de la distribución de tipo I de Pearson estandarizada, obtenida en (8), y con la media de la distribución Beta, usada en el método PERT, dada en (1).

Los momentos respecto a la media, se obtienen a partir de los momentos dados por (16):

$$\mu_2 = \alpha_2 - \alpha_1^2 = \frac{2(m-1)m(n-1)+n}{(n+1)^2(n+2)} = \frac{5+8m(m-1)}{252}$$

$$\mu_3 = \alpha_3 - 3\alpha_2\alpha_1 + 2\alpha_1^3 = \frac{2(1-2m)(n-1)\left((m-1)m(n-3)+n\right)}{(n+1)^3(n+2)(n+3)} = \frac{\left[5+2m(m-1)\right](1-2m)}{1512} \qquad (19)$$

$$\mu_4 = \alpha_4 - 4\alpha_3\alpha_1 + 6\alpha_2\alpha_1^2 - 3\alpha_1^4 = \frac{9+116m+1002m^2+2636m^3+2693m^4}{4536}$$

Las últimas igualdades de (19) se han obtenido igualando n a 5, que es el valor que hace que las medias de las distribuciones Beta-PERT, Pearson tipo 1 y TSP sean coincidentes.

Esta distribución ha sido usada como modelo para el tratamiento de la incertidumbre, por García, Cruz y García (2005).

4. COEFICIENTES DE VARIACIÓN, ASIMETRÍA Y CURTOSIS

En este apartado se van a obtener los diferentes coeficientes de variación, asimetría y curtosis de las dos distribuciones consideradas que, en general, dependerán de los valores de m, lo que permitirá la realización del gráfico de los coeficientes de variación y la construcción de los diagramas de cociente de momentos, con la ayuda de la hoja Cálculo Microsoft Excel 2010.

$$\text{CV(P)} = \frac{\sqrt{\mu_2}}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{5-4m}{7(4m+1)}}$$

$$\beta_1(P) = \frac{\mu_3}{\mu_2^{3/2}} = \frac{\sqrt{7}(1-2m)}{\sqrt{(4m+1)(5m-4)}}$$

$$\beta_2(P) = \frac{\mu_4}{\mu_2^2} = \frac{21}{(4m+1)(5m-4)} \qquad (20)$$

$$\text{CV(TSP)} = \frac{1}{1+(n-1)m}\sqrt{\frac{2(m-1)m(n-1)+n}{n+2}}$$

$$\beta_1(TSP) = \frac{2(1-2m)(n-1)\left[n+(m-1)m(n-3)\right]\sqrt{2+n}}{(3+n)\left[n+2(m-1)m(n-1)\right]^{3/2}}$$

La expresión general de β_2 (TSP), puede consultarse en Herrerías, Palacios y Herrerías (2005).

Los coeficientes de variación, asimetría y curtosis de la distribución TSP, particularizados para n=5, toman los siguientes valores:

$$\text{CV(TSP)} = \frac{1}{1+4m}\sqrt{\frac{8(m-1)m+5}{7}}\ ; \qquad \beta_1(TSP) = \frac{\sqrt{7}(1-2m)\left[5+2(m-1)m\right]}{\left[5+8(m-1)m\right]^{3/2}}$$

$$\beta_2(TSP) = \frac{98}{7}\frac{9+116m+1002m^2+2636m^3+2693m^4}{25-80m+144m^2-128m^3+64m^4} \qquad (21)$$

5. DIAGRAMAS DE COCIENTE DE MOMENTOS

El primer antecedente de uso de los diagramas de cociente (o ratio) de momentos se debe a Craig (1936), aunque su uso generalizado lo promueven Elderton y Johnson (1969), al utilizarlo en el estudio de las distribuciones del sistema de Pearson.

Este diagrama de cociente de momentos suministra información, sobre el reparto de contribuciones de la asimetría y la curtosis de una familia de distribuciones. Su forma clásica se obtiene representando en el eje de abscisas los valores del coeficiente de asimetría, β_1, y en el eje de ordenadas, los valores del coeficiente de curtosis, β_2, definidos en (20), véase Kotz y Johnson (1985).

Sobre los ejes cartesianos (β_1, β_2), la región del diagrama situada por debajo de la parábola:

$$\beta_2 = \beta_1^2 + 1 \qquad (22)$$

se llama región no factible, ya que en ella no pueden existir puntos del diagrama, debido a que todas las distribuciones de probabilidad verifican, Kotz y Johnson (1985), la relación siguiente:

$$\beta_2 \geq \beta_1^2 + 1 \qquad (23)$$

Dados unos datos empíricos, la forma de actuar con el diagrama de cociente de momentos es la siguiente:

1º. Se obtiene el par de estimaciones muéstrales de β_1 y β_2.

2º. Se sitúa dicho par en el diagrama de cociente de momentos

3º. Se considera como familia de distribuciones de probabilidad candidata a modelizar los datos empíricos, aquella que tenga su gráfica más próxima al par de estimaciones.

Para dar una base de comparación consistente, cada familia de distribuciones debe expresarse en términos de los mismos o parecidos parámetros. Diagramas de cociente de momentos de este tipo, para diferentes familias de distribuciones, incluida la Two Sided Power (TSP), pueden verse en Kotz y van Dorp (2004).

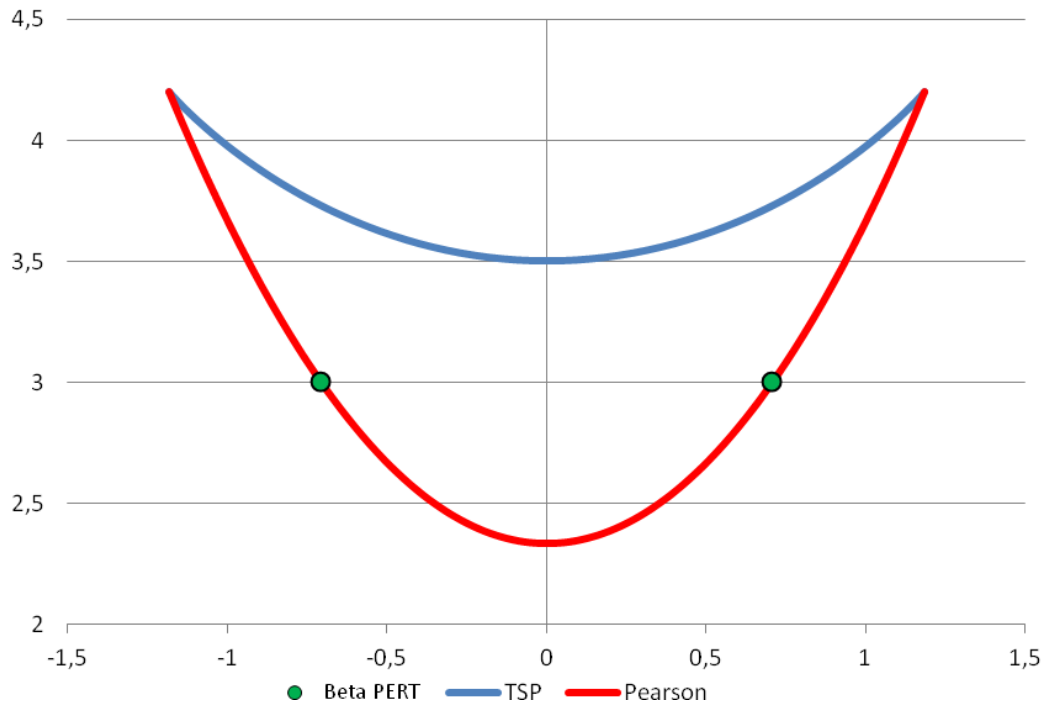


Figura 1.Primer diagrama de cociente de momentos

Otro diagrama de cociente de momentos, similar al empleado con las curvas de Pearson, pero que utiliza los coeficientes de variación y de asimetría, fue propuesto por Müller y Vahl (1976). Este diagrama, describe consistentemente la región factible para una familia de distribuciones, en función de los dos coeficientes referenciados. Su representación gráfica, véase figura 2, se obtiene situando los valores del coeficiente de variación en abscisas, y los valores del coeficiente de asimetría en ordenadas.

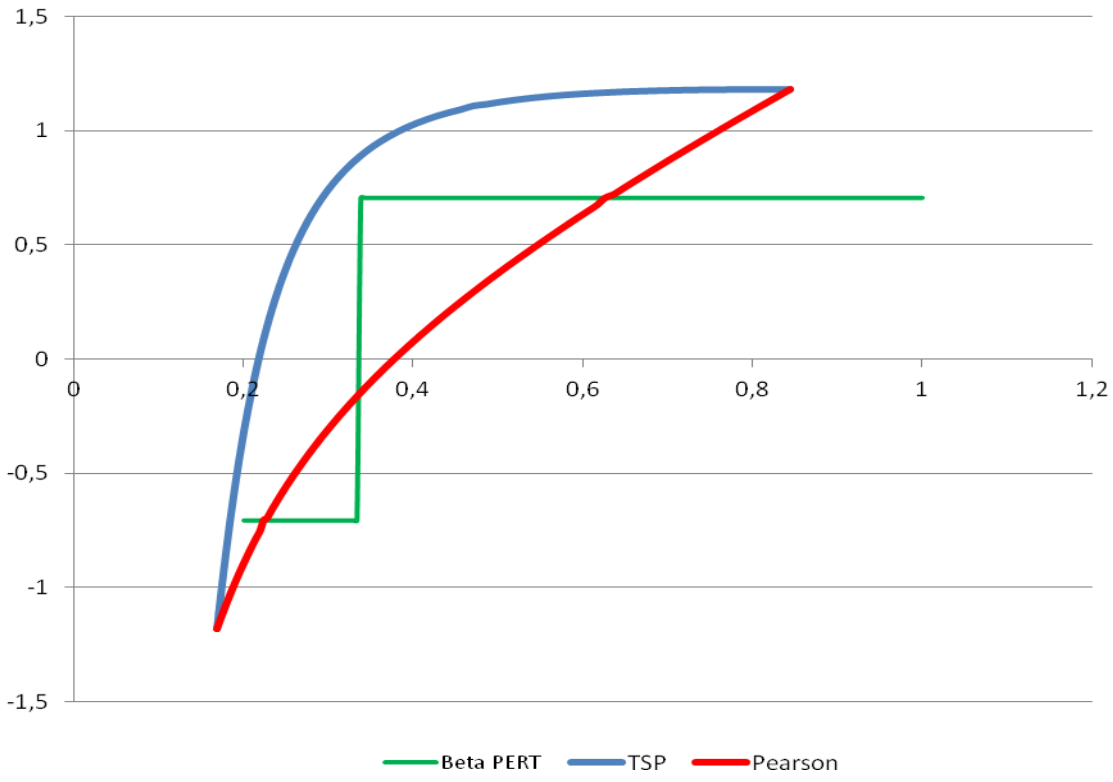


Figura 2. Segundo diagrama de cociente de momentos

Sin pérdida de generalidad, puede considerarse cada distribución definida en su forma estándar, por uno o dos parámetros de forma. Expresándose estos parámetros en función de los coeficientes seleccionados, se obtiene la relación o relaciones entre ellos. Estas relaciones definen una región factible para cada distribución, en forma de una curva, para las distribuciones de un solo parámetro (gamma, logaritmico normal, etc.) o en forma de área, para la distribuciones de dos parámetros (Beta 1, en sus diferentes formas de campana, jota o U, Beta 2, etc.).

Diagramas de cociente de momentos de este tipo, para diferentes familias de distribuciones, pueden verse en Johnson (2002). Para mayor información sobre los dos tipos de cociente de momentos descritos, puede consultarse Vargo et al. (2010).

6. ANÁLISIS COMPARATIVOS

Un primer resultado que se obtiene de inmediato surge de comprobar que la varianza de la distribución tipo I de Pearson estandarizada es superior a la varianza de la distribución TSP, para cualquier valor de m, salvo en los valores limites m=0 y m=1, donde ambas son iguales a $5/252 \cong 0{,}02$.

Para comprobar lo primero, basta restar de la expresión (10), la expresión (19) y para lo segundo, basta dar en (10) y (19) los valores limites señalados de m. Véase figura 3, de comparación de varianzas, que corrobora lo afirmado anteriormente.

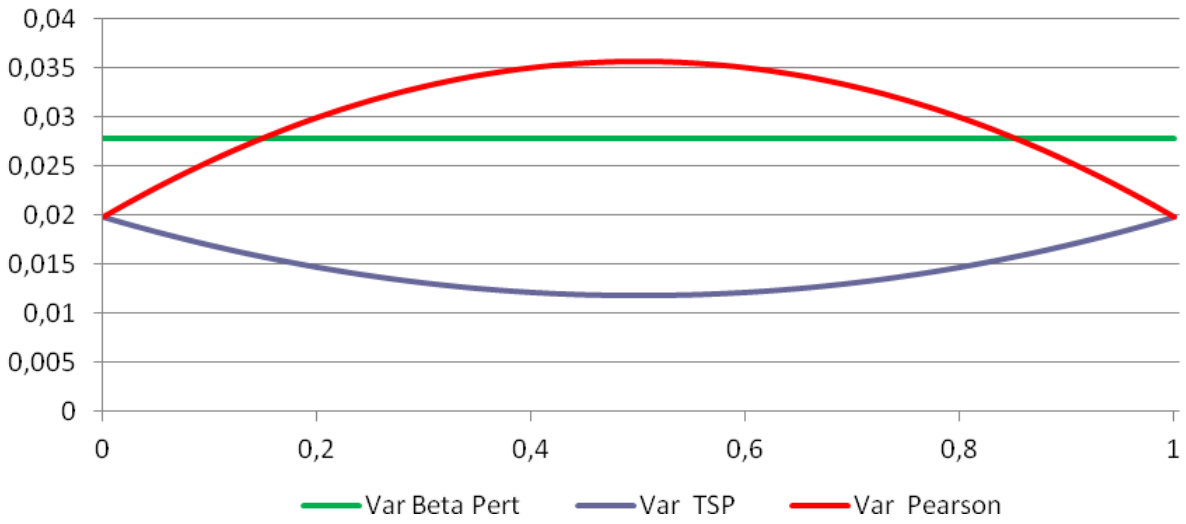


Figura 3. Gráfico de comparación de varianzas

Este resultado trae como consecuencia, que el coeficiente de variación de la distribución tipo I de Pearson, sea siempre superior al de la distribución TSP, salvo en los valores limites m=0 y m=1, donde ambos son coincidentes, véase la figura 4 de comparación de los coeficientes de variación.

Además, tras la comparación de las varianzas de las tres distribuciones se obtiene que:

Var(B)>Var(TSP) $\forall\, m \in (0,1)$

Var(B)<Var(P) si $m \in \left(0{,}5-\frac{\sqrt{2}}{4}; 0{,}5+\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ = (0,14645; 0,85355)

siendo Var(B)>Var(P) si $m \notin \left(0{,}5-\frac{\sqrt{2}}{4}; 0{,}5+\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ y Var(B)=Var(P) si $m = 0{,}5 \pm \frac{\sqrt{2}}{4}$ que son los puntos de corte de la representaciones gráficas de las varianzas de las distribuciones Beta-PERT y la Pearson tipo1, utilizada en este trabajo.

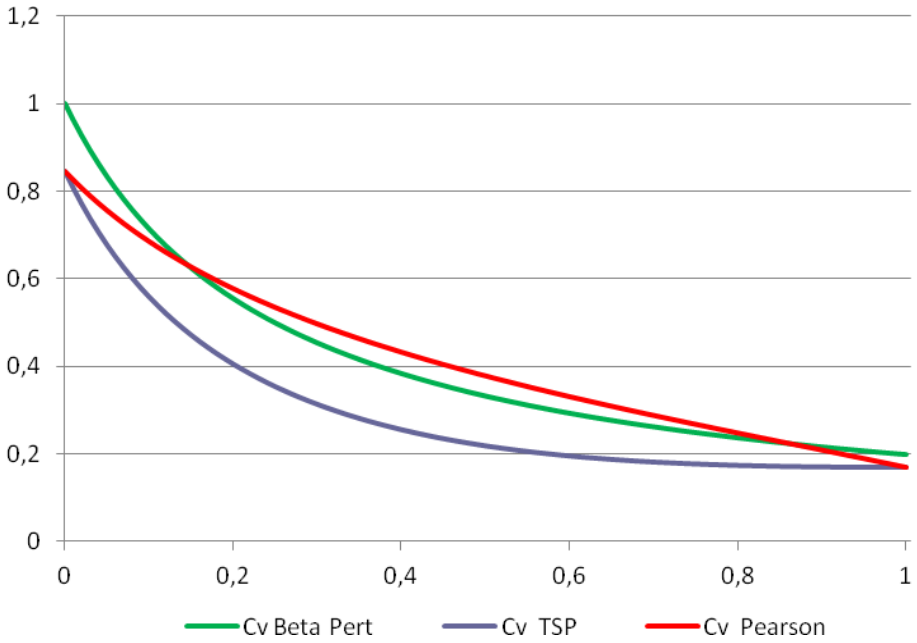


Figura 4. Gráfico de comparación de coeficientes de variación

Como consecuencia de lo anterior, y puesto que las medias de las tres distribuciones son iguales, se obtiene:

CV(B)>CV(TSP) $\forall$ m $\in (0,1)$

CV(P)>CV(TSP) $\forall$ m $\in (0,1)$, siendo iguales en los extremos 0 y 1.

CV(B)<CV(P) si m $\in \left(0{,}5-\frac{\sqrt{2}}{4};\ 0{,}5+\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ = (0,14645; 0,835355)

siendo CV(B)>CV(P) si m $\notin \left(0{,}5-\frac{\sqrt{2}}{4};\ 0{,}5+\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ y CV(B)=CV(P) si m = $0{,}5\pm\frac{\sqrt{2}}{4}$

La representación gráfica de la varianza de la distribución TSP (Pearson tipo 1) es simétrica, tomando su menor (mayor) valor en el punto m= 0,5 y su mayor (menor) valor en los valores extremos de m. Observándose que es creciente (decreciente) entre los valores de m $\in$ (0; 0,5) y que es decreciente (creciente) para los valores de m $\in$ (0,5; 1).

Los resultados obtenidos son tremendamente semejantes a los que obtienen, Herrerías, Callejón y Herrerías (2014), con las distribuciones triangular y Pearson tipo 1, con b_2=1.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, en los puntos anteriores de este trabajo, pueden deducirse las conclusiones parciales siguientes:

1ª) Las distribución tipo I de Pearson y la distribución TSP, con n=5, quedan perfectamente especificadas con los tres conocidos valores utilizados en el método PERT: (A, M, B), lo que constituye una ventaja sobre la distribución beta β (A, B, p, q).

2ª) Como la distribución tipo I de Pearson tiene igual media que la distribución TSP y mayor varianza, es preferible en la modelización de los problemas en ambiente de incertidumbre, consecuentemente con la afirmación de Taha (1981), de que si dos o más rutas tienen la misma media, se elige aquella con la varianza más grande ya que refleja mayor incertidumbre y, por tanto, concluye con resultados más conservadores.

3ª) Si se entiende, para otro tipo de problemas, que la distribución con menor coeficiente de variación es la distribución más adecuada, ya que es la que se comporta más homogéneamente, la distribución TSP es preferible a la distribución tipo I de Pearson.

4ª) Respecto a la flexibilidad para la asimetría, ambas distribuciones son igualmente flexibles, variando entre (-1,18322 ; 1,18322), mientras que la flexibilidad para la curtosis es superior en la distribución tipo I de Pearson, por lo que esta distribución será preferible a la distribución TSP, ya que al ser más flexible, puede modelizar un mayor número de fenómenos reales.

5ª) Fijado el valor del coeficiente de variación, el coeficiente de asimetría de la distribución TSP es superior que el coeficiente de asimetría de la distribución tipo I de Pearson.

6ª) Fijado el valor del coeficiente de asimetría, el coeficiente de variación de la distribución TSP es menor que el coeficiente de variación de la distribución tipo I de Pearson

Como conclusión final se obtiene, que la distribución tipo I de Pearson es más adecuada que la distribución TSP, $\forall m \in (0,1)$, y que la distribución Beta del método PERT, $\forall m \in \left(0{,}5 \pm \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ cuando se trata de modelizar fenómenos reales en ambiente de riesgo o de incertidumbre.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado con la financiación y colaboración del Ministerio de Ciencia e Innovación y la Unión Europea. Proyecto I+D ECO2010-15885; y con ayuda financiera de la Junta de Andalucía, a través del Grupo de Investigación FQM-150: “Modelos Probabilísticos Aplicados a las Ciencias Sociales”.

REFERENCIAS

CLARK, C.E. (1962). The PERT model for the distribution of an activity time. *Operation Research*. 10 (3), pp. 405-406.

CRAIG, C.G. (1936). A New Exposition and Chart for the Pearson System of Frecuency Curves. *Annals of Mathematical Statistics*. 7, pp.16-28.

DAVID, F.N. (1962). *Games, Gods and Gambling*. Charles Griffin.

ELDERTON, W.P.; JOHNSON, N.L. (1969). *Systems of Frecuency Curves*. Cambridge University Press.

GARCÍA PÉREZ, J.; CRUZ RAMBAUD, S.;GARCÍA GARCÍA, C. (2005). The two-sided power distribution for the treatment of the uncertainty in PERT. *Statistical Methods and Applications*. Vol. 14, Issue 2, pp. 209

HERRERÍAS-PLEGUEZUELO, R. (1989). Modelos probabilísticos alternativos para el método PERT. Aplicación al Análisis de Inversiones. *Estudios de Economía Aplicada*. *Segunda Reunión Anual de ASEPELT-España*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, pp. 89-112.

HERRERÍAS, R.; GARCÍA, J.; CRUZ, S. (1999). The parameters of the classical PERT. *An assessment of its success*. Vol. 7, nº 3, pp.159-175.

HERRERÍAS, R.; PÉREZ, E.; CALLEJÓN, J.; HERRERÍAS, J.M.(2001). Las familias de distribuciones beta de varianza constante y mesocúrticas en el método PERT. *En Programación, selección y control de proyectos en ambiente de incertidumbre*. Colección Monográfica de la Universidad de Granada, nº 265, pp.177-198.

HERRERÍAS, R.; PALACIOS, F.; HERRERÍAS, J.M. (2005). La distribución TSP(a, m, b, n) de van Dorp y Kotz como distribución de tipo Pearson univariante continua. Algunas aplicaciones estadísticas y económicas. *En Aspectos teóricos y aplicados en la generación de distribuciones de probabilidad*. Editores: José Rodriguez Avi, Antonio Conde Sánchez, Antonio José Saéz Castillo y María José Olmo Jimenez. Librería Entre Libros S.L., pp.115-128.

HERRERÍAS, J.M.; CALLEJÓN, J.; HERRERÍAS, R. (2014). Comparación de la distribución triangular, con una distribución tipo I de Pearson, como modelos para los problemas en ambiente de riesgo e incertidumbre. *XXII Jornadas ASEPUMA y X Encuentro Internacional de Profesores de Matemáticas en Economía y Empresa*, pp.95, Málaga.

JOHNSON, D. (1997). The triangular distribution as a proxy for the beta distribution in risk análisis. *The Statistician*, 46 (3), pp. 387-398.

JOHNSON, D. (2002).Triangular approximations for continuous random variables in risk análisis. *Journal of the Operational Research Society*. 53, pp. 457-467.

KEEFER, D.L.; VERDINI, A.V. (1993). Better estimation of PERT activity time parameters. *Management Science*. 39 (9), pp. 1086-1091.

KOTZ, S.Y.; JOHNSON, N.L. (1985). Moment ratio diagrams. *Encyclopedia of Statistical Sciences*. Wiley. 5, pp. 602-604.

KOTZ, S.; VAN DORP, J. R. (2004). *Beyond Beta. Other Continuous Families of Distributions with Bounded Support and Applications*. World Scientific.

MÜLLER, P.H.; VAHL, H. (1976). Pearson´s system of frecuency curves whose left boundary and first three moments are known. *Biometrika*. 63, pp. 191-194.

SIMPSON, T. (1755). A letter to the Right Honourable George Earls of Maclesfield. President oh the Royal Society, on the advantage of taking the mean of a number of observations in practical astronomy. *Philosopical Transactions*. 49 (1), pp. 82-93.

SUÁREZ, A. (1980). *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Piramide.

TAHA, H. A. (1981). *Investigación de Operaciones, una introducción*. Representaciones y Servicios de Ingeniería S. A., Mexico.

VARGO, E.; PASUPATHY, R.; LEEMIS, L. (2010). Moment-Ratio Diagrams for Univariate Distributions. *Journal of Quality Technology*. 42 (3), pp. 1-11.

WILLIAMS, T. M. (1992). Practical use of distributions in network analysis. *Journal Operations Research Society*. 43, pp. 265-270.

Bonus-Malus Systems under OWA criteria

Sistemas de Tarificación Bonus-Malus bajo criterios OWA

Víctor Blanco

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Granada
Campus de Cartuja, s/n
18011 Granada

e-mail: vblanco@ugr.es
Teléfono: 958249637

José María Pérez Sánchez

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Granada
Campus de Cartuja, s/n
18011 Granada

e-mail: josemag@ugr.es
Teléfono: 958248344

Resumen

Los operadores OWA (*Ordered weighted averaging)* fueron utilizados por Yager (1988) como un mecanismo flexible para agregar funciones que permitan analizar como casos particulares el máximo, la media o el mínimo de un conjunto finito de funciones. Mediante esta metodología, para un vector dado de ponderaciones, se ordenan los valores y se asigna el primer peso a el valor mayor, el segundo peso al segundo valor mayor y así sucesivamente hasta completar todas las ponderaciones.
En este trabajo, utilizamos los operadores OWA para calcular primas de riesgo bajo un entorno de sistemas de tarificación bonus-malus (BMS). Este sistema de tarificación es el más utilizado por las compañías aseguradoras y están caracterizados por el hecho de que la prima de riesgo depende, principalmente, del número de reclamaciones que se produzcan. La metodología del BMS consiste en asegurar que aquellos asegurados que no realicen reclamaciones en un determinado período, obtendrán una bonificación en su próxima prima (*bonus*). Por el contrario, aquellos asegurados que incrementen el número de reclamaciones, se encontrarán con una penalización en la prima que deben pagar en el siguiente período (*malus*). Lemaire (1979) propuso un método de cálculo de BMS dividiendo la prima a posteriori entre la prima colectiva (a priori) utilizando una función de pérdida apropiada. En este trabajo, pretendemos obtener un BMS que generalice el cálculo de las primas.

Palabras clave: operadores OWA, Sistemas de tarificación bonus-malus, prima Bayes, prima colectiva, función de pérdida,

Área Temática: 10. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

Ordered weighted averaging (OWA) operators were introduced by Yager (1988) as a flexible approach to aggregate functions and that allows to model as particular cases the maximum, the mean, or the minimum of a finite set of functions. In OWA aggregation, for a given vector of weights, they are assigned to ordered values, the first weight to the largest value, the second weight to the second largest value, etc.

In this paper we use OWA operators to compute risk premiums in problems typically arising in a Bonus-malus System (BMS). BMS is a merit rating method that is widely used in automobile insurance, characterized by the fact that only the number of claims modifies the premium. The methodology of BMS consists of ensuring that the premium increases with the number of claims and decreases with the period *t* in which the policyholder does not make a claim. Lemaire (1979) achieved this by dividing a posterior expectation by a prior expectation according to an estimate derived by the expected means of an appropriate loss function. In this work, we obtain a generalized BMS by using OWA operators.

Key Words: OWA operators, Bonus-malus systems, Bayes premium, Collective premium, Loss function.

Thematic Area: 10. Quantitative Methods in Economics and Business.

1. INTRODUCTION

Ordered weighted averaging (OWA) operators were introduced by Yager (1988) as a flexible approach to aggregate functions and that allows to model as particular cases the maximum, the mean, or the minimum of a finite set of functions. In OWA aggregation, for a given vector of weights, they are assigned to ordered values, the first weight to the largest value, the second weight to the second largest value, etc. Hence, in order to aggregate *n* functions $f_1(x), f_2(x),..., f_n(x): R^n \to R$, first for each *x*, the vector $(f_1(x), f_2(x),..., f_n(x))$ is sorted in non-decreasing order, obtaining $(f_{\sigma(1)}(x), f_{\sigma(2)}(x),..., f_{\sigma(n)}(x))$, for a permutation σ on the indices *{1,…,n}*, such that $f_{\sigma(1)}(x) \geq f_{\sigma(2)}(x) \geq ... \geq f_{\sigma(n)}(x)$. Then, for the given set of weights $\omega_1, \omega_2,..., \omega_n \in R^+$, the OWA aggregation function is defined as:

$$OWA(f; \omega_1, \omega_2,..., \omega_n) := \sum_{i=1}^{n} \omega_i f_{\sigma i}(x)$$

where the *i*-th weight, ω_i is assigned to the value $f_{\sigma(i)}(x)$ which is in the *i*-th position when the list *f(x)* is sorted in non-decreasing order. Note that, in case $\omega_i = 1$ for all *i*, the OWA operator coincides with the mean operator, while if $\omega_1 = 1$ and $\omega_i = 0$ for $i \neq 1$, it coincides with the maximum operator.

OWA aggregation has been applied in many different fields in order to generalize classical operators. In particular, OWA operators have been used to flexibilize standard objective function in linear regression models, location theory Nickel-Puerto, among others. The main advantage of OWA operators is that allows to model many of the classical statistical measures. In the table 1, some of the functions that can me modeled as OWA operators are presented:

Table 1. Some weights and expressions for OWA formulation

Name	Weights	Expression
Mean	$\left(\frac{1}{n},...,\frac{1}{n}\right)$	$\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_j$
Minimum	$(1,0,...,0)$	$\min_j \ x_j$
Maximum (Center)	$(0,...,0,1)$	$\max_j \ x_j$
k-Center	$\left(0,...,0,\overset{k}{1},...,1\right)$	$\sum_{j=n-k+1}^{n} x_{(j)}$
Anti k-Center	$\left(\overset{k}{1},...,1,0,...,0\right)$	$\sum_{j=1}^{k} x_{(j)}$
k_1-k_2 trimmed mean	$\left(\overset{k_1}{0},...,0,1,...,1,\overset{k_2}{0},...,0\right)$	$\sum_{j=k_1+1}^{n-k_2} x_{(j)}$
Range	$(-1,0,...,0,1)$	$\max_j \ x_j - \min_j \ x_j$
α -Centdian	$(1-\alpha,1-\alpha,....,1-\alpha,1)$	$(1-\alpha)\sum_{j=1}^{n} x_j + \alpha \max_j x_j$

In this paper we use OWA operators to compute risk premiums in problems typically arising in a Bonus–Malus System (BMS). BMS is a merit rating method that is widely used in automobile insurance, characterized by the fact that only the number of claims modifies the premium. The methodology of BMS consists of ensuring that the premium increases with the number of claims and decreases with the period *t* in which the policyholder does not make a claim. This can be achieved by dividing a posterior expectation by a prior expectation according to an estimate derived by the expected means of an appropriate loss function, Lemaire (1979).

The proposed approach is used to compute Bayesian premiums, which are widely used in setting automobile third-party liability insurance in the context of BMS (see Gómez et. al, 2002, 2006; Lemaire, 1979, 1988, 1998, Meng and Whitmore, 1999; among others). We provide mathematical programming

formulations for the problems, whose optimal solutions are the premium that should be applied to a certain set of policyholders. The main differences of our approach with respect to the previous one appeared in the literature are: (1) The premium assigned to a client depends not only of his behavior (in terms of his particular claims) but also of the claims of the rest of the clients; (2) the distribution of clients with respect of the number of claims is considered; and (3) the problem is considered as a flexible optimization problem whose parameters may be modified conveniently.

A model often used for experience rating in a BMS assumes that each individual risk has its own Poisson distribution for a number of claims, assuming that the mean number of claims is distributed across individual policyholders according to a Gamma distribution, thus taking advantage of its good analytical properties for conjugance (Coene and Doray, 1996; Corlier et al., 1979, Dionne and Vanasse, Lemaire, 1979, 1988, 1998, among others). Other possibilities have been studied previously in BMS settings. For example, Tremblay (1992) analyzed the Poisson-inverse Gaussian model in order to fit automobile insurance data and compute risk premiums. Walhin and Paris (1999) considered a finite Poisson mixture and Hofmann's distributions as claim frequency distributions. Meng and Whitmore (1999) considered the negative binomial-Pareto distribution for the same purposes. Dionne and Vanasse (1989) and, more recently, Mahmoudvand and Hassani (2009) generalized the analysis by introducing the severity component in the premiums calculation.

2. PREMIUM PRINCIPLES

In this section, we introduce the main definition and results that will be used through this paper. We recall some of the main premium computation principles and fix the notation for the rest of the sections.

Consider a policyholder, drawn randomly from the insurance portfolio, who is observed to have the sequence of independent and equidistributed claims $X_1, X_2, ..., X_t$ over *t* periods, that represent the risk performances of a single risk in the last *t* periods. It is usual to assume that each X_i is distributed under a Poisson distribution, with parameter λ, as will be considered in this paper for the number of claims.

With such an information, a first attempt, when no previous experience is known, to compute the premium of a client is the *risk premium*, that, for a given mean of claims, λ, is obtained by minimizing (over *P*) the expected loss:

$$P(\lambda) := \min_{P \in \mathrm{P}} E_{\lambda}\left[L(P,x)\right] = \min_{P \in \mathrm{P}} \int_0^{\infty} L(P,x) f_{\lambda}(x) dx,$$

where $P \in R$, and where different expected losses $L : R^{+} \times P \to R$ may be considered. For instance, through this paper, we consider the well-known net premium principle, whose loss function is the quadratic function:

$$L(P,x) := (P-x)^2, \qquad x \in R^{+},\ P \in \mathrm{P}.$$

With this principle, the risk premium for a single client with mean number of claims λ, is $P(\lambda) = \lambda$.

Furthermore, in a Bayesian framework, it is usual to consider that the mean number of claims, $\lambda > 0$, is distributed according a gamma density function Gamma (α, β) with $\alpha, \beta > 0$, and density function π_0. Hence, a more appropriate premium is computed if such an extra information is known, the collective premium which is obtained by minimizing the following expected loss:

$$P^{*}_{\pi_0} := \min_{P^{*} \in \mathrm{P}} E_{\pi_0}\left[L\left(P^{*}, P(\lambda)\right)\right] = \min_{P^{*} \in \mathrm{P}} \int_0^{\infty} L\left(P^{*}, P(\lambda)\right) \pi_0(\lambda) d\lambda,$$

where $P(\lambda)$ is the risk premium.

The collective premium represents the best decision that estimates the risk premium (which is actually unknown). Under our assumptions (net premium principle, and Poisson-Gamma distributions), the collective premium is

$$P^{*}_{\pi_0} = \frac{\alpha}{\beta}.$$

Finally, combining the prior information about the mean number of claims of a client, $\pi_0(\lambda)$, and the sample information (x), we obtain the posterior distribution, $\pi_0(\lambda|\mathrm{x})$. In this way, a third premium can be computed, the so-called *Bayes premium*. It is obtained when the following expected loss is minimized:

$$P^*_{\pi_0}(x) := \min_{P^*(\mathrm{x})\in \mathrm{P}} E_{\pi_0(\lambda|\mathrm{x})}\left[L\left(P^*_{\pi_0}(\mathrm{x}), P(\lambda)\right)\right] = \min_{P^*(\mathrm{x})\in \mathrm{P}} \int_0^\infty \left[L\left(P^*_{\pi_0}(\mathrm{x}), P(\lambda)\right)\right]\pi_0(\lambda|\mathrm{x})d\lambda,$$

The Bayes premium under our assumptions, is

$$P^*_{\pi_0}(x) := E_{\pi_0}(\lambda|\mathrm{x})\left[E_f\left[X|\lambda\right]\right] = \frac{\alpha + t\bar{x}}{\beta + t},$$

the posterior distribution $\pi_0(\lambda|\mathrm{x})$ remains a gamma distribution but now with updates parameters $(\alpha + t\bar{x}, \beta + t)$.

With the above definitions, Lemaire (1979) defined the following Bonus-Malus premium:

$$BMP^{\pi_0}(\mathrm{x}) = 100\,\frac{\int_\Lambda \lambda\pi_0(\lambda|\mathrm{x})d\lambda}{\int_\Lambda \lambda\pi_0(\lambda)d\lambda},$$

where Λ describes the values of the risk parameter for policies corresponding to the group. In this way, the bonus-malus premiums under the Poisson-Gamma model in period *t* is calculated as

$$BMP^{\pi_0}(\mathrm{x}) = 100\,\frac{\alpha + t\bar{x}}{\beta + t}\frac{\beta}{\alpha},$$

where $\bar{x}$ is the mean number of claims of customer over the last *t* periods.

3. OWA BONUS-MALUS SYSTEM (OBMP)

In this section, we propose flexible approaches to deal with Bonus-Malus premiums ratings. As particular cases we will obtain the Lemaire approach. Through this section, instead of computing premiums for single customers, we consider the whole portfolio, in such a way that the premium of a client (or a *group* of similar clients) may affect the premium of a different client.

Let $C=\{C_1, C_2, ..., C_n\}$ a set of clients and $T=\{0,1,...,t\}$ the time period. Our goal is to assign to each group of clients C_i and each period *j*, the premium P_{ij}, for $i=1,2,...,n$ and $j=0,1,...,t$. Such an assignment is performed to minimize the overall loss produced by the clients. We assume that the losses are quadratic.

In the classical theory described in the previous section, for each group of clients C_i and each period *j*, the (risk, collective or Bayes) premium is minimized to get the optimum premium. For the sake of readability, we denote the three different types of objective functions (risks), for the net premium principle and Poisson-Gamma distributions as:

$$RPO(P,x;\lambda)=\sum_{\lambda=0}^{\infty}(P-x)^2 f_\lambda(x)=P^2-2\lambda P+\lambda(1+\lambda),$$

$$CPO(P;\lambda,\alpha,\beta)=\int_0^{\infty}(P-\lambda)^2\pi_0(\lambda)d\lambda=P^2-2\frac{\alpha}{\beta}P+\frac{\alpha(\alpha+1)}{\beta},$$

$$BPO(P;\alpha,\beta;(x,t))=P^2-2\frac{\alpha+\bar{x}}{\beta+t}P+\frac{(\alpha+\bar{x})(\alpha+\bar{x}+1)}{(\beta+t)}.$$

These are the ordered risk, collective and Bayesian premiums, respectively. Note that, under our assumptions, the three functions are quadratic on $P\in R^+$.

Our goal is to provide a general methodology to compute the risk, collective and Bayes premiums for a whole portfolio or group of client. Let $\{p_1,...,p_n\}\subset R^+$ and such that $\sum_i p_i=1$, where p_i is the proportion of clients in C_i. Also, consider a set of weights $\omega=(\omega_1,\omega_2,...,\omega_n)\in R^+$.

Definition 1 (OWA Risk Premium).

Let $\lambda_1,\lambda_2,...,\lambda_n$ the mean number of claims for each of the sets in the portfolio C_i. Let also $F(P,x;\lambda): R^n\times R^n\to R_+^n$ be defined as $F(P,x;\lambda)=RPO(x_i;\lambda_i)$. Then, the risk premiums for the portfolio, $P=(P_1,P_2,...,P_n)$, are obtained by minimizing the following OWA function:

$$\sum_{i=1}^{n}\omega_i p_{(i)}F_{(i)}(P,\lambda).$$

Note that the *i*th omega weight is assigned to the risk premium value which is sorted in the *i*th position, while the proportion p_i is always assigned to the risk

premium for the *i*th group (the one corresponding with such a percentage of clients).

Example 1. *Let* $\omega_1 = \omega_2 = ..., = \omega_n = 1$ *be the weights for the OWA aggregation. Then, the OWA Risk Premium is computed by solving the following optimization problem:*

$$\min_{\mathrm{P}} \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} p_i RPO(P_i, \lambda_i).$$

Since the objective function is separable and the each of the addends there are independent, the solution for each of the groups can be computed separately by solving

$$\min_{p_i} \quad p_i RPO(P_i, \lambda_i).$$

whose solution is the standard risk premium $P_i = \lambda_i$ *for* $i = 1,2,...,n$.

Theorem 1.

Let $C = \{C_1, C_2, ..., C_n\}$ *be a set of clients, and let* λ_i *be the mean number of claims of group* C_i*, for* $i = 1,...,n.$*. Then, the OWA risk premiums* $P_1, ..., P_n$ *are the optimal solutions of a second order cone programming problem.*

Corollary 1. *The OWA risk premiums can be computed in polynomial time for any given accuracy.*

In what follows, we determine a similar method to extend OWA risk premiums to OWA collective premiums. For the sake of that, for the each of the groups in the portfolio of clients $C = \{C_1, C_2, ..., C_n\}$ we consider that the average number of claims (which is actually an unknown parameter) for C_i is distributed by a Gamma random variable with parameters α_i and β_i, for $i = 1,2,...,n$. Let $\{p_1, p_2, ..., p_n\}$ the proportions of clients on each of the groups and the OWA aggregation weights $\{\omega_1, \omega_2, ..., \omega_n\}$.

Definition 2 (OWA Collective Premium)

Let $\mathrm{G}(\mathrm{x},\alpha,\beta): R^n \to R_+^n$ *be defined as* $\mathrm{G}(\mathrm{x},\alpha,\beta) = CPO(x_i;\alpha_i,\beta_i)$. *Then, the collective premiums for the portfolio,* $\mathrm{P} = (P_1, P_2, ..., P_n)$, *are obtained by minimizing the following OWA function:*

$$\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} \omega_{\mathrm{i}}\, p_{(i)} \mathrm{G}_{(\mathrm{i})}(\mathrm{P};\alpha,\beta)$$

Analogously to the risk premium, the OWA collective premiums for the portfolio C can be computed as the optimal solutions of an easy-to-handle mathematical programming problem.

Theorem 2.

Let $C = \{C_1, C_2, ..., C_n\}$ *be a set of clients. Then, the OWA collective premiums* $P_1, ..., P_n$ *are the optimal solutions of a a second order cone programming problem.*

Finally, we define the OWA Bayes premium as follows.

Definition 3 (OWA Bayes Premium)

Let $\mathrm{H}(\mathrm{x},\alpha,\beta,(x,t)): R^n \to R_+^n$ be defined as $\mathrm{H}(\mathrm{x},\alpha,\beta,(x,t)) = BPO(\mathrm{x},\alpha,\beta,(x,t))$, *for a given number of claims x and a fixed period t. Then, the Bayes premiums for the portfolio,* $\mathrm{P} = (P_1, P_2, ..., P_n)$, *for those clients with x claims in period t are obtained by minimizing the following OWA function:*

$$\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} \omega_{\mathrm{i}}\, p_{(i)} \mathrm{H}(\mathrm{x},\alpha,\beta,(x,t))$$

Corollary 2. The Owa Bonus-Malus premiums (OBMP) are computing by dividing the OWA Bayes premiums by the OWA Collective premiums, as the standard case.

4. AN APPLICATION

In this section, we apply all the previous results into an insurance data set of policies. This data set is based on one-year vehicle insurance policies taken out in 2004 or 2005 in Australia. There are 67856 policies, of which 4624 (6.8%) had at least one claim. The data set contains the number of claims of each policyholder during the considered period. Furthermore, we are going to take into account the age information of the policyholders in order to divide the data set in three groups, $C = \{C_1, C_2, C_3\}$, where C_1 represents the youngest and C_3 the oldest group. We want to compare the standard BMP with the OBMP. A descriptive summary is presented in Table 2.

Table 2. Mean and standard deviations for age groups

Mean (S.D.)	Total	Group C_1	Group C_2	Group C_3
Number of claims	0.07275 (0.2782)	0.08191 (0.29372)	0.07428 (0.28169)	0.06006 (0.25293)
Number of observations	67856	18617	31956	17284

Table 3 describes the distributions of the number of claims for each age group and for the total.

Table 3. Distribution of the number of claims

Number of claims	Total	Group C_1	Group C_2	Group C_3
0	63239	17189	29739	16304
1	4333	1337	2071	925
2	271	85	136	50
3	18	6	9	3
4	2	0	1	1
Total	67856	18617	31956	17284

Table 4 shows the standard BMP for each group of policyholder. As we can see, good drivers ($\bar{x}$ =0) from group C_2 pays lower premiums than the others groups, i.e., the bonus of the middle-age group is the largest. However, the group 1 presents the higher bonus premiums. In the other hand, the group with the highest penalties for bad drivers (malus) is group 3. Finally, group 1 has the lower malus factors.

Table 4. Standard BMP for each group

Group C_1					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	48.70	674.92	1301.13	1927.35	2553.56
2	32.19	446.09	859.99	1273.89	1687.79
3	24.04	333.14	642.24	957.34	1260.44
4	19.18	265.83	512.48	759.13	1005.78
Group C_2					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	48.35	743.56	1438.77	2133.98	2829.19
2	31.88	490.32	948.76	1407.20	1865.64
3	23.78	365.75	707.73	1049.70	1391.67
4	18.96	291.66	564.35	837.05	1109.74
Group C_3					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	48.42	907.21	1766.00	2624.79	3483.58
2	31.94	598.51	1165.17	1731.64	2298.21
3	23.83	446.55	869.28	1292.01	1714.73
4	19.01	356.14	693.27	1030.40	1367.53

Table 5 shows the OWA BMPs for each group of policyholder when the lambda weights in the OWA approach are chosen all equal to 1, i.e., the difference between the standard approach and our approach is that the loss function for each group is weighted by its size. Furthermore, a budget constraint was added to the

mathematical programming model in order to assure that the overall return received by the insurance company with the OWA approach is as least the one obtained with the Lemaire approach.

Table 5. OWA BMP for each group with mean weights.

Group C_1					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	49.71	679.22	1308.51	1937.85	2569.75
2	32.79	447.28	865.61	1281.57	1698.80
3	24.29	333.57	645.79	956.32	1267.43
4	19.55	268.49	514.68	762.55	1013.13
Group C_2					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	48.65	735.46	1426.31	2112.77	2800.53
2	31.84	485.65	940.29	1390.77	1849.33
3	23.49	361.87	701.68	1041.25	1379.15
4	18.89	291.08	559.02	827.60	1099.60
Group C_3					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	46.27	888.95	1736.44	2577.78	3422.21
2	32.00	588.28	1145.12	1699.17	2261.34
3	21.78	440.25	858.15	1271.17	1683.34
4	17.52	350.25	684.87	1015.58	1345.42

As we can see by comparing tables 4 and 5, OBMPs penalized to youngest people (Group C_1): all the premiums are higher than the standard BMP. In the other hand, the premiums for the medium-group (except in the first period for good drivers) and the oldest group are lower. Furthermore, the OBMPs change the group in which the good drivers are more beneficed…now, it is the third group. Furthermore, the BMPs recommend asking for lower premiums to the third group (instead of group 1 in the standard BMPs).

In Table 6, we present the results of OBMS when the omega weights are chosen as (1,0,0), i.e., center (minimax) criterium.

Table 6. OWA BMP for each group with center weights.

Group C_1					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	49.25	669.18	1290.04	1910.78	2531.60
2	32.52	442.42	852.71	1262.97	1673.37
3	24.34	330.41	636.82	943.28	1249.78
4	18.51	263.46	507.97	752.51	997.03
Group C_2					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				
1	48.12	738.82	1429.58	2120.18	2810.88
2	32.01	487.33	942.75	1398.12	1853.68
3	23.76	363.54	703.26	1043.05	1382.87
4	18.24	289.67	560.59	831.53	1102.46
Group C_3					
t\ $\bar{x}$	0	1	2	3	4
0	100				

1	48.22	903.72	1759.18	2614.44	3469.82
2	30.05	596.38	1160.62	1724.85	2289.12
3	24.18	444.98	865.99	1287.07	1708.22
4	17.33	354.61	690.39	1026.20	1362.00

5. CONCLUSIONS

In this paper we use OWA operators to compute risk premiums in problems typically arising in a Bonus–Malus System (BMS). We have obtained a premium set which recommends increasing the premium to the youngest drivers. In the other hand, policyholders who typically have more experience, i.e. medium and older drivers, have to pay, in general, lower premiums. This is further accentuated by the fact that the lowest of all premiums for good drivers, were obtained in group 3, the group of the older drivers.

REFERENCIAS

DIONNE, G. and VANASSE, C., (1989): A generalization of actuarial automobile insurance rating models: the negative binomial distribution with a regression component. *ASTIN Bulletin* 19 (2), 199-212.

GOMEZ, E.; HERNANDEZ, A.; PEREZ, J.M. and VAZQUEZ-POLO, F.J. (2002): Measuring sensitivity in a bonus-malus system. *Insurance: Mathematics & Economics*, 31, 105-113.

GOMEZ-DENIZ, E.; VAZQUEZ-POLO, F.J. and PEREZ, J.M. (2006): A note on computing Bonus-Malus insurance premiums using a hierarchical Bayesian framework. *Test*, 15 (2), 345-359.

LEMAIRE, J. (1979): How to define a bonus-malus system with an exponential utility function. *ASTIN Bulletin* 10 (3), 274-282.

LEMAIRE, J. (1988): Construction of the new Belgian motor third party tariff structure. *ASTIN Bulletin* 18 (1), 99-112.

LEMAIRE, J. (1998): Bonus-Malus system: the European and Asian approach to merit-rating (with discussion). *North American Actuarial Journal*, 2(1), 1-22.

MAHMOUDVAND, R. And HASSANI, H. (2009): Generalized Bonus-Malus Systems with a Frequency and a Severity Component on an Individual Basis in Automobile Insurance. *ASTIN Bulletin* 39 (1), 307-315.

MENG, Y.W. and WHITMORE, G.A. (1999): accounting for individual over-dispersion in a bonus-malus automobile insurance system. *ASTIN Bulletin* 29 (2), 327-337.

NICKEL, S. And PUERTO, J. (2005): *Location Theory: A Unified Approach*. Berlin, Springer.

OGRYCZAK, W. And OLENDER, P. (2002): On MILP Models for the OWA Optimization. *Journal of Telecommunications and Information Technology* 2/2012, 5--12.

TREMBLAY, L. (1992): Using the Poisson inverse Gaussian in bonus-malus systems. *ASTIN Bulletin* 22 (1), 97-106.

WALHIN, J.F. and PARIS, J. (1999): Using mixed Poisson processes in connection with Bonus-Malus systems. *ASTIN Bulletin* 29 (1), 81--99.

YAGER, R.R. (1988): On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decision making. *IEEE Trans. Sys., Man and Cyber*. 18, 183-190.

EL METODO DE ALZADO SUCESIVO Y SU RELACION CON EL METODO CRESTA

JOSE GARCIA PEREZ
Departamento de Economía Aplicada
Universidad de ALMERIA

CATALINA GARCIA GARCIA
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de granada

MARIA DEL MAR LOPEZ MARTIN
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de granada

ROMAN SALMERON GOMEZ
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Universidad de granada

e-mail: mariadelmarlopez@ugr.es

Resumen

El problema de colinealidad consiste en la existencia de relaciones lineales entre dos o más variables independientes de un modelo lineal. Algunas de las posibles soluciones pueden ser mejorar la muestra o simplemente prescindir de la variable que produce la colinealidad. La regresión cresta fue propuesta para tratar este problema de una forma más mecánica y objetiva. Alternativamente, García y otros (2010) presentaron la regresión alzada para estimar modelos lineales con problemas de colinealidad. En este artículo se muestra que el estimador cresta puede ser obtenido mediante la aplicación sucesiva del estimador alzado bajo ciertas condiciones. Los resultados obtenidos son ilustrados con una aplicación empírica.

Palabras clave: Colinealidad, Método Alzado, Método Cresta, Factor Inflactor de la Varianza,

Área Temática: Métodos Cuantitativos.

Abstract

The collinearity problem deals with the existence of linear relationships between two or more independent variables in a linear model. Some of the possible solutions can be to improve the sample or simply to dispense with the variable that produces collinearity. The ridge regression was proposed to treat this problem in a more mechanical and objective way. Alternatively, García et al 2010 have proposed the raise regression to estimate a linear model with collinearity. In this paper we show that the ridge estimator can be obtained from the successive application of the raise regression under some conditions. We illustrate our results with an empirical application.

Key Words: Collinearity, Raise Method, Ridge Method, Variance Inflation Factor.
Thematic Area: Quantitative Methods.

1. INTRODUCCIÓN

En la estimación de un modelo lineal, correctamente especificado (el modelo carece de término independiente y las perturbaciones son esféricas), con *n* observaciones y *p* variables independientes

$$\boldsymbol{Y} = \boldsymbol{X}\beta + \boldsymbol{u}\,, \tag{1.1}$$

se puede encontrar un problema de colinealidad, provocado por la existencia de relaciones lineales entre las variables exógenas. Si la relación existente entre las variables es perfecta ($\mathrm{rg}(X) < p$) entonces se verifica que no hay una única solución para estimar el modelo (1.1) ya que el determinante de la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}$ sería cero provocando la no invertibilidad de la misma. En general este tipo de colinealidad no suele darse en la práctica, salvo que el modelo esté mal diseñado. En cambio, si es frecuente encontrar una relación aproximada entre las variables explicativas, en cuyo caso la estimación realizada es inestable aunque si se mantienen las propiedades de linealidad, insesgadez y eficiencia. En esta situación se tiene que la realización de variaciones muestrales pequeñas provoca importantes cambios en los parámetros estimados; la matriz de varianza-covarianzas es poco precisa ya que toma valores muy elevados; se mantiene que los parámetros, de forma individual, son no significativos; se rechaza la hipótesis del contraste conjunto de los parámetros y el coeficiente de determinación toma valores elevados.

Una medida ampliamente utilizada para estudiar la existencia o no de colinealidad es el Factor Inflactor de la Varianza (FIV) cuya definición dada por Theil (1971) es

$$\mathrm{FIV_i} = \frac{1}{1-\mathrm{R}_i^2}\,, \tag{1.2}$$

donde R_i^2 es el coeficiente de determinación de los regresores auxiliares. Algunos autores consideran que hay un problema grave de colinealidad cuando el FIV es mayor a 10 (véase O'Brien, 2007). Sin embargo, un inconveniente que presenta el FIV es que con la utilización de dicha herramienta no se consigue tener información para solventar el problema de colinealidad.

En la actualidad, uno de los métodos existentes para la estimación de parámetros en presencia de colinealidad es el estimador cresta (Hoerl y Kennard, 1970a,b; Hoerl y otros, 1975; Brown y Beattie, 1975; McDonald y Galarneau, 1975; Hemmerle, 1975; Hocking, 1976; García Ferrer, 1977; Polverini, 1978; Hoerl y Kennard, 1979; Fourgeaud y otros, 1984; Casella, 1985; etc.). La idea fundamental del estimador cresta consiste en la introducción de un parámetro $\boldsymbol{k} \geq 0$ en la diagonal principal de la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}$ con el objeto de evitar la singularidad de dicha matriz. Sin embargo, la introducción de esta constante dio pie a una cuestión nada trivial sobre la selección del valor de la misma. Hoerl y Kennard (1970a,b) proponen un procedimiento comenzando con un valor muy pequeño del parámetro y aumentar dicho valor hasta alcanzar cierta estabilidad en las estimaciones.

Alternativamente, García y otros (2010) presentan el método de alzado como otra opción para estimar un modelo lineal con problemas de colinealidad. En este

trabajo se presenta el método de alzado sucesivo y se demuestra que imponiendo ciertas condiciones se puede llegar a la regresión cresta.

El trabajo queda estructurado de la siguiente forma: en la Sección 2 se revisa el método cresta y el método alzado, en la Sección 3 se presenta el método de alzado sucesivo y se obtiene el estimador cresta para dos variables imponiendo ciertas condiciones, en la Sección 4 se ilustran los resultados con un ejemplo práctico y, por último, se destacan las principales conclusiones del trabajo.

2. MÉTODO CRESTA Y MÉTODO ALZADO.

Tal y como se ha comentado anteriormente, cuando existe una relación lineal aproximada entre las variables estamos ante un problema de colinealidad. En esta situación la utilización del estimador por mínimos cuadrados ordinarios, $\hat{\beta} = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X})^{-1}\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}$, no es recomendable ya que las estimaciones son poco precisas. Ante la presencia de este problema son varias las soluciones planteadas. A continuación se revisarán dos de los métodos que son utilizados para estimar los parámetros de un modelo lineal en presencia de colinealidad.

2.1. MÉTODO CRESTA.

A partir de las publicaciones presentadas por Hoerl y Kennard (1970a,b) han sido numerosos los artículos desarrollados en relación al estimador cresta. Hoerl y Kennard (1970) propusieron el estimador cresta para estimar, ante un problema de colinealidad, el modelo de regresión lineal (1.1). En esa situación la expresión del estimador viene dada por:

$$\hat{\beta}_{\boldsymbol{R}} = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \boldsymbol{kI})^{-1}\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}\ , \tag{2.1}$$

donde el parámetro *k* es mayor o igual a cero. La generalización de dicho estimador desembocó en la expresión

$$\hat{\beta}_{\boldsymbol{RG}} = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \boldsymbol{K})^{-1}\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}\ , \tag{2.2}$$

donde $\boldsymbol{K}$ es una matriz diagonal con elementos no negativos $\boldsymbol{k}_1, \boldsymbol{k}_2, \cdots, \boldsymbol{k}_p$.

Por otra parte, si se pretende obtener el Factor Inflactor de la Varianza, una vez empleado el estimador cresta, se ha comprobado que no se llega a la expresión (1.2). Este hecho se debe inicialmente a que los estimadores no han sido obtenidos mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios. Marquardt (1970), y más explícitamente, Zhang e Ibrahim (2005) indicaron que el estimador cresta podía ser calculado mediante MCO. Para ello, reescribieron la expresión del estimador cresta, (2.1), como:

$$\hat{\beta}_k = \left(\boldsymbol{X}_A'\boldsymbol{X}_A\right)^{-1}\boldsymbol{X}_A'\boldsymbol{Y}_a = \left(\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}+\boldsymbol{kI}\right)^{-1}\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}\ , \tag{2.3}$$

siendo $\boldsymbol{X}_A = \begin{pmatrix} \boldsymbol{X} \\ \sqrt{\boldsymbol{k}}\boldsymbol{I} \end{pmatrix}$ y $\boldsymbol{Y}_A = \begin{pmatrix} \boldsymbol{Y} \\ 0_p \end{pmatrix}$, donde $\boldsymbol{I}$ es la matriz identidad y 0_p es la matriz nula de orden *p.* Evidentemente, de la expresión (2.3) se tiene que $\left(\boldsymbol{X}_A'\boldsymbol{X}_A\right)^{-1} = \left(\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}+\boldsymbol{kI}\right)^{-1}$.

Si se calculara la expresión del FIV tomando como base la expresión (2.3) se comprueba que el resultado final coincidiría con el FIV propuesto por Theil (1971), expresión (1.2), ya que en este caso si se estaría recurriendo al método de mínimos cuadrados ordinarios para realizar la estimación del modelo.

2.2. MÉTODO ALZADO.

En García y otros (2010) se ha presentado un nuevo procedimiento, denominado método de alzado, que intenta resolver el problema de colinealidad modificando ligeramente aquellas variables explicativas que generan el problema. En dicho trabajo los autores establecen que si en un modelo de regresión lineal, expresión (1.1), donde la matriz de información $\boldsymbol{X}$ viene dada por una serie de columnas entre las que se da la colinealidad, se supone, sin pérdida de generalidad, que si el vector que provoca el problema es $\boldsymbol{X}_1$ entonces se pretende mitigar el problema de colinealidad mediante su sustitución por el vector alzado $\tilde{\boldsymbol{X}}_1$. La forma de actuar será:

1. Se realiza la regresión de la variable que genera el problema sobre el resto de variables, $\left\langle \boldsymbol{X}_2,\ldots,\boldsymbol{X}_p \right\rangle$, es decir:

$$\hat{\boldsymbol{X}}_1 = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_{12}\boldsymbol{X}_2 + \hat{\beta}_{13}\boldsymbol{X}_3 + \ldots.. + \hat{\beta}_{1p}\boldsymbol{X}_p\ . \tag{2.3}$$

2. Se establece el ajuste a través de los residuos, $\boldsymbol{X}_1 = \hat{\boldsymbol{X}}_1 + \boldsymbol{e}_1$ **.**

3. Se elige un valor adecuado de λ_1 y se procede a alzar el vector $\boldsymbol{X}_1$, tomando como su alzado :

$$\tilde{\boldsymbol{X}}_1 = \boldsymbol{X}_1 + \lambda_1.\boldsymbol{e}_1\ . \tag{2.4}$$

4. En el conjunto de vectores $\left\langle \boldsymbol{X}_1, \boldsymbol{X}_2, \ldots, \boldsymbol{X}_p \right\rangle$, se sustituye el vector $\boldsymbol{X}_1$, por su vector alzado $\tilde{\boldsymbol{X}}_1$, obteniendo un nuevo conjunto de vectores $\left\langle \tilde{\boldsymbol{X}}_1, \boldsymbol{X}_2, \ldots, \boldsymbol{X}_p \right\rangle$.

En García y otros (2010) se puso de manifiesto que los subespacios vectoriales que se obtienen, antes y después de alzar el vector $\boldsymbol{X}_1$ son idénticos entre sí, además se establece que el FIV asociado al vector $\tilde{\boldsymbol{X}}_1$ es menor que el FIV de la variable original pudiendo haber sido eliminado el problema de colinealidad.

Luego, considerando el estimador alzado $\tilde{\beta} = \left(\tilde{\boldsymbol{X}}' \tilde{\boldsymbol{X}} \right)^{-1} \tilde{\boldsymbol{X}}' \boldsymbol{Y}$, donde $\tilde{\boldsymbol{X}}$ es la matriz que contiene el vector alzado junto con el resto de variables explicativas, se verifica que

$$\boldsymbol{X} \hat{\beta} = \tilde{\boldsymbol{X}} \tilde{\beta}. \tag{2.5}$$

y por consiguiente, se puede obtener la relación siguiente:

$$\tilde{\beta} = \hat{\beta} - \lambda_1 \tilde{\beta}_1 \left(\boldsymbol{X}' \boldsymbol{X} \right)^{-1} \boldsymbol{X}' \boldsymbol{e}_1. \tag{2.6}$$

Dicha expresión nos permitirá describir un sistema de ecuaciones del que se pueden obtener los coeficientes de la estimación inicial a partir de los coeficientes de la estimación alzada o viceversa.

3. EL ALZADO SUCESIVO Y EL ESTIMADOR CRESTA.

A lo largo de esta sección se tratará de ver el procedimiento por el cual se obtiene el estimador cresta a través del método alzado. Para ello se considera el modelo lineal estandarizado (en este caso el modelo carece de término independiente)

$$\boldsymbol{y} = \beta_1 \boldsymbol{x}_1 + \beta_2 \boldsymbol{x}_2 + \boldsymbol{u}, \tag{3.1}$$

donde se verifica que $\mathrm{E}(\boldsymbol{u}) = \boldsymbol{0}; \mathrm{E}(\boldsymbol{u}, \boldsymbol{u}') = \sigma^2 \boldsymbol{I}$. Además, se tiene que la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}$ es la matriz de correlación y $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}$ es el vector de correlación de la variable endógena con cada una de las variables explicativas.

En García y otros (2013) se puso de manifiesto que si los vectores $\boldsymbol{x}_1$ y $\boldsymbol{x}_2$ están muy próximos entre sí entonces existe un problema de colinealidad. Con el fin de buscar una solución, se comprobó que aumentando el ángulo existente entre ambos vectores se conseguía disminuir la correlación entre ellos y como consecuencia disminuía el problema de colinealidad y el Factor Inflactor de la Varianza (FIV), véase Figura 1.

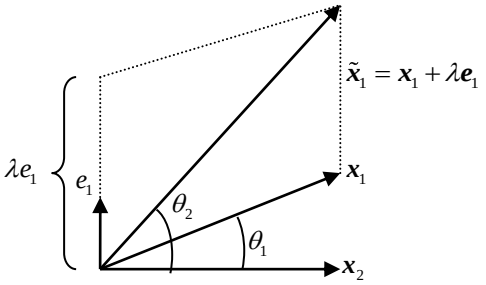


Figura 1. Representación del método alzado de la variable x_1

Realizando la elevación del vector x_1, el modelo a estimar es

$$y = \beta_1 \tilde{x}_1 + \beta_2 x_2 + u, \tag{3.2}$$

donde $\tilde{x}_1 = x_1 + \lambda_1 e_1$, $e_1 = x_1 - \rho x_2$ y $e_1 \perp x_2$.

El objetivo que pretendemos llevar a cabo es la búsqueda de un vector de residuos e_2, tal y como queda reflejado en las Figuras 2, 3, 4 y 5, que debe reunir las siguientes condiciones:

- $e_1 \perp e_2$,
- $e_2 \perp x_1$,
- $\sum_{i=1}^{n} e_{1i} = 0$

Al verificarse que $e_1 = x_1 - \rho x_2$ se tiene que si $e_2' e_1 = e_2'(x_1 - \rho x_2) = 0$, el residuo e_2 que estamos buscando puede ser el residuo que se genera al realizar la regresión (3.1.) mediante el método de mínimos cuadrado ordinarios ya que $e_2 \perp x_1$ y $e_2 \perp x_2$. Al realizar la estimación de la regresión (3.1) se tiene que $\hat{y} = \frac{\gamma_1 - \rho\gamma_2}{1-\rho^2} x_1 + \frac{\gamma_2 - \rho\gamma_1}{1-\rho^2} x_2$ y por tanto $e_2 = y - \hat{y}$.

Luego, si se alzan las dos variables exógenas se procederá a estimar la regresión

$$y = \beta_1 \tilde{x}_1 + \beta_2 \tilde{x}_2 + u, \tag{3.3}$$

En esta situación el estimador, por MCO, del modelo (3.3) vendrá dado por:

$$\hat{\beta}(k, \lambda_1, \lambda_2) = (X_{aa}' X_{aa})^{-1} X_{aa}' Y, \tag{3.4}$$

donde la matriz X_{aa} corresponde a:

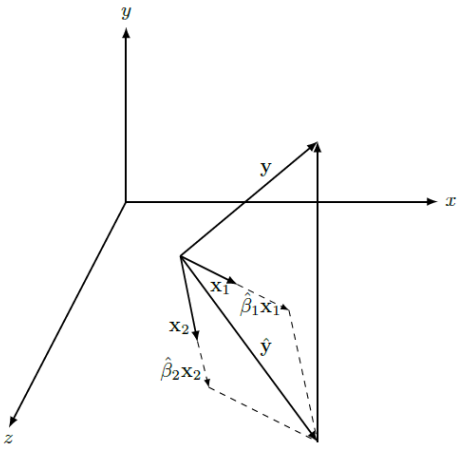


Figura 2. Representación gráfica de la estimación del modelo (1.1)

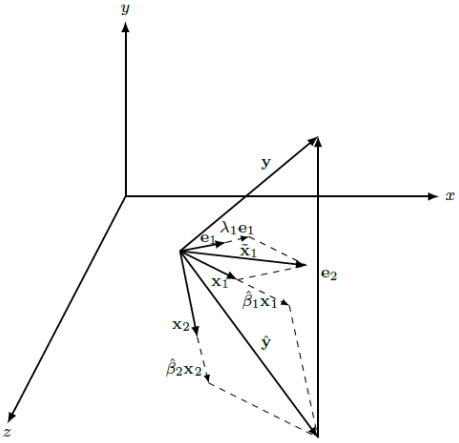


Figura 3. Alzamiento del vector $\boldsymbol{x}_1$

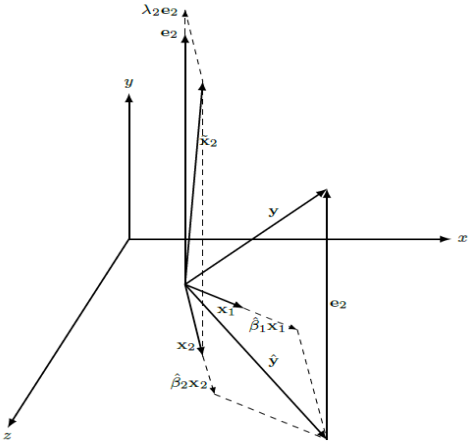


Figura 4. Alzamiento del vector $\boldsymbol{x}_2$

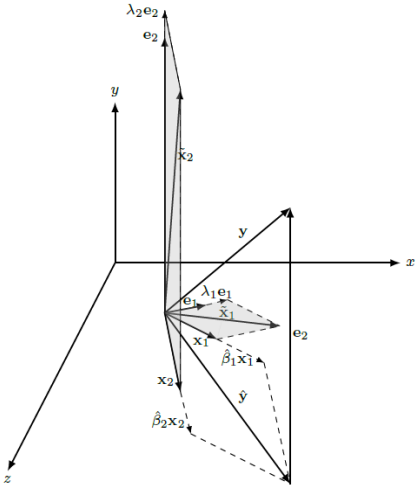


Figura 5. Representación gráfica del alzamiento de los vectores $\boldsymbol{x}_1$ y $\boldsymbol{x}_2$

$$\boldsymbol{X}_{aa}=\begin{pmatrix} (1+\lambda_1)x_{11}-\lambda_1\rho.x_{21} & x_{21}+\lambda_2\left(y_1-\dfrac{\gamma_1-\rho\gamma_2}{1-\rho^2}x_{11}-\dfrac{\gamma_2-\rho\gamma_1}{1-\rho^2}x_{21}\right) \\ (1+\lambda_1)x_{12}-\lambda_1\rho.x_{22} & x_{22}+\lambda_2\left(y_2-\dfrac{\gamma_1-\rho\gamma_2}{1-\rho^2}x_{12}-\dfrac{\gamma_2-\rho\gamma_1}{1-\rho^2}x_{22}\right) \\ \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots \\ (1+\lambda_1)x_{1n}-\lambda_1\rho.x_{2n} & x_{2n}+\lambda_2\left(y_n-\dfrac{\gamma_1-\rho\gamma_2}{1-\rho^2}x_{1n}-\dfrac{\gamma_2-\rho\gamma_1}{1-\rho^2}x_{2n}\right) \end{pmatrix}. \tag{3.5}$$

Se puede comprobar que

$$\begin{aligned} \boldsymbol{X}_{aa}'\boldsymbol{X}_{aa} &= \begin{pmatrix} 1+\left(\lambda_1^2+2\lambda_1\right)\left(1-\rho^2\right) & \rho \\ \rho & 1+\lambda_2^2\left(1-R^2\right) \end{pmatrix}, \\ \boldsymbol{X}_{aa}'\boldsymbol{Y} &= \boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}+\begin{pmatrix} \lambda_1\left(1-\rho\gamma_2\right) \\ \lambda_2\left(1-\dfrac{\gamma_1-\rho\gamma_2}{1-\rho^2}\gamma_1-\dfrac{\gamma_2-\rho\gamma_1}{1-\rho^2}\gamma_2\right) \end{pmatrix}. \end{aligned} \tag{3.6}$$

Luego,

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}\left(k,\lambda_1,\lambda_2\right)=\begin{pmatrix} \dfrac{\left[\gamma_1+\lambda_1(\gamma_1-\rho\gamma_2)\right]\left[1+\lambda_2^2(1-R^2)\right]-\rho\left[\gamma_2+\lambda_2\left(1-\dfrac{\gamma_1-\rho\gamma_2}{1-\rho^2}\gamma_1-\dfrac{\gamma_2-\rho\gamma_1}{1-\rho^2}\gamma_2\right)\right]}{\left(1+k^2\right)-\rho^2} \\ \dfrac{-\rho\left[\gamma_1+\lambda_1(\gamma_1-\rho\gamma_2)\right]+\left[1+(\lambda_1^2+2\lambda_1)(1-\rho^2)\right]\left[\gamma_2+\lambda_2\left(1-\dfrac{\gamma_1-\rho\gamma_2}{1-\rho^2}\gamma_1-\dfrac{\gamma_2-\rho\gamma_1}{1-\rho^2}\gamma_2\right)\right]}{\left(1+k^2\right)-\rho^2} \end{pmatrix}, \tag{3.7}$$

Tal y como se observa en la expresión (3.7), en la estimación del modelo (3.3), se han introducido dos factores de alzamiento, λ_1 y λ_2.

Como se pretende obtener el estimador cresta mediante el método alzado se debe cumplir que la matriz $\boldsymbol{X}_{aa}'\boldsymbol{X}_{aa}$ debe adoptar la forma de la matriz $\left(\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}+k\boldsymbol{I}\right)$ incluida en la expresión (2.1), es decir,

$$\begin{pmatrix} 1+\left(\lambda_1^2+2\lambda_1\right)\left(1-\rho^2\right) & \rho \\ \rho & 1+\lambda_2^2\left(1-R^2\right) \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1+k & \rho \\ \rho & 1+k \end{pmatrix}. \tag{3.8}$$

Así pues, igualando los términos y teniendo en cuenta que los factores de alzamiento son positivos se tiene que $\lambda_1 = -1 + \sqrt{1 + \frac{k}{1-\rho^2}}$ y $\lambda_2 = \sqrt{\frac{\mathrm{k}}{1\text{-}\mathrm{R}^2}}$.

Como podemos ver, también sería posible describir la matriz

$$\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \begin{pmatrix} \mathrm{k}_1 & 0 \\ 0 & \mathrm{k}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+\mathrm{k}_1 & \rho \\ \rho & 1+\mathrm{k}_2 \end{pmatrix}. \tag{3.9}$$

de donde se tendría que los parámetros de alzamiento son $\lambda_1 = -1 + \sqrt{1 + \frac{\mathrm{k}_1}{1\text{-}\rho^2}}$ y $\lambda_2 = \sqrt{\frac{\mathrm{k}_2}{1\text{-}\mathrm{R}^2}}$.

Teniendo en cuenta las operaciones realizadas, y debido a que $\boldsymbol{X}_{\boldsymbol{aa}}'\boldsymbol{X}_{\boldsymbol{aa}} = \boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \mathrm{k}\boldsymbol{I}$ se tiene que la expresión (3.4) quedaría determinada por

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}(\mathrm{k},\lambda_1,\lambda_2) = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \mathrm{k}\boldsymbol{I})^{-1}\boldsymbol{X}_{\boldsymbol{aa}}'\boldsymbol{Y}\,, \tag{3.10}$$

Luego, es evidente que las expresiones (2.1) y (3.10) no son iguales entre sí. Sin embargo, es necesario destacar que el estimador (3.10) presenta la ventaja de mantener las propiedades de los estimadores MCO, mientras que en el caso del estimador cresta no sucede lo mismo ya que no se ha obtenido mediante el método MCO. Además es necesario destacar que los FIV obtenidos serán iguales en ambos casos. Sin embargo, aunque con el estimador $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{R}}$ la suma de los cuadrados de los residuos (SCR) aumenta rápidamente y la suma de los cuadrados explica (SCE) disminuye rápidamente, en el caso de $\hat{\boldsymbol{\beta}}(\mathrm{k},\lambda_1,\lambda_2)$ se verifica que tanto la SCR como SCE se mantiene como al principio.

Si se realiza la estimación del modelo (3.3) empleando el estimador $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{\boldsymbol{R}} = (\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X} + \mathrm{k}\boldsymbol{I})^{-1}\boldsymbol{X}'\boldsymbol{Y}$ entonces se obtendrá el estimador cresta a través del alzado y las expresión de éste será:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}(\mathrm{k},\lambda_1,\lambda_2) = \begin{pmatrix} \dfrac{\gamma_1\left[1+\lambda_2^2(1\text{-}\mathrm{R}^2)\right]\text{-}\rho\gamma_2}{(1+\mathrm{k}^2)-\rho^2} \\ \dfrac{-\rho\gamma_1 + \left[1+(\lambda_1^2+2\lambda_1)(1-\rho^2)\right]\gamma_2}{(1+\mathrm{k}^2)-\rho^2} \end{pmatrix}, \tag{3.12}$$

4. APLICACIÓN PRÁCTICA

Con el fin de ilustrar los comentarios realizados a lo largo de esta sección se presenta a continuación un ejemplo cuyos datos están recogidos en *The Economic*

Report of the President (2008), http://www.gpoaccess.gov/eop/tables08.html. A lo largo de la reciente crisis financiera en los Estados Unidos y su extensión en todo el mundo se ha suscitado una gran discusión acerca del modo de vida de los americanos y su relación con el crédito. Se presenta una relación lineal entre la variable endógena deuda pendiente de hipoteca (en billones de dolares), Y, en función al consumo personal (en billones de dólares), X_1, ingresos personales (en billones de dólares), X_2, y el crédito al consumo en circulación, X_3.

Tabla 1. Datos de partida de la aplicación

Año	Y	X_1	X_2	X_3
1990	3.8051	4.7703	4.8786	808.23
1991	3.9458	4.7784	5.0510	798.03
1992	4.0579	4.9348	5.3620	806.12
1993	4.1913	5.0998	5.5585	865.65
1994	4.3585	5.2907	5.8425	997.30
1995	4.5453	5.4335	6.1523	1140.70
1996	4.8149	5.6194	6.5206	1253.40
1997	5.1286	5.8318	6.9151	1324.80
1998	5.6151	6.1258	7.4230	1420.50
1999	6.2249	6.4386	7.8024	1532.10
2000	6.7864	6.7394	8.4297	1717.50
2001	7.4944	6.9104	8.7241	1867.20
2002	8.3993	7.0993	8.8819	1974.10
2003	9.3951	7.2953	9.1636	2078.00
2004	10.6800	7.5614	9.7272	2191.30
2005	12.0710	7.8036	10.3010	2284.90
2006	13.4821	8.0441	10.9830	2387.50

Empleando como datos recogidos en la Tabla 1 se obtiene el modelo estimado

$$\hat{Y}=5.6025-4.3282X_{1t}+3.1655X_{2t}+0.0029X_{3t}$$

Junto al ajuste realizado se ha obtenido un coeficiente de determinación de 0.9232 y $F_{exp}=52.1244$. Realizando la estandarización de los datos se tiene:

Tabla 2. Datos estandarizados de la economía de Estados Unidos.

Año	Y	X_1	X_2	X_3
1990	-0.2431	-0.3292	-0.3425	-0.3093
1991	-0.2315	-0.3274	-0.3201	-0.3139
1992	-0.2223	-0.2919	-0.2797	-0.3102
1993	-0.2114	-0.2545	-0.2541	-0.2835
1994	-0.1976	-0.2112	-0.2172	-0.2244
1995	-0.1823	-0.1788	-0.1769	-0.1600
1996	-0.1601	-0.1367	-0.1290	-0.1094
1997	-0.1344	-0.0885	-0.0777	-0.0773
1998	-0.0944	-0.0218	-0.0117	-0.0343

1999	-0.0443	0.0491	0.0377	0.0158
2000	0.0018	0.1173	0.1192	0.0991
2001	0,0600	0.1561	0.1575	0.1663
2002	0.1343	0.1989	0.1780	0.2143
2003	0.2161	0.2434	0.2147	0.2610
2004	0.3216	0.3037	0.2879	0.3118
2005	0.4359	0.3586	0.3626	0.3539
2006	0.5518	0.4132	0.4512	0.4000

Con el fin de realizar la aplicación práctica se utilizarán como variables explicativas las variables X_1 y X_2. Empleando los datos de la Tabla 2 se tiene que el modelo estimado es en este caso

$$\hat{Y}=-0.8787X_{1t}+1.8356X_{2t}$$

El coeficiente de determinación que se obtiene con la realización del ajuste es de 0,9218 y el estadístico $F_{exp}=82.5245$. Como consecuencia a estos resultados se puede concluir que el modelo es significativo. Sin embargo, en el estudio de significación individual de cada una de las variables explicativas se ha obtenido que no son significativas, de forma individual, cada una de las variables ya que el valor del estadístico *t* y la probabilidad de cada una de las variables son

Tabla 3. Significación individual de las variables explicativas

Variable	Estadístico *t*	Probabilidad
$\boldsymbol{X}_1$	-0.7247	0.4806
$\boldsymbol{X}_2$	1.5139	0.1523

Debido a los comentarios realizados, se espera que exista una alta colinealidad entre las variables exógenas. Realizando el estudio de la matriz de correlaciones se tiene

Tabla 4. Matriz de correlaciones de las variables explicativas

	$\boldsymbol{X}_1$	$\boldsymbol{X}_2$
$\boldsymbol{X}_1$	1	0,9981
$\boldsymbol{X}_2$	0.9981	1

Además el Factor Inflactor de la Varianza es 263.2465. Por consiguiente se concluye que estamos ante un problema de colinealidad alto.

La aplicación práctica se realizará de dos formas distintas. En primer lugar se estimará el modelo utilizando el método de alzado sucesivo y a continuación, el método de alzado que conduce al estimador cresta.

Método alzado sucesivo. En la realización del método de alzado sucesivo se procederá alzando de forma sucesiva los vectores $\boldsymbol{X}_1$ y $\boldsymbol{X}_2$.

En primer lugar se alza la variable $\boldsymbol{X}_2$ considerando para ello que $\lambda_2=4$ (véase Tabla 5).

Tabla 5. Variable $\boldsymbol{X}_2$ alzada, $\tilde{\boldsymbol{X}}_2$

Año	$\boldsymbol{Y}$	$\boldsymbol{X}_1$	$\boldsymbol{X}_2$	$\tilde{\boldsymbol{X}}_2(\lambda_2 = 4)$
1990	-0.2431	-0.3292	-0.3425	-0.3982
1991	-0.2315	-0.3274	-0.3201	-0.2934
1992	-0.2223	-0.2919	-0.2797	-0,2328
1993	-0.2114	-0.2545	-0.2541	-0.2544
1994	-0.1976	-0.2112	-0.2172	-0.2426
1995	-0.1823	-0.1788	-0.1769	-0.1705
1996	-0.1601	-0.1367	-0.1290	-0.0993
1997	-0.1344	-0.0885	-0.0777	-0.0351
1998	-0.0944	-0.0218	-0.0117	0.0289
1999	-0.0443	0.0491	0.0377	-0.0076
2000	0.0018	0.1173	0.1192	0.1279
2001	0,0600	0.1561	0.1575	0.1645
2002	0.1343	0.1989	0.1780	0.0960
2003	0.2161	0.2434	0.2147	0.1017
2004	0.3216	0.3037	0.2879	0.2272
2005	0.4359	0.3586	0.3626	0.3810
2006	0.5518	0.4132	0.4512	0.6067

Si se realiza la regresión utilizando como variables explicativas la variable $\boldsymbol{X}_1$ y la variable $\boldsymbol{X}_2$ alzada se puede comprobar que:

- Los valores del coeficiente de determinación y del estadístico *F* no han variado, es decir, $\boldsymbol{R}^2 = 0.9218$ y $\mathrm{F}_{\exp} = 82.5245$.
- La variable $\boldsymbol{X}_1$ es individualmente significativa a un nivel de significación del 5% ya que $\boldsymbol{t}_{\exp} = 2.4020$ y la probabilidad asociada es 0.0297.
- La matriz correlación entre la variable $\boldsymbol{X}_1$ y $\tilde{\boldsymbol{X}}_2$ es $\begin{pmatrix} 1 & 0.9981 \\ 0.9981 & 1.0913 \end{pmatrix}$, donde se observa que en la posición 2x2 aparece una constante *k* con valor igual a 0.0913.
- El Factor Inflactor de la Varianza es 11.4743, por lo que se concluye que no se ha apaliado el problema de la colinealidad ya que este toma un valor superior a 10.

Al no estar completamente solucionado el problema a continuación se realizará el alzado del vector $\boldsymbol{X}_1$. Para ello se regresa el vector $\boldsymbol{X}_1$ sobre el vector $\boldsymbol{X}_2$, es decir, se realizará la regresión $\hat{\boldsymbol{X}}_1 = \hat{\beta}_{10} + \hat{\beta}_{12}\boldsymbol{X}_2$. Utilizando estos los residuos que se generan y considerando como factor de alzamiento $\lambda_1 = 1$ se tiene:

Tabla 6. Alzado de la Variable $\boldsymbol{X}_1$, $\tilde{\boldsymbol{X}}_1$

Año	$\boldsymbol{Y}$	$\boldsymbol{X}_1$	$\boldsymbol{X}_2$	$\tilde{\boldsymbol{X}}_1(\lambda_1=1)$	$\tilde{\boldsymbol{X}}_2(\lambda_2=4)$
1990	-0.2431	-0.3292	-0.3425	-0.3166	-0.3982
1991	-0.2315	-0.3274	-0.3201	-0.3353	-0.2934
1992	-0.2223	-0.2919	-0.2797	-0.3047	-0,2328
1993	-0.2114	-0.2545	-0.2541	-0.2554	-0.2544
1994	-0.1976	-0.2112	-0.2172	-0.2057	-0.2426
1995	-0.1823	-0.1788	-0.1769	-0.1811	-0.1705
1996	-0.1601	-0.1367	-0.1290	-0.1446	-0.0993
1997	-0.1344	-0.0885	-0.0777	-0.0995	-0.0351
1998	-0.0944	-0.0218	-0.0117	-0.0321	0.0289
1999	-0.0443	0.0491	0.0377	0.0606	-0.0076
2000	0.0018	0.1173	0.1192	0.1156	0.1279
2001	0,0600	0.1561	0.1575	0.1549	0.1645
2002	0.1343	0.1989	0.1780	0.2201	0.0960
2003	0.2161	0.2434	0.2147	0.2725	0.1017
2004	0.3216	0.3037	0.2879	0.3200	0.2272
2005	0.4359	0.3586	0.3626	0.3554	0.3810
2006	0.5518	0.4132	0.4512	0.3759	0.6067

Una vez alzada la variable $\tilde{\boldsymbol{X}}_2$ y elevada la variable $\boldsymbol{X}_1$ se calculan los coeficientes de determinación y FIV (véase Tabla 10).

Con los datos recogidos en la Tabla 6, se realiza la estimación del modelo obteniendo que

- $\hat{\mathrm{Y}}=0.4884\tilde{\mathrm{X}}_{1t}+0.4641\tilde{\mathrm{X}}_{2t}$
- El coeficiente de determinación y el estadístico $\mathrm{F}_{\exp}$ se mantienen.
- Las $\boldsymbol{t}_{\exp}$ han evolucionado de manera que ahora el modelo estimado es un modelo global (tal y como era al principio) e individualmente significativo.
- El Factor Inflactor de la Varianza ha disminuido su valor situándose por debajo de 10, FIV=8.0185.

Por tanto, mediante el proceso de alzado sucesivo se ha conseguido eliminar el problema de colinealidad existente entre las variables $\boldsymbol{X}_1$ y $\boldsymbol{X}_2$ y el modelo de regresión obtenido es tanto individual como globalmente significativo. Sin embargo, con el alzamiento de ambas variables la matriz de información, $\tilde{\boldsymbol{X}}'\tilde{\boldsymbol{X}}$, asociada a este modelo no tiene la forma de una matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}+\boldsymbol{kI}$ ya que esta es

$$\tilde{\boldsymbol{X}}'\tilde{\boldsymbol{X}} = \begin{pmatrix} 1.0114 & 0.9829 \\ 0.9829 & 1.0913 \end{pmatrix}$$

Tal y como se observa han variado los elementos de la diagonal principal por lo que esta matriz nunca podrá escribirse en la forma del estimador cresta (simple o generalizado).

Del método alzado al estimador cresta. A continuación se va a demostrar que realizando el procedimiento de alzado sucesivo imponiendo una serie de condiciones se puede obtener el estimador cresta. Para ello se procede con el alzado del vector $\boldsymbol{X}_2$ (véase Tabla 5) y a continuación se eleva el vector $\boldsymbol{X}_1$ siguiente. Los residuos que nos permiten elevar el vector $\boldsymbol{X}_1$ se obtienen mediante la regresión $\boldsymbol{Y} = \beta_1 \boldsymbol{X}_1 + \beta_2 \boldsymbol{X}_2 + \boldsymbol{u}$ empleando para ello los datos recogidos en la Tabla 2. De esta forma se tiene:

Tabla 7. Elevación de la Variable $\boldsymbol{X}_1$, $\tilde{\boldsymbol{X}}_1$

Año	$\boldsymbol{Y}$	$\boldsymbol{X}_1$	$\boldsymbol{X}_2$	$\tilde{\boldsymbol{X}}_1(\lambda_1 = 1)$	$\tilde{\boldsymbol{X}}_2(\lambda_2 = 4)$	$\boldsymbol{e}_1$
1990	-0.2431	-0.3292	-0.3425	-0,2329	-0.3982	0.0963
1991	-0.2315	-0.3274	-0.3201	-0,2590	-0.2934	0.0684
1992	-0.2223	-0.2919	-0.2797	-0,2574	-0,2328	0.0345
1993	-0.2114	-0.2545	-0.2541	-0,2231	-0.2544	00314
1994	-0.1976	-0.2112	-0.2172	-0,1958	-0.2426	0.0154
1995	-0.1823	-0.1788	-0.1769	-0,1936	-0.1705	-0.0147
1996	-0.1601	-0.1367	-0.1290	-0,1801	-0.0993	-0.0434
1997	-0.1344	-0.0885	-0.0777	-0,1580	-0.0351	-0.0695
1998	-0.0944	-0.0218	-0.0117	-0,1140	0.0289	-0.0922
1999	-0.0443	0.0491	0.0377	-0,0213	-0.0076	-0.0704
2000	0.0018	0.1173	0.1192	0,0033	0.1279	-0.1140
2001	0,0600	0.1561	0.1575	0,0640	0.1645	-0.0920
2002	0.1343	0.1989	0.1780	0,1811	0.0960	-0.0178
2003	0.2161	0.2434	0.2147	0,2792	0.1017	0.0358
2004	0.3216	0.3037	0.2879	0,3636	0.2272	0.0600
2005	0.4359	0.3586	0.3626	0,4441	0.3810	0.0855
2006	0.5518	0.4132	0.4512	0,4998	0.6067	0.0867

Si se procede a realizar la regresión con los datos obtenidos de alzar la variable $\boldsymbol{X}_2$ y elevar la variable $\boldsymbol{X}_1$ se tiene:

- El coeficiente de determinación y el valor de $\mathrm{F}_{\exp}$ no se mantienen ya que estos son ahora 0.9930 y 1061.9707 respectivamente. Una cuestión interesante es que el coeficiente de determinación se ha incrementado, en contra de lo que cabría esperar (véase McDonald 2010).
- El valor de la $\boldsymbol{t}_{\exp}$ han variado pasando ambas a ser significativas.

- El valor del FIV es 6.5201 y como consecuencia el problema de la colinealidad ha sido apaliado.
- Sin embargo, lo que merece una especial atención es el estudio de la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}$. En este caso la matriz de información que se obtiene es

$$\tilde{\boldsymbol{X}}'\tilde{\boldsymbol{X}} = \begin{pmatrix} 1.0782 & 0.9981 \\ 0.9981 & 1.0913 \end{pmatrix}$$

Tal y como se observa, dicha matriz puede reescribirse como

$$\tilde{\boldsymbol{X}}'\tilde{\boldsymbol{X}} = \begin{pmatrix} 1+0.0782 & 0.9981 \\ 0.9981 & 1+0.0913 \end{pmatrix}$$

Luego, sumándole a los elementos de la diagonal principal de la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}$ obtenida con los datos originales (véase Tabla 4) $\boldsymbol{k}_1 = 0.0782$ y $\boldsymbol{k}_2 = 0.0913$ se obtiene los elementos que aparecen recogidos en la matriz $\tilde{\boldsymbol{X}}'\tilde{\boldsymbol{X}}$**.** Por lo que se ha obtenido el estimador cresta.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha demostrado que imponiendo ciertas condiciones al procedimiento de alzado sucesivo es posible obtener el estimador cresta por lo que el estimador cresta podría ser considerado como un caso particular del estimador alzado sucesivo.

Así mismo, se puede afirmar que en la aplicación practica del alzado sucesivo el coeficiente de determinación y el estadístico $\mathrm{F}_{\exp}$ se mantienen, el modelo estimado sigue siendo globalmente significativo pero ahora también las variables serán individualmente significativas y que el Factor Inflactor de la Varianza ha disminuido su valor situándose por debajo de 10, por lo que la colinealidad ha sido solucionada, O'Brien (2007). Al realizar la aplicación del estimador sucesivo bajo las condiciones impuestas, se ha llegado al estimador cresta pero en este caso no se mantiene el coeficiente de determinación ni el estadístico $\mathrm{F}_{\exp}$ aunque si se soluciona el problema de colinealidad obteniendo un FIV inferior a 10.

Se podría concluir que el fundamento de la estimación cresta no se halla en la optimización penalizada (véase Jensen y Ramírez, 2008) sino en la afirmación de Riley (1955) acerca de que la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}+\boldsymbol{kI}$ está mejor condicionada que la matriz $\boldsymbol{X}'\boldsymbol{X}$.

REFERENCIAS

BROWN, W.G.; BEATTIE, B.R. (1975): Improving estimates of economics parameters by use ridge regression with production function applications. *American Journal of Agricultural Economics*, 57 (1), 21-32.

CASELLA, G. (1985): Condition numbers and minimax ridge regression estimators. *Journal of the American Statistical Association*, 80 (391), 753-758.

FOURGEAUD, C.; GOURIEUX, C.; PRADEL, J. (1984): Some theoretical results for generalized ridge regression estimators. *Journal of Econometrics*, 25 (2), 191-203.

HEMMERLE, W.J. (1975): An explicit solution for generalized ridge regression. *Technometrics*, 17, 309-314.

HOERL, A.E.; KENNARD, R.W. (1970): Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems, *Technometrics*, 12, 55-67.

HOERL, A.E.; KENNARD, R.W. (1970): Ridge regression: Applications to nonorthogonal problems, *Technometrics*, 12, 69-82.

HOERL, A.E.; KENNARD, R.W.; BALDWIN, K.F. (1975): Ridge regression. Some simulations. *Communications in Statistics*, 4 (2), 105-123.

HOERL, A.E.; KENNARD, R.W. (1979): Ridge regression: Applications to nonorthogonal problems. *Technometrics*,12, 69–82.

HOCKING, R.R.; SPEED, F.M.; LYNN, M.J. (1976): A class of biased estimators in linear regression. *Technometrics*, 18, 425-438.

GARCIA FERRER, A. (1977): El problema de la multicolinealidad en los modelos de regresión lineales: Algunas soluciones posibles. *Revista Española de Economía*, 77, 120–139.

GARCÍA, J., GARCÍA, C., LÓPEZ MARTÍN, M.D.M, SALMERÓN, R. (2013): *Desarrollo del método de alzado para el tratamiento de la multicolinealidad. Determinación del factor de alzamiento*. Anales de Economía Aplicada 2013. Delta Publicaciones Universitarias, S.L.

GARCÍA, C.B.; GARCÍA, J.; SOTO, J. (2010): The raise method. An alternative procedure to estimate the parameters in presence of collinearity, *Quality & Quantity*, 45, (2), 403-423.

JENSEN, D.R.; RAMIREZ, D.E. (2008): Anomalies in the Foundations of Ridge Regression. *International Statistical Review*, 76, 89–105.

MARQUARDT, D.W. (1970): Generalized inverses, ridge regression, biased lineal estimation and nonlinear estimation. *Technometrics*, 12 (3), 590-612.

McDONALD, G.C. (2010): Tracing ridge regression coefficients. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2 (6), 695-703.

MCDONALD, G.G.; GALARNEAU, D.I. (1975): A Monte Carlo evaluation of some ridge-type estimator. *Journal of the American Statistical Association*, 70 (350), 407-416.

O'BRIEN, R. M. (2007): A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors, *QualIty & Quantity*, 41, 673–690.

POLVERINI, F. (1978): Multicollinerita e stimatori "ridge" del modello classico di regressione lineare. *Giornali degi Ecoomisti e Annali di Economia*, 37 (1-2), 89-112.

RILEY, J.D. (1955): Solving systems of linear equations with a positive definite, symmetric, but possibly ill-conditioned matrix. *Mathematical Tables and Other Aids to Computation*, 9 (51), 96-101.

THEIL, H. (1971): *Principles of econometrics.* Wiley, New York.

ZHANG, J.; IBRAHIM, M. (2005): A simulation study on spss ridge regression and ordinary least squares regression procedures for multicollinearity*. Journal Applied Statistics,* 32, 571-588.

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE FLEXIBLE (Flexible Linear Regression)

VÍCTOR BLANCO

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Campus Universitario de La Cartuja, Universidad de Granada
18071 Granada (España)

ROMÁN SALMERÓN GÓMEZ

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Campus Universitario de La Cartuja, Universidad de Granada
18071 Granada (España)

e-mail: vblanco@ugr.es
Teléfono: 958249637

Resumen

En este trabajo se plantea una metodología alternativa a la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en la que se considera que para obtener los coeficientes del modelo lineal, se podrían considerar distintos tipos de residuos (como distancias al hiperplano de regresión), así como distintos tipos de criterios de estimación. Planteamos un modelo común, que permite reescribir los modelos clásicos como una subclase de estos. Este modelo flexible, llamado en la literatura problema de la mediana ordenada, cuando fijamos un tipo de residuo, modela no sólo al caso (particular) de los MCO, sino a una multitud de casos vagamente estudiados en la literatura como los coeficientes obtenidos minimizando la mediana de los errores al cuadrado, o el 20% de los errores al cuadrado más altos, o más bajos, etc. Puesto que una práctica común a la hora de realizar cualquier análisis estadístico debe ser la de realizar en primer lugar una exploración de los datos con el objetivo de encontrar datos anómalos que puedan distorsionar los análisis posteriores, presentaremos una aplicación de nuestro enfoque a la detección de outliers (observaciones que empeoran la bondad del modelo).

Palabras clave: regresión lineal, optimización no lineal, mediana ordenada, outliers.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

It is usual in any statistical analysis to explore the data to detect anomalous observations to avoid false conclusions. In multiple linear regression, those data may produce that the model does not adjust to reality and then, if the goal is to provide predictions, they might be non realistic. Here, we propose an alternative methodology to the standard Least Squared Error (LSE) technique, that considers that instead of minimizing the overall sum of the squared errors, minimizing a weighted sum of the nondecreasing ordered squared errors. This flexible modelis usually called Ordered Median Problem or Ordered Weighted Averaging optimization problema, and that not only considers as a particular case the LSE criteria, but many others that are vaguely studied in the literature as the minimization of the sum of the median squared errors, the sum of the k-largest squared errors, amongs infinitely many other criteria. As a particular case, this model allows to detect those observations that would get worse goodness of fit of the estimation linear regression model.

Key Words: Linear Regression, NonLinear Optimization, Ordered Media Problem, Outliers.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Business.

1. INTRODUCCIÓN

La técnica estadística que analiza la relación entre un conjunto de variables X_1, …, X_d se le llama usualmente regresión. Se suele considerar que tal dependencia está expresada mediante una ecuación de la forma $f(X_1, \ldots, X_d)=0$, y la estimación de tal función de dependencia se realiza en base a una muestra de datos sobre estas variables. Por simplicidad, para determinar esta función *f* se fija la familia de funciones que dependen de unos parámetros desconocidos que se calculan con la muestra. El paso siguiente será establecer si esta estimación es adecuada para la población completa para poder realizar predicciones o explicar comportamientos de observaciones fuera de la muestra.

La familia de funciones más común para realizar regresión es la de funciones lineales, de esta forma, la función *f* se expresaría de la forma:

$$f(X_1, \ldots, X_d) = \sum_{k=1}^{d} a_k X_k - b.$$

Donde los parámetros desconocidos son los números reales a_1, …, a_d y b. De esta forma, desde un punto de vista geométrico, lo que se persigue con la regresión lineal (múltiple) es encontrar el hiperplano $H = \{y: \langle a, y\rangle \geq b\}$ (aquí, $\langle\cdot,\cdot\rangle$ es el producto escalar de $\mathbb{R}^d$) que mejor se ajuste a los puntos definidos por una muestra, donde cada coordenada representa una variable. En este sentido, la regresión lineal estará muy relacionada con la Teoría de Localización, cuando esta pretende encontrar el hiperplano más cercano a un conjunto de puntos dados (véase Schöbel, 1999).

Para realizar la estimación de estos parámetros dada una muestra $x_1, \ldots x_n$ en $\mathbb{R}^d$, el objetivo es encontrar los parámetros de forma que una vez fijados se minimize la cantidad de incorrección del ajuste. Para una observación, $x = (x_1, \ldots x_n)$, tal incorrección se conoce como *residuo*. En un marco general, podríamos definir el residuo de un modelo lineal como el anterior, para un elemento de la muestra (observación) x, como una función $\varepsilon_x: \mathbb{R}^{d+1} \longrightarrow \mathbb{R}$ de forma que a cada conjunto de parámetros $a_1, \ldots, a_d, b$ se le asigne una cantidad que mida la incorrección en el ajuste. A mayor valor absoluto, peor ajuste. En principio, podríamos escoger muchas formas de medir este residuo, básicamente basándonos en el objeto geométrico que tenemos entre manos, el hiperplano H, la idea es medir como de lejos están los valores de las variables para x del hiperplano H. Una vez establecida la forma concreta con la que se van a medir los residuos para cada observación, el objetivo final será encontrar la elección de los parámetros que hagan lo más pequeña posible la incorrección *global* del ajuste a los datos de la muestra. Esta incorrección global, podríamos considerarla de forma general, como cualquier agregación de los residuos, esto es, un criterio del tipo:

$$F: \mathbb{R}^n \longrightarrow \mathbb{R}_+, F(e_1, \ldots, e_n) = F_0.$$

Donde $e_i = \varepsilon_{x_i}(a_1, \ldots, a_d, b)$ es el residuo para la observación i-ésima de la muestra, esto es, la incorrección parcial de cada observación.

Por tanto, dada una elección de los residuos y un criterio de agregación global, para encontrar los parámetros óptimos tendríamos que resolver el siguiente problema de optimización:

$$\min_{a_1,\ldots,a_d,b} F(e_1, \ldots, e_n).$$

Distinta elección de los residuos y del criterio de agregación nos reportaría, en general, distinta elección de los parámetros, y por tanto, distinto ajuste.

De hecho, aunque en principio, podríamos no establecer ningún tipo de restricción a los parámetros del modelo $a_1, \dots, a_d, b$, en modelos concretos podríamos estar interesados en fijar algún tipo de condición a éstos.

Por otro lado, necesitamos tener una medida de la bondad del ajuste, esto es, alguna forma de saber si el modelo lineal, con la forma de medir los residuos y el criterio especificado, se ajusta bien a los datos. Para esto, entendiendo sin pérdida de generalidad que la variable a explicar es $Y = X_d$ se suele usar el coeficiente de determinación generalizado, que de forma general se definiría como:

$$R^2{}_g = 1 - \frac{F^*}{F(x_{1d} - \overline{x_d}, \dots, x_{nd} - \overline{x_d})}.$$

Donde F^* es el valor objetivo óptimo de la estimación y $F(x_{1d} - \overline{x_d}, \dots, x_{nd} - \overline{x_d})$representa, bajo el criterio F establecido, el error global cometido cuando ajustamos la variable a explicar por la media de las observaciones en esa variable. En el caso en el que el criterio y los residuos corresponden con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (Legendre, 1805), el coeficiente de determinación generalizado coincide con el coeficiente de determinación estándar.

Aunque elecciones concretas de los residuos y de F darían interpretaciones más concretas de este coeficiente, a rasgos generales, lo que indica es la proporción de variación con respecto a la media de los datos.

Usualmente, se utilizan como residuos las distancias verticales al hiperplano, y como criterio, la suma de los residuos al cuadrado. Este es el conocido método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), de cuyas propiedades desde un punto de vista estadístico no queda la menor duda. Sin embargo, si nos concentramos en la fase de ajuste de unos datos a un modelo lineal, existen otras medidas que pueden ser más adecuadas para establecer la incorrección de unos datos al modelo. El trabajo clásico de Branham, (1982) se propone un criterio alternativo al de MCO: la suma de los valores absolutos de los residuos, conocida como Mínima Desviación Absoluta (MDA), los parámetros obtenidos son más robustos que los obtenidos con MCO (véase Brooks y Dula, 2013).

En este trabajo hacemos un análisis de otras posibilidades de elección de residuos y criterios que son útiles en regresión lineal aparte de la de MCO o MDA, y que permiten, mediante el uso de herramientas adecuadas de programación matemática, obtener otras estimaciones para los parámetros del modelo.

La riqueza de técnicas y modelos para analizar el ajuste de un conjunto de datos a un hiperplano, permite contemplar un abanico de opciones que pueden ser útiles en el estudio de la dependencia de un conjunto de variables. La naturaleza de las variables, así como las conclusiones que esperemos establecer, fijarán en algún sentido cual de las opciones es más útil.

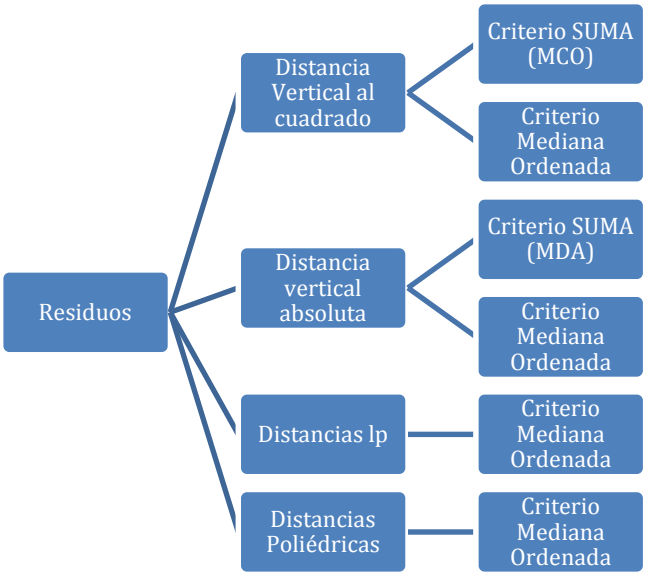
Aunque los métodos de optimización global clásicos son los comúnmente usados para determinar los parámetros de MCO (derivar e igualar a cero), puesto que en muchos casos permite determinar expresiones cerradas para los parámetros, en otros modelos necesitaremos hacer uso de otras técnicas de resolución “exacta”

de problemas de programación matemática. De hecho, planteamos formulaciones del problema de MCO no estándar, como problema de programación cuadrática o como problema de programación sobre el cono de segundo orden. Otros modelos, permitirán la resolución usando programación lineal, mientras que los más generales necesitarán usar técnicas sofisticadas de MINLP (programación entera mixta no lineal). Estos modelos podrán en todo caso ser resueltos en software de optimización de propósito general, y muchos de ellos con librerías implementadas en R, lo que permite una interacción directa entre las herramientas potentes de R y las técnicas avanzadas de optimización que permiten resolver modelos más complejos.

En particular, aparte de los modelos clásicos describiremos el uso de residuos definidos por distancias l_p o normas poliédricas de los puntos de la muestra al hiperplano del modelo, así como criterios de mediana ordenada, aparte de los estándar (suma y suma de cuadrados).

El criterio de mediana ordenada (también conocido como OWA – Ordered Weigthed Averaging), es un criterio muy usado en localización, y que facilita la unificación de muchos criterios de tipo estadístico como el máximo, el mínimo, la mediana, percentiles, cent-dian, media, etc. El uso de este tipo de criterios no es nuevo en regresión (véase Yager and Beliakov, 2010).

A modo de resumen podríamos describir en el siguiente esquema aquellas combinaciones que van a ser analizadas a lo largo de este trabajo con el uso de la programación matemática. La mayoría de las combinaciones de residuos/criterio ni siquiera han sido analizadas hasta el momento en la literatura.



En la primera sección, recordaremos el método estándar de mínimos cuadrados ordinarios, y presentaremos formulaciones que permiten resolver el problema

usando técnicas de programación cuadrática y de cono de segundo orden. En segundo lugar, consideraremos residuos de tipo distancia l_1, que permiten ser resueltos usando programación lineal. En la tercera sección usaremos formulaciones más complejas para residuos de distancias l_p, donde se hara uso de técnicas de programación quasi-convexa para obtener de forma eficiente los parámetros estimados. Finalmente presentaremos un resumen de los resultados obtenidos, así como algunas de las opciones de investigación futura.

2. PRELIMINARES

En esta sección presentamos las nociones previas que son necesarias para el desarrollo de este trabajo.

Definición (Distancia l_p)

Dados dos vectores x e y en $\mathbb{R}^n$, la distancia l_p entre x e y, que denotaremos $d_p(x,y)$ se define como:

$$d_p(x,y) = \sqrt[p]{\sum_{k=1}^{d} |x_k - y_k|^p}$$

para p=1, …, ∞.

Si p=1, la distancia es conocida como distancia de Manhattan, para p=2, es la distancia Euclidea y, para p=∞, es conocida como distancia de Chevicheff. En cuyo caso, su definición es:

$$d_\infty(x,y) = \max_k |x_k - y_k|.$$

Definición (Mediana Ordenada)

Dados x en $\mathbb{R}^n$ y λ en $\mathbb{R}^n$, la función mediana ordenada f_λ se define como

$$f_\lambda(x) = \sum_{k=1}^{n} \lambda_k x_{(k)}$$

donde las componentes $x_{(k)}$ son las componentes de x, pero ordenadas, esto es, $x_{(k)}$ en $\{x_1, \dots, x_n\}$ tal que $x_1 \leq \cdots \leq x_n$.

Esta forma de definir funciones permite escribir de forma común, muchas de las funciones estadísticas más usadas. En el siguiente cuadro se resumen algunas de ellas:

Denominación	λ	Expresión

Media	$\left(\frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n}\right)$	$\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_j$
Mínimo	$(1, 0, \dots, 0)$	$\min_j x_j$
Máximo	$(0, \dots, 0, 1)$	$\max_j x_j$
k-centro	$(0, \dots, 0, \overbrace{1, \dots, 1}^{k})$	$\sum_{j=n-k+1}^{n} x_{(j)}$
Anti k-centro	$(\overbrace{1, \dots, 1}^{k}, 0, \dots, 0)$	$\sum_{j=1}^{k} x_{(j)}$
k_1-k_2 trimmed mean	$(\overbrace{0, \dots, 0}^{k_1}, 1, \dots, 1, \overbrace{0, \dots, 0}^{k_2})$	$\sum_{j=k_1+1}^{n-k_2} x_{(j)}$
Rango	$(-1, 0, \dots, 0, 1)$	$\max_j x_j - \min_j x_j$
α −Centdian	$(1-\alpha, 1-\alpha, \dots, 1-\alpha, 1)$	$(1-\alpha)\sum_{j=1}^{n} x_j + \alpha \max_j x_j$

De esta forma, todos los criterios estándar que puedan ser considerados para ajustar un modelo de regresión lineal, como mediana ordenada podremos formularlos de forma conjunta. De hecho, considerando los residuos adecuados, MCO y LAD son casos particulares de estimación por criterios de mediana ordenada. En particular, si consideramos todos los pesos igual a 1, obtendremos, al fijar como residuos las distancias verticales al cuadrado, MCO y si fijamos los residuos como distancias verticales en valor absoluto, tendremos LAD.

Como aplicación directa de los criterios de mediana ordenada (MO), tenemos el de la detección de outliers, es claro que si queremos/podemos desprendernos de algunos elementos de la muestra con el fin de obtener un mejor ajuste, basta con considerar criterio de mediana ordenada tipo k-centro (con k el número de observaciones dispuestos a eliminar de la muestra). El modelo elegiría qué elementos quitar de la muestra de forma que la suma ponderada de los elementos restantes sea lo menor posible.

Por tanto, en las siguientes secciones nos centraremos en el análisis de los problemas subyacentes cuando el criterio es cualquiera de mediana ordenada, y los residuos vienen dadas por las distintas familias a considerar: distancias verticales, distancia poliédrica (como casos particulares las distancias de Mahattan y Chevishev), distacia euclidea y distancias l_p.

3. DISTANCIAS VERTICALES

En esta sección analizamos el problema de regresión lineal cuando los residuos vienen dados por distancias verticales, esto es, para una observación cuyos valores en las variables independientes son $x = (x_1, \dots, x_{d-1})$ y cuya variable dependiente es $y = X_d$, el residuo al modelo lineal $\sum_{k=1}^{d} a_k X_k = b$ viene dado por:

$$\varepsilon_x(a_1, \dots, a_d, b) = x_d + \sum_{k=1}^{d-1} \frac{a_k}{a_d} x_k - \frac{b}{a_d}, \text{ para } a_d \neq 0.$$

En un modelo con dos variables (d=2), la esta forma de medir cuán lejos se haya un punto de la recta no es más que la longitud del segmento paralelo al eje Y que une el punto con la recta, por lo que se denomina distancia vertical. El caso en el que $a_d = 0$ no es usual pues la variable de estudio no aparecería en el modelo.

Esta distancia es la más común cuando se realiza un análisis de regresión, pues sus propiedades teóricas desde el punto de vista estadístico son muy valiosas.

Los modelos más comunes cuando se consideran distancias verticales son los establecidos cuando los criterios son la suma de los cuadrados o bien la suma de los valores absolutos. En realidad, estos dos criterios podrían ser el mismo, si consideramos una definición de residuos ligeramente distinta que la distancia vertical. En el caso de MCO, si fijamos los residuos como la distancia vertical al cuadrado y en el caso de MDA el valor absoluto de esta misma distancia, el criterio de suma nos vale para ambos. De hecho, de forma más general, criterios de mediana ordenada (en este caso con todos los pesos igual a 1) serían válidos para ambos modelos.

Por tanto, sin pérdida de generalidad, analizaremos el caso del criterio de mediana ordenada para ambos tipos de residuos (distancia vertical al cuadrado y distancia vertical absoluta).

3.1. Residuos Absolutos

Asumamos en esta subsección que los residuos vienen dados de la siguiente forma: para un observación cuyos valores en las variables independientes son $x = (x_1, \dots, x_{d-1})$ y cuya variable dependiente es $y = X_d$, el residuo al modelo lineal $\sum_{k=1}^{d} a_k X_k = b$ viene dado por:

$$\varepsilon_{x_i}(a_1, \dots, a_d, b) = \left| x_d + \sum_{k=1}^{d-1} \frac{a_k}{a_d} x_{ik} - \frac{b}{a_d} \right|, \text{ para } a_d \neq 0,$$

Además, contamos con una muestra de n observaciones, con valores $x_{i1}, \dots, x_{id}$, para $i = 1, \dots, n$; y que el criterio a seguir es el de mediana ordenada con pesos $\lambda_1, \dots, \lambda_n$.

En este caso, la estimación de los parámetros $a_1, \dots, a_d, b$ se haría resolviendo el siguiente problema de optimización:

$$\min_{a_1,\dots,a_d,b\in\mathbb{R}} \sum_{i=1}^{d} \lambda_i \varepsilon_{(i)}$$

con $\varepsilon_i = \varepsilon_{x_i}(a_1,\dots,a_d,b) = \left|x_{id} + \sum_{k=1}^{d-1}\frac{a_k}{a_d}x_{ik} - \frac{b}{a_d}\right|$ que es resoluble usando una reformulación como problema de programación lineal y entera (véase Fernández, Pozo y Puerto, 2014) para formulaciones similares o Yager y Beliakov, 2010.

Cualquier software de optimización es capaz de resolver en pocos segundos el problema y obtener los parámetros óptimos. En el caso de que todos los pesos sean iguales (MDA), el problema es aún más sencillo, pues las variables enteras del problema no son necesarias, y por tan el problema es un modelo de programacón lineal, fácilmente resoluble con cualquier software matemático o estadístico de propósito general.

3.2. Residuos Cuadráticos

Supongamos ahora que los residuos vienen dados como el cuadrado de las distancias verticales, esto es, para un observación cuyos valores en las variables independientes son $x = (x_1,\dots,x_{d-1})$ y cuya variable dependiente es $y = x_d$, el residuo al modelo lineal $\sum_{k=1}^{d} a_k X_k = b$ viene dado por:

$$\varepsilon_{x_i}(a_1,\dots,a_d,b) = \left(x_{id} + \sum_{k=1}^{d-1}\frac{a_k}{a_d}x_{ik} - \frac{b}{a_d}\right)^2 \text{, para } a_d \neq 0.$$

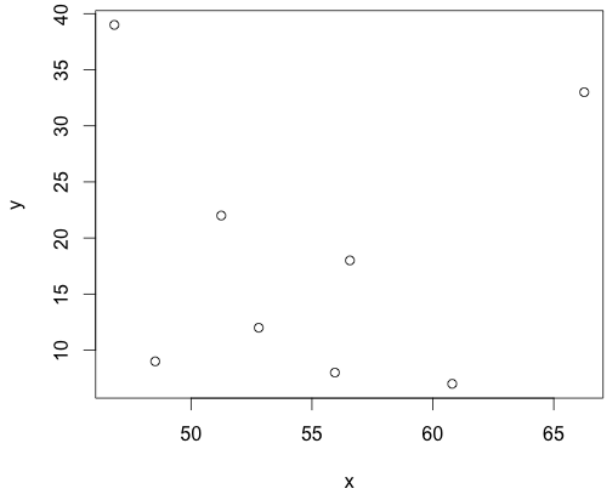
Si tenemos una muestra de n observaciones, con valores $x_{i1},\dots,x_{id}$, para $i = 1,\dots,n$; y que el criterio a seguir es el de mediana ordenada con pesos $\lambda_1,\dots,\lambda_n$, los parámetros estimados $a_1,\dots,a_d,b$ del modelo se obtendrían como resolviendo el problema de optimización siguiente:

$$\min_{a_1,\dots,a_d,b\in\mathbb{R}} \sum_{i=1}^{d} \lambda_i \varepsilon_{(i)}$$

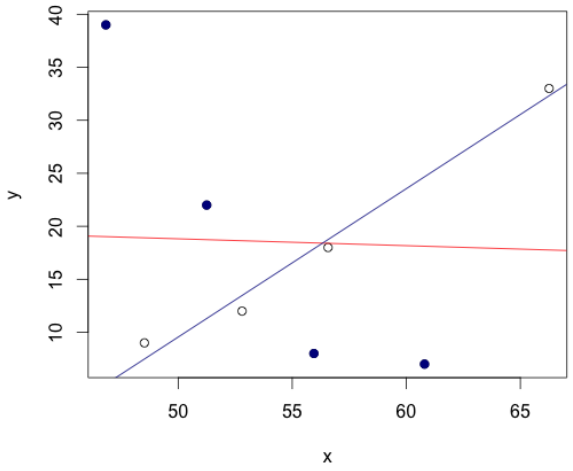
con $\varepsilon_i = \varepsilon_{x_i}(a_1,\dots,a_d,b) = \left(x_{id} + \sum_{k=1}^{d-1}\frac{a_k}{a_d}x_{ik} - b\right)^2$ que es resoluble usando formulaciones de programación cuadrática (con restricciones lineales) entera mixta o bien como problema sobre el cono de segundo orden entera mixta (MISOCO).

En el caso de que todos los pesos sean iguales (MDA), el problema es aún más sencillo, pues las variables enteras del problema no son necesarias, y por tanto se resuelven usando técnicas de SCOP (*second order cone programming*), que son prácticamente tan eficientes como la programación lineal.

Para ilustrar las notables diferencias entre la elección de criterios y residuos, para la estimación de parámetros en regresión lineal, hemos generado los siguientes datos 2-dimensionales:

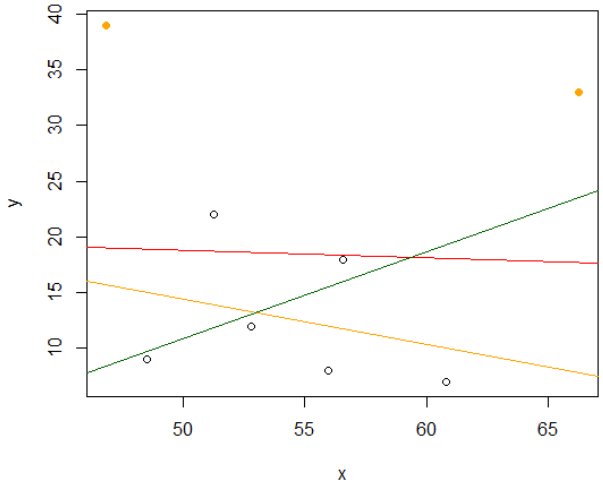


En la siguiente figura dibujamos la recta obtenida usando el criterio estándar de MCO (recta roja) y la obtenida usando residuos cuadráticos pero en este caso criterio k-centro con k=0.5n (esto es, criterio mediana, minimizando los errores cuadráticos del 50% de los datos más bajos). Claramente las rectas son totalmente distintas, obteniéndose mejores ajustes cuando se eliminan el 50% de los datos con errores más grandes (coloreados de azul). Adviértase que eliminar en este caso la mitad de los datos, resulta excesivo desde el punto de vista de detección de outliers, sin embargo, aparte de ilustrar el objetivo de este trabajo, la recta ajustada corresponde con la recta de regresión “mediana” de los residuos.



En la siguiente figura

se ilustra la directa aplicación de los anteriores métodos en la detección de outliers. Usando criterio de 1-centro, la observación a eliminar sería la que aparece más alta a la izquierda. Ya eliminado esta observación de la muestra, el coeficiente de determinación pasaría de 0.001 (MCO) a 0.80007. Si estamos dispuestos a descartar dos observaciones (utlizando criterio 2-centro), el problema detecta que aquellas para las que obtendríamos un mejor ajuste son las marcadas en naranja, obteniendo en este caso un coeficiente de determinación de 0.9176. Observese que las pendientes de las rectas varían considerablemente al usar un criterio u otro (las recta MCO es la roja, la verde es 1-centro y la naranja 2-centro).



4. DISTANCIAS l_p

En esta sección analizamos el caso en el que los residuos vienen dados por las distancias l_p del vector de los valores de las variables (incluyendo la dependiente) al hiperplano en cuestión. Es claro que medir la corrección/incorrección de un modelo en base a la cercanía de los puntos a la recta es muy adecuado.

En este caso, los residuos vendrían definidos como:

$$\varepsilon_x(a_1, \dots, a_d, b) = d_p(x, H),$$

donde $H = \{y: \langle a, y\rangle \geq b\}$ y $d_p(x, H) = \min_{y \in H} d_p(x, y)$, esto es la distancia $l_p$más corta de x al hiperplano H (proyección punto-hiperplano)

El siguiente resultado, nos permite calcular de forma explicita tal proyección.

Lema (Mangasarian, 1999)

Sea $x \in \mathbb{R}^d$ y $H = \{y \in \mathbb{R}^d: \langle a, y\rangle = b\}$, con $a \in \mathbb{R}^d, b \in \mathbb{R}$. Sea $p = \frac{r}{s} \in \mathbb{Q}$, con $r \geq s$. Entonces, la proyección de x a H, viene dada por la expresión:

$$d_p(x,H) = \frac{|\langle a,y\rangle - \ b|}{\|a\|_q}$$

donde $q = \frac{r-s}{s}$ (esto es, q tal que $\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=1$). Si $p=1$, entonces, $q=\infty$.

El resultado anterior, está basado en la representación de la proyección en base a la norma dual de la norma usada (de hecho el resultado de Mangasarian es válido no sólo para normas l_p). En el caso particular de normas l_p, la norma dual es la norma l_q con el q tal y como aparece en el resultado.

Por tanto, en este caso, la obtención de los parámetros del modelo se realizaría (con criterio de mediana ordenada) resolviendo el siguiente problema:

$$\min_{a_1,\dots,a_d,b\,\in\,\mathbb{R}} \sum_{i=1}^{d} \lambda_i \varepsilon_{(i)}$$

con $\varepsilon_i = \ \varepsilon_{x_i}(a_1,\dots,a_d,b) = \frac{|\langle a,x_i\rangle - \ b|}{\|a\|_q}$.

Este problema se puede formular como un programa de programación no lineal entero mixto. De hecho, la relajación continua del problema (o simplemente el caso en el que el criterio de mediana ordenada es el de la media, donde todos los pesos son iguales, y por tanto la ordenación no es necesaria) ni siquiera es convexa, y por tanto hay que hacer uso de herramientas de Programación entera mixta no lineal (MINLP) avanzadas, implementadas recientemente en softwares como Couenne, BONMIN o BARON.

En el caso particular en el que la distancia considerada es la l_1 (esto es $p=1$), el problema es más sencillo, pues los parámetros se pueden obtener resolviendo problemas de programación lineal, tal y como indica el siguiente resultado:

Teorema. Los estimadores del modelo lineal de regresión con residuos medidos con distancia l_1 y criterio suma (mediana ordenada con todos los pesos iguales), se obtienen como solución del problema lineal siguiente

$$\min \sum_{i=1}^{n} z_i$$

$$s.a.\ v_{k_0} = 1,$$

$$v_k \le 1,$$

$$v_k \ge \ a_k,$$

$$v_k \ge \ -a_k,$$

$$z_i \ge \sum_{k=1}^{d} x_{ik}a_k - b\,, i = 1,\dots,n,$$

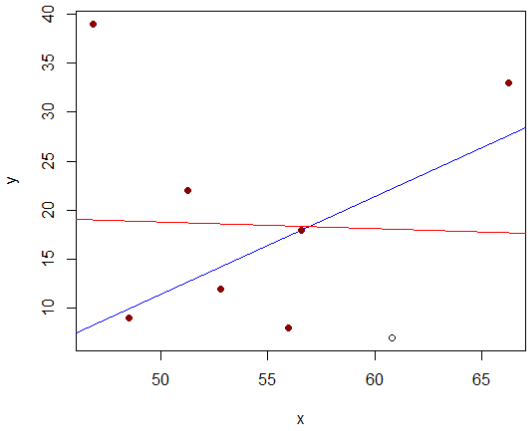
$$z_i \geq -\sum_{k=1}^{d} x_{ik} a_k + b \,, i = 1, \ldots, n,$$

$$a \in \mathbb{R}^d, b \in \mathbb{R},$$

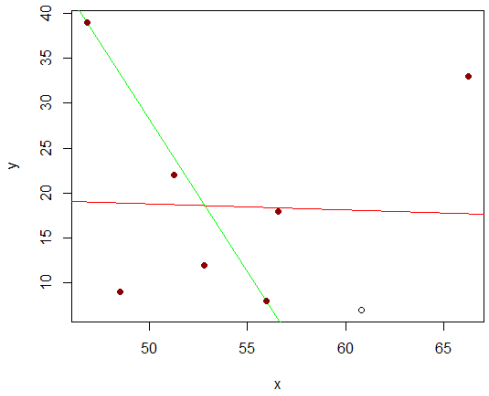
$$v \in \mathbb{R}_+^d, z \in \mathbb{R}_+^n,$$

para algún $k_0 \in \{1, \ldots, d\}$.

En el siguiente grafico se muestran las soluciones obtenidas usando MCO (rojo) estándar y distancias l_1 (con criterio media) en azul.



Por último, en esta figura se presentan los resultados del ajuste usando MCO y criterio media pero con proyecciones euclideas (esto es, considerando residuos como distancias l_2 a la recta).



CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos un marco general para el ajuste en regresión lineal, que contempla como casos particulares las técnicas estárdar existentes. Esta generalización está basada en dos aspectos fundamentales: la elección de residuos y de criterios de ajuste alternativos. Nosotros proponemos residuos alternativos a la distancia vertical utilizada en Mínimos Cuadrados Ordinarios o Mínima desviación absoluta, sustituyendo estos por cualquier otra distancia l_p o poliédrica. Y generalizamos el criterio de suma (o suma de cuadrados) al de mediana ordenada, que permite el uso de criterios estadísticos usuales (como mediana, trimmed-mean, etc) sobre los residuos.

Una aplicación directa de nuestra propuesta consiste en la detección de outliers, utilizando criterios de mediana ordenada adecuados.

La combinación de residuo/criterio supone una solución distinta al problema, que puede ser formulado como distintos tipos de problemas de programación matemática, pasando por programación lineal hasta programación entera mixta no lineal, y por tanto, este trabajo supone un acercamiento/reto explícito entre las técnicas estadísticas y de la investigación operativa avanzadas.

REFERENCIAS

BRANHAM, R. L., JR. (1982), Alternatives to least squares, Astronomical Journal 87 , 928–937

BROOKS, J.P. AND DULA, J.H. (2013). The L-1-norm best-fit hyperplane problem. Applied Mathematics Letters, 26, 51-55.

CHARNES A., COOPER, W.W. AND SUEYOSHI, T. (1986) Least Squares/Ridge Regression and Goal Programming/Constrained Regression Alternatives. *European Journal of Operational Research* 27, 146-157.

CHATTERJEE, S. AND HADI, A.S. (2006). Regression Analysis by Example, 4th Edition.

John Wiley & Sons. 2006 ISBN: 0-471-74696-7.
FERNÁNDEZ, E., POZO, M.A. AND PUERTO, J. 2014. Ordered weighted average combinatorial optimization: Formulations and their properties. Discrete Appl. Math. 169 (May 2014), 97-118.
MANGASARIAN, O.L. (1999). Arbitrary-norm separating plane. *Operations Research Letters*, 24 (1,2):15-23.
SCHÖBEL, A. (1999). Locating Lines and Hyperplanes: Theory and Algorithms. Kluwer Academic Publishers, vol. 25. ISBN: 9781461374282.
YAGER, R.R. AND BELIAKOV, (2010). OWA operators in regression problems. *IEEE TRANSACTIONS ON FUZZY SYSTEMS* 18 (1), 106-113.

OPERACIONES FINANCIERAS REALIZADAS CON DOS LEYES FINANCIERAS DE VALORACIÓN

MARÍA DEL CARMEN VALLS MARTÍNEZ

SALVADOR CRUZ RAMBAUD

Departamento de Economía y Empresa
Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano s/n – 04120 Almería

e-mail: mcvalls@ual.es y scruz@ual.es

Resumen

Una operación financiera se realiza habitualmente de acuerdo con una sola ley financiera de valoración, pero algunas veces, y dependiendo del contexto económico, es necesaria una ley financiera para valorar los capitales de la prestación y otra para valorar los capitales de la contraprestación. El presente trabajo describe estas operaciones en las que se usan dos leyes financieras (de capitalización o descuento), demostrando que pueden asimilarse a operaciones en las que algunos capitales financieros son aleatorios. La metodología propuesta se aplica para determinar los capitales periódicos necesarios (términos constitutivos) para constituir un montante determinado en un futuro cierto, considerando dos situaciones: la retirada del capital está condicionada a la supervivencia del prestamista o, por el contrario, la percepción del montante constituido está asegurada y se llevará a cabo por el prestamista o, en caso de fallecimiento de éste, por sus beneficiarios.

Palabras clave: operación financiera, reserva matemática, términos constitutivos, supervivencia, capital constituido.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

Usually a financial transaction is agreed with an only valuation function but sometimes and depending on the economic context, it is necessary to use a function to value the set of positive amounts and another one to assess the set of negative amounts. Thus, this paper describes these financial transactions which use two valuation (capitalization or discounting) functions demonstrating that they can be assimilated to transactions in which some positive or negative amounts are random. Our methodology is applied to determine the periodic amounts necessary to reach a target capital at a certain future time in two situations: the withdrawal of the capital depends on the survival of the lender, or contrarily the receipt of the capital (by the lender or her/his beneficiaries) is assured.

Key Words: financial transaction, surplus, periodic amounts, survival, target capital.

Thematic Area: Quantitative Methods for Economics and Business.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es introducir aquellas operaciones financieras cuyos capitales se valoran con leyes financieras diferentes. Podemos encontrar un precedente de este tipo de operaciones financieras en el préstamo amortizado por el sistema *sinking-fund* (Cruz y Valls, 2008). En efecto, podemos considerar un préstamo de C unidades monetarias con amortización única de capital y de intereses al final de los n períodos. Si el prestatario realiza depósitos constantes de cuantía D en una cuenta separada (los llamados fondos de constitución) con el objetivo de acumular el montante $C\cdot(1+i_1)^n$ al final de los n períodos, podemos considerar que esta operación es equivalente a la entrega de la prestación C en el instante 0, valorada con un tipo de interés i_1, y la contraprestación

$$(D,1),(D,2),\ldots,(D,n)\,,$$

valorada con otro tipo de interés i_2, tal que

$$C\cdot(1+i_1)^n = D\cdot s_{\overline{n}|i_2}\,,$$

donde $s_{\overline{n}|i} = \dfrac{(1+i)^n-1}{i}$ es el valor final de una renta constante unitaria pospagable (Gil Peláez, 1992; Bodie *et al.*, 2004). Nótese que i_2 puede ser diferente de i_1 (Brigham y Daves, 2007).

La siguiente situación proporciona otro caso en el cual es conveniente usar una operación financiera con dos funciones de valoración. Consideremos una empresa A que acuerda los pagos de n cuantías

$$(D_1,t_1),(D_2,t_2),\ldots,(D_n,t_n)$$

debidas a otra empresa B y a un tipo de interés i_1. Si se sustituyen por un pago único C que tenga lugar en un instante t posterior a las fechas $t_1,t_2,\ldots,t_n$, podemos escribir:

$$C=\sum_{j=1}^{n} D_j(1+i_1)^{t-t_j}\,.$$

Sin embargo, en algunas ocasiones, es usual que A tenga que obtener C de un préstamo bancario a un tipo de interés diferente i_2, a amortizar con m pagos futuros

$$(P_1,t'_1),(P_2,t'_2),\ldots,(P_m,t'_m)\,.$$

Por tanto, $C=\sum_{k=1}^{m} P_k(1+i_2)^{t'_k-t}$. En este caso sería conveniente para la empresa A determinar el tipo de interés real que corresponde a la operación total, por lo que

es conveniente considerar una operación financiera con dos funciones de valoración:

$$\sum_{j=1}^{n} D_j (1+i_1)^{t-t_j} = \sum_{k=1}^{m} P_k (1+i_2)^{t'_k - t} ,$$

dando lugar a la siguiente ecuación:

$$\sum_{j=1}^{n} D_j (1+i)^{t-t_j} = \sum_{k=1}^{m} P_k (1+i)^{t'_k - t} ,$$

cuya incógnita (el llamado tipo de interés efectivo) es *i* (Brealey *et al.*, 2006). Obsérvese que, aunque i_1 e i_2 son tipos de interés reales para ambas operaciones financieras, el interés real para el conjunto de la operación financiera no tiene el usual significado (aritmética, geométrica o harmónica) de esos tipos.

La organización de este trabajo es como sigue. Después de justificar la conveniencia de introducir una operación financiera con dos leyes financieras, la Sección 2 formaliza este concepto y lo relaciona con operaciones financieras en las que algunos pagos de la prestación o de la contraprestación son aleatorios. Se muestran algunos ejemplos para ilustrar estas relaciones. La Sección 3 muestra la expresión matemática de la reserva usando los tres métodos posibles: retrospectivo, prospectivo y recurrente. El método recurrente nos permite construir la tabla de evolución de la reserva. En la Sección 4 se muestra una aplicación práctica de todo ello para determinar las cantidades aleatorias periódicas que deben entregarse en una operación de constitución con el fin de obtener un determinado capital objetivo en un instante futuro predeterminado. Este montante final podrá considerarse en dos contextos: determinista y aleatorio. Finalmente en la Sección 5 se exponen las conclusiones.

2. OPERACIONES FINANCIERAS VALORADAS CON DOS LEYES FINANCIERAS

Consideremos una operación financiera consistente en el intercambio de los siguientes conjuntos de capitales ciertos (con especificación de sus respectivos vencimientos):

$$\mathbf{P} = \{(C_1,t_1),(C_2,t_2),\ldots,(C_m,t_m)\}$$

y

$$\mathbf{N} = \{(C'_1,t'_1),(C'_2,t'_2),\ldots,(C'_n,t'_n)\} .$$

Estos capitales pueden interpretarse como una combinación de pagos positivos (ahorros) por el prestamista (esto es, la prestación) seguidos por otros negativos (consumos o retiradas) por el prestatario (esto es, la contraprestación) (Dhaene *et al.*, 2012). Usualmente este intercambio se valora eligiendo una *fecha focal* (Ayres, 1963), *p*, y una función de valoración $F(t,p)$, de capitalización o descuento, que proyecta el conjunto de vencimientos hasta el instante *p*, dando lugar a la llamada *ecuación de equivalencia financiera en p* (De Pablo, 2000):

$$\sum_{i=1}^{m} C_i \cdot F(t_i, p) = \sum_{j=1}^{n} C'_j \cdot F(t'_j, p) \,. \tag{1}$$

Ejemplo 1. Consideremos la operación financiera definida por el siguiente conjunto de capitales con cuantías y vencimientos ciertos:

$$\mathbf{P} = \{(500, 0), (1.600; 4)\}$$

y

$$\mathbf{N} = \{(800, 1), (1.000; 3), (x, 5)\} \,,$$

y valorada en p = 5 con la ley financiera de capitalización compuesta con interés constante igual al 10% efectivo anual. En este caso, la ecuación de equivalencia financiera en la fecha focal p = 5 es:

$$500 \cdot 1{,}10^5 + 1.600 \cdot 1{,}10^1 = 800 \cdot 1{,}10^4 + 1.000 \cdot 1{,}10^2 + x \,,$$

de donde x = 183,98 u.m. ◊

Por otra parte, en algunas ocasiones, puede ser lógico valorar el conjunto **P** con una ley financiera diferente de la que se use para valorar el conjunto **N**. Ello puede deberse a las siguientes razones:

1. Se espera una variación importante en los tipos de interés (Ferruz, 1994).
2. El período en el cual el prestamista o el prestatario entregan sus capitales presenta un mayor riesgo.
3. El prestamista o el prestatario presentan un gran riesgo de insolvencia.
4. El prestatario entrega los capitales después, siendo entonces necesario tener en cuenta el efecto de la inflación.
5. Las entregas de los respectivos montantes tienen lugar en diferentes países (riesgo país) (López y Sebastián, 2008).
6. Etc.

En definitiva, si $R_1(t, p) > 1$ (resp. $R_2(t, p) > 1$) representa la función de valoración que incluye todos los riesgos que afectan al prestamista (resp. prestatario), las nuevas leyes para valorar la operación financiera son:

$$F_1(t, p) := \frac{F(t, p)}{R_1(t, p)}$$

y

$$F_2(t, p) := \frac{F(t, p)}{R_2(t, p)} \,,$$

respectivamente. Por tanto, la nueva ecuación de equivalencia financiera en p es:

$$\sum_{i=1}^{m} C_i \cdot F_1(t_i, p) = \sum_{j=1}^{n} C'_j \cdot F_2(t'_j, p) \tag{2}$$

o, equivalentemente

$$\sum_{i=1}^{m} C_i \frac{1}{R_1(t_i, p)} F(t_i, p) = \sum_{j=1}^{n} C'_j \frac{1}{R_2(t'_j, p)} F(t'_j, p)\,. \tag{3}$$

En lo que sigue, tales operaciones financieras serán denominadas *operaciones financieras valoradas con dos leyes*.

Ejemplo 2. Consideremos la operación financiera definida en el Ejemplo 1. Si las medias geométricas de inflación esperadas durante los períodos de **P** y **N** son respectivamente 4% y 6%, entonces la ecuación de equivalencia financiara en la fecha focal p = 5 es:

$$500\left(\frac{1{,}10}{1{,}04}\right)^5 + 1.600\left(\frac{1{,}10}{1{,}04}\right)^1 = 800\left(\frac{1{,}10}{1{,}06}\right)^4 + 1.000\left(\frac{1{,}10}{1{,}06}\right)^2 + x\,,$$

de donde ahora x = 349,51 u.m. ◊

Observe que la operación financiera inicial es equivalente a una nueva operación financiera, valorada con la ley $F(t,p)$, cuyos capitales aleatorios de la prestación son:

$$\mathbf{P}' = \{(\xi_1, t_1), (\xi_2, t_2), \ldots, (\xi_m, t_m)\}\,,$$

donde ξ_i ($i = 1,2,\ldots,m$) es la variable aleatoria dicotómica definida por:

$$\xi_i = \begin{cases} C_i, \text{ con probabilidad} & \dfrac{1}{R_1(t_i, p)} \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{R_1(t_i, p)} \end{cases}$$

y cuyos capitales aleatorios de la contraprestación (todos aleatorios excepto el último) son:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi'_1, t'_1), (\xi'_2, t'_2), \ldots, (C'_n, t'_n)\}\,,$$

donde ξ'_j ($j = 1,2,\ldots,n$) es la variable aleatoria dicotómica definida por:

$$\xi'_j = \begin{cases} C'_j, \text{ con probabilidad} & \dfrac{1}{R_2(t'_j, p)} \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{R_2(t'_j, p)} \end{cases}.$$

Ejemplo 3. La operación financiera del Ejemplo 2 es equivalente a una nueva operación financiera cuyos capitales (aleatorios) de la prestación son:

$$\mathbf{P}' = \{(\xi_1,0),(\xi_2,4)\}\ ,$$

donde ξ_1 y ξ_2 son variables aleatorias dicotómicas definidas por:

$$\xi_1 = \begin{cases} 500, \text{ con probabilidad} & \dfrac{1}{(1{,}04)^5} = 0{,}8219 \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{(1{,}04)^5} = 0{,}1781 \end{cases}$$

y

$$\xi_2 = \begin{cases} 1.600, \text{ con probabilidad} & \dfrac{1}{(1{,}04)^1} = 0{,}9615 \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{(1{,}04)^1} = 0{,}0385 \end{cases}$$

Por otra parte, el conjunto de capitales de la contraprestación es:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi_1',1),(\xi_2',3),(349{,}51;5)\}\ ,$$

donde ξ_1' y ξ_2' son variables aleatorias dicotómicas definidas por:

$$\xi_1' = \begin{cases} 800, \text{ con probabilidad} & \dfrac{1}{(1{,}06)^4} = 0{,}8548 \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{(1{,}06)^4} = 0{,}1452 \end{cases}$$

y

$$\xi_2' = \begin{cases} 1.000, \text{ con probabilidad} & \dfrac{1}{(1{,}06)^2} = 0{,}9246 \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{(1{,}06)^2} = 0{,}0754 \end{cases}\ .$$ ◊

Desde otro punto de vista, si F_1 y F_2 $(F_1 > F_2)$ son dos leyes financieras (de capitalización o descuento), una operación financiera en la que **P** se valora con F_1 y **N** se valora con F_2 es equivalente a otra operación financiera, valorada solamente con una ley financiera común F $(F > F_1 > F_2)$, cuyos capitales de la prestación son :

$$\mathbf{P}' = \{(\xi_1,t_1),(\xi_2,t_2),\ldots,(\xi_m,t_m)\}\ ,$$

donde ξ_i $(i = 1,2,\ldots,m)$ es la variable aleatoria dicotómica definida por:

$$\xi_i = \begin{cases} C_i, \text{ con probabilidad} & \dfrac{F_1(t_i,p)}{F(t_i,p)} \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1-\dfrac{F_1(t_i,p)}{F(t_i,p)} \end{cases}$$

y cuyos capitales de la contraprestación son:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi_1', t_1'), (\xi_2', t_2'), \ldots, (C_n', t_n')\},$$

donde ξ_j' ($j = 1,2,\ldots,n$) es la variable aleatoria dicotómica definida por:

$$\xi_j' = \begin{cases} C_j', \text{ con probabilidad} & \dfrac{F_2(t_j',p)}{F(t_j',p)} \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1-\dfrac{F_2(t_j',p)}{F(t_j',p)} \end{cases}.$$

Ejemplo 4. Este es el caso del Ejemplo 3 donde $F(t,p) = (1+0{,}10)^{p-t}$, y $F_1(t,p) = \left(\dfrac{1+0{,}10}{1+0{,}04}\right)^{p-t}$ y $F_2(t,p) = \left(\dfrac{1+0{,}10}{1+0{,}06}\right)^{p-t}$. ◊

Obsérvese que existen infinitas operaciones financieras aleatorias equivalentes entre sí. Sin embargo, entre todas ellas, consideraremos la operación financiera equivalente *canónica* valorada con la mayor función (F_1), cuyos capitales de la prestación siguen siendo **P** y cuyos capitales de la contraprestación son:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi_1', t_1'), (\xi_2', t_2'), \ldots, (C_n', t_n')\},$$

donde ξ_j' ($j = 1,2,\ldots,n$) es la variable aleatoria dicotómica definida por:

$$\xi_j' = \begin{cases} C_j', \text{ con probabilidad} & \dfrac{F_2(t_j',p)}{F_1(t_j',p)} \\ 0, \text{ con probabilidad} & 1-\dfrac{F_2(t_j',p)}{F_1(t_j',p)} \end{cases}.$$

Ejemplo 5. La operación financiera del Ejemplo 4 es equivalente a una nueva operación financiera valorada con F_1, cuyos capitales de la prestación continúan siendo:

$$\mathbf{P} = \{(500, 0), (1.600, 4)\}$$

y cuyos capitales de la contraprestación son:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi_1', 1), (\xi_2', 3), (349{,}51; 5)\},$$

donde ξ_1' y ξ_2' son variables aleatorias dicotómicas definidas por:

$$\xi_1' = \begin{cases} 800, \text{con probabilidad} & \dfrac{(1{,}04)^4}{(1{,}06)^4} = 0{,}9266 \\ 0, \text{con probabilidad} & 1 - \dfrac{(1{,}04)^4}{(1{,}06)^4} = 0{,}0734 \end{cases}$$

$$\xi_2' = \begin{cases} 1.000, \text{con probabilidad} & \dfrac{(1{,}04)^2}{(1{,}06)^2} = 0{,}9626 \\ 0, \text{con probabilidad} & 1 - \dfrac{(1{,}04)^2}{(1{,}06)^2} = 0{,}0374 \end{cases} . \qquad \Diamond$$

Una conclusión análoga se mantiene si $F_1 < F_2$ en cuyo caso la operación financiera inicial es equivalente a otra operación financiera, valorada solamente con la función F_2, cuyos capitales de la prestación son:

$$\mathbf{P}' = \{(\xi_1, t_1), (\xi_2, t_2), \ldots, (\xi_m, t_m)\},$$

donde ξ_i $(i = 1,2,\ldots,m)$ es la variable aleatoria dicotómica definida por:

$$\xi_i = \begin{cases} C_i, \text{con probabilidad} & \dfrac{F_1(t_i, p)}{F_2(t_i, p)} \\ 0, \text{con probabilidad} & 1 - \dfrac{F_1(t_i, p)}{F_2(t_i, p)} \end{cases}$$

y cuyos capitales de la contraprestación continúan siendo **N**. Finalmente, si la posición relativa de F_1 y F_2 cambia, la ley financiera aplicada a cada instante depende del intervalo en el que se encuentra el instante *t* y la aleatoriedad de cada conjunto también cambiará:

Tabla 1. Aleatoriedad de **P** y **N** dependiendo de la posición relativa de F_1 y F_2.

Posición relativa	$F_1 > F_2$	$F_1 < F_2$	$F_1 > F_2$	$F_1 < F_2$	…
Intervalos	(t_1, T_1)	(T_1, T_2)	(T_2, T_3)	(T_3, T_4)	…
Ley aplicada	F_1	F_2	F_1	F_2	…
Conjunto de capitales ciertos	**P**	**N**	**P**	**N**	…
Conjunto de capitales aleatorios	**N′**	**P′**	**N′**	**P′**	…

Recíprocamente, se puede demostrar que una operación financiera valorada con una ley única de capitalización o descuento, donde los capitales de **P** y **N** son aleatorios de diferente naturaleza, se puede asimilar a una operación financiera valorada con dos leyes.

3. EXPRESIÓN DE LA RESERVA MATEMÁTICA

Consideremos como V_τ la reserva matemática en el instante τ (Miralles y Miralles, 2010), que puede ser entendido tanto como la reserva justo antes o después de la entrega del capital que vence en dicho instante (Gil y Gil, 1987; Gil, 1992). Por supuesto, tal distinción sólo tendrá sentido si en τ vence un capital de la prestación o de la contraprestación. En el primer caso (la reserva se calcula justo antes de la prestación o la contraprestación), V_τ se representará como V_τ^-. En el segundo caso (la reserva se considera justo después de la prestación o la contraprestación), V_τ se representa por V_τ^+. Ambos valores pueden determinarse usando dos métodos:

Tabla 2. Reserva en una operación financiera valorada con dos leyes

Método	V_τ^-	V_τ^+
Retrospectivo	$\sum_{t_i<\tau} C_i \frac{F_1(t_i,p)}{F_1(\tau,p)} - \sum_{t'_j<\tau} C'_j \frac{F_2(t'_j,p)}{F_2(\tau,p)}$	$\sum_{t_i\le\tau} C_i \frac{F_1(t_i,p)}{F_1(\tau,p)} - \sum_{t'_j\le\tau} C'_j \frac{F_2(t'_j,p)}{F_2(\tau,p)}$
Prospectivo	$\sum_{t'_j\ge\tau} C'_j \frac{F_2(t'_j,p)}{F_2(\tau,p)} - \sum_{t_i\ge\tau} C_i \frac{F_1(t_i,p)}{F_1(\tau,p)}$	$\sum_{t'_j>\tau} C'_j \frac{F_2(t'_j,p)}{F_2(\tau,p)} - \sum_{t_i>\tau} C_i \frac{F_1(t_i,p)}{F_1(\tau,p)}$

En lo sucesivo seguiremos la siguiente notación: $VP_\tau^- := \sum_{t_i<\tau} C_i \frac{F_1(t_i,p)}{F_1(\tau,p)}$, $VP_\tau^+ := \sum_{t_i\le\tau} C_i \frac{F_1(t_i,p)}{F_1(\tau,p)}$, $VN_\tau^- := \sum_{t'_j<\tau} C'_j \frac{F_2(t'_j,p)}{F_2(\tau,p)}$ y $VN_\tau^+ := \sum_{t'_j\le\tau} C'_j \frac{F_2(t'_j,p)}{F_2(\tau,p)}$. Por otra parte, comenzando por el valor inicial $V_0^- = 0$ y teniendo en cuenta que $V_\tau^+ = V_\tau^- + C_\tau$ o que $V_\tau^+ = V_\tau^- - C'_\tau$, la reserva disponible en cada instante viene dada por las relaciones de recurrencia $VP_\upsilon^- = \frac{F_1(\tau,p)}{F_1(\upsilon,p)} VP_\tau^+$ y $VN_\upsilon^- = \frac{F_2(\tau,p)}{F_2(\upsilon,p)} VN_\tau^+$, donde τ y υ son dos vencimientos consecutivos, siendo $\tau < \upsilon$. Los resultados se muestran en la Tabla 3 (por razones de simplicidad, supondremos que los vencimientos de **P** y **N** son alternativos).

Tabla 3. Evolución parcial y global de la reserva de una operación financiera valorada con dos leyes

τ , υ	$\frac{F_1(\tau,p)}{F_1(\upsilon,p)}$	$\frac{F_2(\tau,p)}{F_2(\upsilon,p)}$	VP_τ^-	VN_τ^-	V_τ^-	C_τ	C'_τ	VP_τ^+	VN_τ^+	V_τ^+
t_1	-	-	0	-	0	C_1	-	C_1	-	C_1
t'_1	$\frac{F_1(t_1,p)}{F_1(t'_1,p)}$	-	$VP_{t'_1}^-$	-	$VP_{t'_1}^-$	-	C'_1	$VP_{t'_1}^-$	C'_1	$V_{t'_1}^+$
t_2	$\frac{F_1(t'_1,p)}{F_1(t_2,p)}$	$\frac{F_2(t'_1,p)}{F_2(t_2,p)}$	$VP_{t_2}^-$	$VN_{t_2}^-$	$V_{t_2}^-$	C_2	-	$VP_{t_2}^+$	$VN_{t_2}^-$	$V_{t_2}^+$
t'_2	$\frac{F_1(t_2,p)}{F_1(t'_2,p)}$	$\frac{F_2(t_2,p)}{F_2(t'_2,p)}$	$VP_{t'_2}^-$	$VN_{t'_2}^-$	$V_{t'_2}^-$	-	C'_2	$VP_{t'_2}^-$	$VN_{t'_2}^+$	$V_{t'_2}^+$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
t_m	$\frac{F_1(\cdot,p)}{F_1(t_m,p)}$	$\frac{F_2(\cdot,p)}{F_2(t_m,p)}$	$VP_{t_m}^-$	$VN_{t_m}^-$	$V_{t_m}^-$	C_m	-	$VP_{t_m}^+$	$VN_{t_m}^-$	$V_{t_m}^+$
t'_n	$\frac{F_1(t_m,p)}{F_1(t'_n,p)}$	$\frac{F_2(t_m,p)}{F_2(t'_n,p)}$	$VP_{t'_n}^-$	$VN_{t'_n}^-$	$V_{t'_n}^-$	-	C'_n	$VP_{t'_n}^-$	$VN_{t'_n}^+$	0

Ejemplo 6. Considere la operación financiera valorada con dos leyes donde F_1 y F_2 con la ley de capitalización compuesta (o descuento) compuesto con tipos de interés de 0,07 y 0,03, respectivamente. La Tabla 4 (al final) muestra las reservas parciales y globales, considerando los capitales financieros del Ejemplo 1.

4. UNA APLICACIÓN A LAS OPERACIONES DE AHORRO ALEATORIAS

Los riesgos que afectan al prestamista y al prestatario no son necesariamente constantes para cada período, en cuyo caso ($t_{l+1} = t'_{l+1} = p$):

$$F_1(t_i,p) = \frac{F(t_i,p)}{\prod_{h=i}^{l} R_1(t_h,t_{h+1})}$$

y

$$F_2(t'_j,p) = \frac{F(t'_j,p)}{\prod_{h=j}^{l} R_2(t'_h,t'_{h+1})}.$$

Ejemplo 7. Consideremos la operación financiera definida en el Ejemplo 1. Si los tipos de inflación esperada (De Pablo, 1998) correspondientes a los intervalos de tiempo de **P** y **N**, para cada período particular, son respectivamente:

Período	1	2	3	4	5
P	4%	3%	2%	4%	3%
N	6%	4%	5%	6%	4%

Tabla 5. Tipos de inflación esperada para el Ejemplo 7.

la ecuación de equivalencia financiera en la fecha focal $p = 5$ es:

$$500\frac{1{,}10^5}{1{,}04^2 \cdot 1{,}03^2 \cdot 1{,}02} + 1.600\frac{1{,}10}{1{,}03} = 800\frac{1{,}10^4}{1{,}04^2 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}06} + 1.000\frac{1{,}10^2}{1{,}06 \cdot 1{,}04} + x\,,$$

de donde ahora x = 11,37 u.m.

Obsérvese que esta operación financiera es equivalente a una nueva operación financiera, valorada con la función $F(t,p) = (1+0{,}10)^{p-t}$ y la fecha focal $p = 5$, cuyo conjunto de capitales (aleatorios) de la prestación es:

$$\mathbf{P}' = \{(\xi_1, 0), (\xi_2, 4)\}\,,$$

donde ξ_1 y ξ_2 son variables aleatorias dicotómicas definidas por:

$$\xi_1 = \begin{cases} 500, & \text{con probabilidad} \quad \dfrac{1}{1{,}04^2 \cdot 1{,}03^2 \cdot 1{,}02} = 0{,}854395 \\ 0, & \text{con probabilidad} \quad 1 - \dfrac{1}{1{,}04^2 \cdot 1{,}03^2 \cdot 1{,}02} = 0{,}145605 \end{cases}$$

y

$$\xi_2 = \begin{cases} 1.600, & \text{con probabilidad} \quad \dfrac{1}{1{,}03} = 0{,}97087379 \\ 0, & \text{con probabilidad} \quad 1 - \dfrac{1}{1{,}03} = 0{,}02912621 \end{cases}.$$

Por otra parte, el conjunto de capitales de la contraprestación es:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi_1', 1), (\xi_2', 3), (11{,}37; 5)\}\,,$$

donde ξ_1' y ξ_2' son variables aleatorias dicotómicas definidas por:

$$\xi_1' = \begin{cases} 800, & \text{con probabilidad} \quad \dfrac{1}{1{,}04^2 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}06} = 0{,}83068842 \\ 0, & \text{con probabilidad} \quad 1 - \dfrac{1}{1{,}04^2 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}06} = 0{,}16931158 \end{cases}$$

y

$$\xi_2' = \begin{cases} 1.000, \text{con probabilidad} & \dfrac{1}{1{,}06 \cdot 1{,}04} = 0{,}90711176 \\ 0, \text{con probabilidad} & 1 - \dfrac{1}{1{,}06 \cdot 1{,}04} = 0{,}09288824 \end{cases}.$$

Finalmente, las dos operaciones financieras precedentes son equivalentes a una nueva operación financiera valorada con la ley $F_1(t,p)$, cuyos conjuntos de capitales de la prestación continúan siendo:

$$\mathbf{P} = \{(500, 0), (1.600, 4)\}$$

y cuyo conjunto de capitales de la contraprestación es:

$$\mathbf{N}' = \{(\xi_1', 1), (\xi_2', 3), (1137;5)\},$$

donde ξ_1' y ξ_2' son variables aleatorias dicotómicas definidas por:

$$\xi_1' = \begin{cases} 800, \text{con probabilidad} & \dfrac{1{,}03^2 \cdot 1{,}02 \cdot 1{,}04}{1{,}04^2 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}06} = 0{,}93485901 \\ 0, \text{con probabilidad} & 1 - \dfrac{1{,}03^2 \cdot 1{,}02 \cdot 1{,}04}{1{,}04^2 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}06} = 0.06514099 \end{cases}$$

y

$$\xi_2' = \begin{cases} 1.000, \text{con probabilidad} & \dfrac{1{,}04 \cdot 1{,}03}{1{,}06 \cdot 1{,}04} = 0{,}97169811 \\ 0, \text{con probabilidad} & 1 - \dfrac{1{,}04 \cdot 1{,}03}{1{,}06 \cdot 1{,}04} = 0{,}02830189 \end{cases}. \qquad \Diamond$$

Consideremos la operación financiera en la cual un inversor de *x* años de edad coloca los montantes periódicos a_s en el instante $s-1$ ($s = 1,2,\ldots,n$) para recibir en el instante *n* el fondo constituido C_n, sujeto a la condición de que viva en dicho instante final. En este caso y siguiendo nuestra notación, el conjunto de capitales de la prestación (Suárez, 1991) es:

$$\mathbf{P} = \{(a_1, 0), (a_2, 1) \ldots (a_n, n-1)\}$$

mientras que el conjunto de capitales de la contraprestación es:

$$\mathbf{N} = \{(C_n, n)\}.$$

Bajo este supuesto inicial (la supervivencia del inversor en el instante *n*), la ecuación de equivalencia financiera en el instante 0, considerando el tipo de interés variable, es:

$$C_n \cdot {}_nE_x = \sum_{s=1}^{n} a_s \cdot {}_{s-1}E_x, \qquad (4)$$

donde ${}_sE_x = {}_sp_x \cdot \prod_{h=1}^{s}(1+i_h)^{-1}$ es el factor de descuento actuarial (Valls y Cruz, 2013), y ${}_0p_x, {}_1p_x, \ldots, {}_np_x$ son las probabilidades de supervivencia de un persona de *x* años de edad en los instantes $0,1,\ldots,n$, y, por lo tanto, las probabilidades asociadas con los capitales de **P** y **N**. Es sabido que:

$$ {}_sp_x = \frac{l_{x+s}}{l_x} ,$$

siendo l_z el número de personas que alcanzan la edad *z*. Obviamente la Ecuación (4) puede escribirse como:

$$C_n \cdot {}_np_x \cdot \prod_{h=1}^{n}(1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^{n} a_s \cdot {}_{s-1}E_x ,$$

lo que conduce a:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^{n}(1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^{n} \frac{a_s}{{}_np_x} \cdot {}_{s-1}E_x . \qquad (5)$$

Finalmente, la Ecuación (5) puede escribirse como:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^{n}(1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^{n} \frac{a_s}{{}_np_x} \cdot {}_{s-1}p_x \cdot \prod_{h=1}^{s-1}(1+i_h)^{-1} . \qquad (6)$$

Algunas observaciones:

- El lado izquierdo de la Ecuación (4) indica que el prestamista va probablemente a recibir (en caso de supervivencia) C_n en el instante *n*, mientras que las ecuaciones (5) y (6) indican que el inversor (en caso de supervivencia) o sus beneficiarios (en caso de fallecimiento del inversor) recibirán de forma cierta C_n en el instante *n*.

- Los capitales periódicos para ahorrar C_n en el instante *n* son:

    - a_s en caso de probable supervivencia del inversor (lo cual no garantiza el futuro pago de todos los capitales de **P** y **N**).

    - $\frac{a_s}{{}_np_x} := a'_s$, en caso de que la retirada de C_n esté garantizada, pero no el pago de los capitales periódicos de la prestación que dependen de la supervivencia del inversor.

    - $\frac{a_s}{{}_np_x} \cdot {}_{s-1}p_x := a''_s$, en caso de que esté garantizado el pago de la retirada de C_n y el pago de los capitales periódicos de la prestación.

- Lógicamente se verifica la siguiente desigualdad :

$$a_s < a_s'' < a_s',$$

ya que a_s' y a_s'' tienen que asegurar un montante final cierto y, además, a_s' tiene que compensar la aleatoriedad de los capitales periódicos de la prestación.

- Dicho en otras palabras, si los capitales periódicos en las dos primeras formas son iguales, los capitales ahorrados correspondiente deberían de ser C_n y C_n' satisfaciendo la siguiente igualdad:

$$C_n' = \frac{C_n}{{}_n p_x}.$$

Podemos resumir estos puntos en la Tabla 6 (el caso que trata solo la aleatoriedad de **N** no será considerado en este trabajo):

Table 6. Casos estudiados de acuerdo con la aleatoriedad de **P** y **N**

	Aleatoriedad		
	Ni **P** ni **N**	**P** y no **N**	Ambos **P** y **N**
Capitales periódicos	a_s''	a_s'	a_s
Fondo constituido	C_n	C_n	C_n
Descuento compuesto	ambos **P** y **N**	**N** y no **P**	ni **P** ni **N**
Descuento actuarial	ni **P** ni **N**	**P** y no **N**	ambos **P** y **N**

Analicemos estas operaciones de ahorro aleatorias en los siguientes casos.

4.1. EL MONTANTE CONSTITUIDO SERÁ ENTREGADO CON CERTEZA

En este caso, comparado con la correspondiente operación cierta, el prestamista debería entregar términos constitutivos más altos para compensar su riesgo de muerte antes del instante *n*. Esta diferencia, notada por r_s', será llamada *cuota de riesgo*, ya que compensa al prestatario por el riesgo asumido. Así,

$$r_s' := a_s' - a_s''.$$

En este caso,

$$r_s' = a_s'(1 - {}_{s-1}p_x) > 0.$$

La diferencia entre los capitales periódicos y la cuota de riesgo, es la *cuota de ahorro*, que representaremos por $\bar{r}_s$,

$$\bar{r}_s := a'_s - r'_s = a'_s \cdot {}_{s-1}p_x \, .$$

Los reserva matemática (capitales ahorrados) en el instante τ, V'^{-}_{τ}, se define a través de la siguiente ecuación, usando el método retrospectivo:

$$\prod_{h=1}^{\tau}(1+i_h)^{-1} \cdot V'^{-}_{\tau} = \sum_{s=1}^{\tau} a'_s \cdot {}_{s-1}E_x \, . \tag{7}$$

Para determinar la ecuación correspondiente por el método recurrente, tenemos que considerar la expresión (7) para el período previo. Así, restando ambas igualdades, se tiene:

$$\prod_{h=1}^{\tau-1}(1+i_h)^{-1} \cdot \left[(1+i_\tau)^{-1} V'^{-}_{\tau} - V'^{-}_{\tau-1}\right] = a'_\tau \cdot {}_{\tau-1}E_x \, ,$$

de donde la relación de recurrencia es:

$$V'^{-}_{\tau} = (V'^{-}_{\tau-1} + a'_\tau \cdot {}_{\tau-1}p_x)(1+i_\tau) \, . \tag{8}$$

De la ecuación (8), se puede deducir la expresión de la *cuota de constitución* $\Delta'^{-}_{\tau} := V'_{\tau} - V'_{\tau-1}$:

$$\Delta'^{-}_{\tau} = (V'^{-}_{\tau-1} + a'_\tau \cdot {}_{\tau-1}p_x) \cdot i_\tau + a'_\tau \cdot {}_{\tau-1}p_x \, . \tag{9}$$

Finalmente, teniendo en cuenta que por otra parte $\Delta'^{-}_{\tau} := I'_{\tau} + \overline{r_\tau}$, podemos deducir la expresión de la *cuota de interés*:

$$I'^{-}_{\tau} = (V'^{-}_{\tau-1} + a'_\tau \cdot {}_{\tau-1}p_x) \cdot i_\tau \, . \tag{10}$$

Algunas consideraciones:

1. Observe que en todas las expresiones previas la reserva está afectada solamente por el tipo de interés, mientras que los capitales de la prestación aparecen multiplicados por el factor de capitalización actuarial. Esto es lógico teniendo en cuenta las diferentes leyes financieras de valoración de prestación y contraprestación.
2. En este tipo de transacciones si el inversor vive por encima (respectivamente por debajo) de un instante dado, el capital ahorrado puede ser mayor (respectivamente menor) que el obtenido en una operación de ahorro cierta, así que el beneficio del banco sería mayor (respectivamente menor).

Ejemplo 7. La Tabla 7 muestra este caso para una persona de 50 años de edad cuyo objetivo es ahorrar un capital de 10.000 euros en 20 años, considerando un tipo de interés constante del 3% para los términos constitutivos.

4.2. LA RETIRADA DEL MONTANTE CONSTITUIDO DEPENDE DE LA SUPERVIVENCIA DEL INVERSOR

En este caso, la reserva matemática (capitales ahorrados) en el instante τ, V_τ^-, se define a través de la siguiente igualdad utilizando el método retrospectivo:

$$ {}_\tau E_x \cdot V_\tau^- = \sum_{s=1}^{\tau} a_{s\cdot s-1} E_x \,. \tag{11} $$

Para determinar la ecuación correspondiente al método recurrente, tenemos que considerar la expresión (11) para el período previo. Así, restando ambas ecuaciones, se tiene:

$$ {}_{\tau-1}E_x \cdot \left[\frac{{}_\tau p_x}{{}_{\tau-1}p_x} (1+i_\tau)^{-1} V_\tau^- - V_{\tau-1}^- \right] = a_{\tau\cdot\tau-1} E_x \,, $$

de donde la relación de recurrencia es:

$$ V_\tau^- = (V_{\tau-1}^- + a_\tau) \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} (1+i_\tau) \,. \tag{12} $$

De la ecuación (12), se puede deducir la expression de $\Delta_\tau^- := V_\tau - V_{\tau-1}$ (observe que $\frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x}(1+i_\tau)-1$ es el tipo de interés cierto para el τ-ésimo período):

$$ \Delta_\tau^- = V_{\tau-1}^- \left[\frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} (1+i_\tau) - 1 \right] + a_\tau \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} (1+i_\tau) \,, \tag{13} $$

esto es,

$$ \Delta_\tau^- = \left(V_{\tau-1}^- + a_\tau \right) \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} i_\tau + V_{\tau-1}^- \left(\frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} - 1 \right) + a_\tau \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} \,, $$

donde

$$ I_\tau = \left(V_{\tau-1}^- + a_\tau \right) \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} i_\tau \tag{14} $$

y

$$ \overline{\overline{r_\tau}} = V_{\tau-1}^- \left(\frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} - 1 \right) + a_\tau \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x} \,. \tag{15} $$

Considerando que

$$ r_\tau'' = a_\tau - \overline{\overline{r_\tau}} \,, $$

se tiene que

$$r''_\tau = \left(V^-_{\tau-1} + a_\tau\right) \cdot \left(1 - \frac{{}_{\tau-1}p_x}{{}_\tau p_x}\right). \tag{16}$$

Observe que, en este caso, la cuota de riesgo es negativa, lo cual indica que el prestamista obtiene un beneficio debido al riesgo asumido. Además, el riesgo afecta a los términos constitutivos y el capital constituido, debido a la posibilidad de pérdida en caso de muerte del prestamista.

Algunas consideraciones:

1. Observe que en esta caso tanto la reserva como los capitales están afectados por el factor de capitalización actuarial.
2. En este tipo de operaciones si el inversor vive por encima (respectivamente debajo) de un instante dado, el capital constituido podría ser más pequeño (respectivamente mayor) que el obtenido en una operación de ahorro cierta, así que la pérdida del banco podría ser mayor (respectivamente menor).

Ejemplo 8. La Tabla 8 muestra la situación del Ejemplo 7 en este caso.

5. CONCLUSIONES

Tradicionalmente una operación financiera ha sido valorada con la misma ley financiera (de capitalización o descuento). Sin embargo, los diferentes momentos de entrega de la prestación y la prestación pueden recomendar el uso de diferentes leyes financieras para uno y otro conjunto de capitales. Estas operaciones son las que se presentan en este trabajo y han sido relacionadas con algunos intercambios que implican capitales aleatorios. Además de este nuevo enfoque de las operaciones financieras, el objetivo de este trabajo es su aplicación a las operaciones actuariales en las cuales se presenta un problema del capital final. En efecto, bajo la asunción de términos constitutivos aleatorios, se discuten los casos en los que la retirada del capital constituido dependa o no de la supervivencia del inversor. Estas diferentes aproximaciones dan lugar a expresiones matemáticas de la llamada cuota de riesgo, reserva matemática, cuota de interés y cuota de constitución.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ayres, F. (1963): *Mathematics of Finance*. New York: McGraw-Hill.
2. Bodie, Z.; Kane, A. y Marcus, A.J. (2004): *Essentials of Investments*. 5th Edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.
3. Brealey, R.A.; Myers, S.C. y Allen, F. (2006): *Principles of Corporate Finance*. 8th Edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.
4. Brigham, E.F. y Daves, P.R. (2007): *Intermediate Financial Management*. Ninth Edition. Mason, OH: Thomson/South-Western.
5. Cruz Rambaud, S. y Valls Martínez, M.C. (2008): *Introducción a las Matemáticas Financieras*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.

6. De Pablo López, A. (1998): “Some factors for the correction of the inflation effect in financial transactions”. *Proceedings of the First Spanish-Italian Meeting on Financial Mathematics*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería, pp. 29-40.
7. De Pablo López, A. (2000): *Matemática de las Operaciones Financieras, Tomos I y II*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
8. Dhaene, J.; Goovaerts, M.; Vanmaele, M. y Van Weert, K. (2012): “Convex order approximations in the case of cash flows of mixed signs”. *Insurance: Mathematics and Economics*, 51, pp. 249-256.
9. Ferruz Agudo, L. (1994): *Operaciones Financieras. Descripción, análisis y valoración*. Barcelona: Ed. Ariel, S.A.
10. Gil Luezas, M.A. y Gil Peláez, L. (1987): *Matemáticas de las Operaciones Financieras*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
11. Gil Peláez, L. (1992): *Matemática de las Operaciones Financieras*. Madrid: Editorial AC.
12. López Pascual, J. y Sebastián González, A. (2008): *Gestión Bancaria: Factores Claves en un Entorno Competitivo*. Madrid: Ed. McGraw-Hill.
13. Miralles Marcelo, J.L. y Miralles Quirós, M.M. (2010): *Matemáticas de las Operaciones Financieras*. Badajoz: Universitas Editorial.
14. Suárez Suárez, A.S. (1991): *Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.
15. Valls Martínez, M.C. y Cruz Rambaud, S. (2013): *Operaciones Financieras Avanzadas.* Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.

Tabla 4. Evolución de la reserva del Ejemplo 6

τ , υ	$\frac{F_1(\tau,p)}{F_1(\upsilon,p)}$	$\frac{F_2(\tau,p)}{F_2(\upsilon,p)}$	VP_τ^-	VN_τ^-	V_τ^-	C_τ	C'_τ	VP_τ^+	VN_τ^+	V_τ^+
0	-	-	0,00	-	0,00	500.00	-	500,00	-	500,00
1	1,07	-	535,00	-	535,00	-	800,00	535,00	800,00	–265,00
3	1,1449	1,0609	612,52	848,72	–236,20	-	1.000,00	612,52	1.848,72	–1.236,00
4	1,07	1,03	655,40	1.904,18	–1.248,78	1.600,00	-	2.255,40	1.904,18	351,22
5	1,07	1,03	2.413,28	1.961,31	451,97	-	451,99	2.413,28	2.413,30	–0,02

Tabla 7. El capital constituido va a ser ciertamente retirado

Edad	s	i	p_s	a'_s	r'_s	$\bar{r}_s$	I_s	Δ_s^-	V_s^-
	0		1						-
50	1	0,03	0,973002795	357,83	-	357,83	10,73	368,56	368,56
51	2	0,03	0,970227241	357,83	9,66	348,17	21,50	369,67	738,23
52	3	0,03	0,968051366	357,83	10,65	347,17	32,56	379,73	1.117,96
53	4	0,03	0,962454252	357,83	11,43	346,39	43,93	390,32	1,508,29
54	5	0,03	0,960781476	357,83	13,43	344,39	55,58	399,97	1.908,26
55	6	0,03	0,958433987	357,83	14,03	343,79	67,56	411,35	2.319,61
56	7	0,03	0,956292932	357,83	14,87	342,95	79,88	422,83	2.742,44
57	8	0,03	0,953232146	357,83	15,64	342,19	92,54	434,72	3.177,16
58	9	0,03	0,949870802	357,83	16,73	341,09	105,55	446,64	3.623.80
59	10	0,03	0,947532946	357,83	17,94	339,89	118,91	458,80	4.082,60
60	11	0,03	0,941784287	357,83	18.77	339,05	132,65	471,70	4.554,30
61	12	0,03	0,937111456	357,83	20,83	336,99	146,74	483,73	5.038,03
62	13	0,03	0,933092389	357,83	22,50	335,32	161,20	496,52	5.534,56
63	14	0,03	0928800699	357,83	23,94	333,88	176,05	509,94	6.044,49
64	15	0,03	0,922123788	357,83	25.48	332,35	191,31	523,65	6.568,15
65	16	0,03	0,914386799	357,83	27,87	329,96	206,94	536,90	7.105,05
66	17	0,03	0,908949279	357,83	30,63	327,19	222,97	550,16	7.655,21
67	18	0,03	0,901550213	357,83	32,58	325,25	239,41	564,66	8.219,87
68	19	0,03	0,893185625	357,83	35,23	322,60	256,27	578,87	8.798,74
69	20	0,03	0,885469382	357,83	38,22	319,60	273,55	593,15	9.391,89
70	21	0,03	0,878219924	357,83	40,98	316,84	291,26	608,11	10.000,00

Tabla 8. El capital constituido solamente será retirado en caso de superviencia del inversor

Edad	s	i	p_s	a_s	r'_s	$\overline{r}_s$	I_s	Δ_s^-	V_s^-
	0		1						-
50	1	0,03	0,973002795	314,25	−8,72	322,97	9,69	332,66	332,66
51	2	0,03	0,970227241	314,25	−1,85	316,10	19,46	335,56	668,22
52	3	0,03	0,968051366	314,25	−2,21	316,46	29,54	346,00	1.014,22
53	4	0,03	0,962454252	314,25	−7,73	321,98	40,09	362,06	1.376,28
54	5	0,03	0,960781476	314,25	−2,94	317,19	50,80	368,00	1.744,28
55	6	0,03	0,958433987	314.25	−5,04	319,29	61,91	381,20	2.125,47
56	7	0,03	0,956292932	314,25	−5,46	319,71	73,36	393,07	2.518,54
57	8	0,03	0,953232146	314,25	−9,10	323,35	85,26	408,60	2.927,14
58	9	0,03	0,949870802	314,25	−11,47	325,72	97,59	423,31	3.350,45
59	10	0,03	0,947532946	314,25	−9,04	323,29	110,21	433,50	3.783,95
60	11	0,03	0,941784287	314,25	−25,02	339,26	123,70	462,96	4.246,92
61	12	0,03	0,937111456	314,25	−22,74	336,99	137,52	474,51	4.721,43
62	13	0,03	0,933092389	314,25	−21,69	335,94	151,72	487,66	5.209,09
63	14	0,03	0,928800699	314,25	−25,52	339,77	166,47	506,24	5.715,32
64	15	0,03	0,922123788	314,25	−43,66	357,91	182,20	540,11	6.255,43
65	16	0,03	0,914386799	314,25	−55,59	369,84	198,76	568,60	6.824,02
66	17	0,03	0,908949279	314,25	−42,70	356,95	215,43	572,38	7.396,41
67	18	0,03	0,901550213	314,25	−63,28	377,53	233,22	610,75	8.007,15
68	19	0,03	0,893185625	314,25	−77,93	392,18	251,98	644,16	8.651,31
69	20	0,03	0,885469382	314,25	−78,13	392,38	271,31	663,69	9.315,00
70	21	0,03	0,878219924	314,25	−79,49	393,74	291,26	685,00	
									10.000,00

SIMULATION OF SPACE-TIME COVARIANCE FUNCTIONS: A KEY TOOL TO MODELING SPATIO-TEMPORAL DEPENDENCIES

JOSÉ-MARÍA MONTERO LORENZO
Área de Estadística
Facultada de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo
Universidad de Castilla-La Mancha
Cobertizo de San Pedro Mártir, SN
45.071 Toledo

GEMA FERNÁNDEZ-AVILÉS
Área de Estadística
Facultada de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo
Universidad de Castilla-La Mancha
Cobertizo de San Pedro Mártir, SN
45.071 Toledo

e-mail gema.faviles@uclm.es
925 268800- Ext. 5134

Resumen

La modelización de dependencias espacio-temporales que resultan de procesos dinámicos que consideran simultáneamente tanto el espacio y como el tiempo es un tema crítico en muchos campos científicos. El kriging espacio-temporal es uno de los procedimientos espacio-temporales que más han progresado en los últimos años. Las predicciones krigeadas dependen fuertemente de la función de covarianza asociada al proceso estocástico que se estudia. Por lo tanto, la elección de una función de covarianza óptima, generalmente sobre la base de la covarianza empírica, es un aspecto fundamental en el procedimiento de predicción. La covarianza empírica no es necesariamente una función de covarianza permisible, por tanto se requiere ajustar un modelo de covarianza válido. El proceso de adaptación que domina es el ajuste “a ojo” o método manual, aunque un ajuste estadístico previo podría ser útil.

En este artículo nos centramos en la visualización de las funciones de covarianza estacionarias no separables y la forma en que evolucionan a medida que sus principales parámetros tienen valores diferentes, ya que tal visualización podría ser de gran ayuda para los geoestadísticos a la hora de tomar la decisión correcta sobre la función de covarianza a elegir. Más específicamente, nos centraremos en el pionero modelo de suma-producto, los modelos basados en formas mixtas, un modelo clásico propuesto por Cressie-Huang, un modelo basado en funciones completamente monótonas y de Bernstein desarrollado por Gneiting. Para dicho objetivo han desarrollado códigos propios.

Palabras clave: Visualización, covarianza espacio-temporal, kriging, ajuste.

Área Temática: Métodos cuantitativos.

Abstract

The modelling of spatio-temporal dependencies resulting from dynamic processes evolving in both space and time is critical in many scientific fields. Spatio-temporal kriging is among the space-time procedures that most have progressed over the last few years. Kriging predictions strongly depend on the covariance function associated to the stochastic process under study. Therefore, the choice of such a covariance function, usually based on the empirical covariance, is a core aspect in the prediction procedure. Since the empirical covariance is not necessarily a permissible covariance function, fitting a valid covariance model is required. The dominating fitting process is the fitting by eye or manual method, albeit a previous statistical fitting could be useful.

In this article we focus on the visualization of stationary non-separable covariance functions and the way they evolve as its main parameters take different values, because such visualization could be of great help for geostatisticians to make the right choice. More specifically, we put our attention on the pioneer sum-product model, the models based on mixed forms, a classical Cressie-Huang model, a Gneiting model based on completely monotone and Bernstein functions. For visualization purposes we use proprietary codes.

Key Words: Visualization, spatio-temporal covariance, kriging, fitting

Thematic Area: Quantitative Methods.

1. INTRODUCTION

Spatio-temporal statistics recognizes and exploits the space-time locations of data when designing for collecting, managing, analysing and displaying such data. Spatio-temporal data are typically dependent, for which there are classes of spatio-temporal models available that allow for process prediction and parameter estimation.

Space-time arranged measurements and spatial patterns occur in a surprisingly wide variety of scientific disciplines. The origins of human life link studies of the evolution of galaxies, the structure of biological cells, and settlement patterns in archaeology. Ecologists study the interactions among plants and animals. Foresters and agriculturalists need to investigate plant competition and account for soil variations in their experiments. The estimation of rainfall and of ore and petroleum reserves is of prime economic importance. Rocks, metals and tissue and blood cells are all studied at a microscopic level. Geology, soil science, image processing, epidemiology, crop science, ecology, forestry, astronomy, atmospheric science, or simply any discipline that works with data collected from different spatial locations, need to develop models that indicate when there is dependence between measurements at different space-time coordinates.

The study of spatio-temporal variability is a new area within Statistics. There has been a growing realization in the last 10 years that knowing where and when data were observed could help enormously in answering the substantive questions that precipitated their collection. Until recently, there has not been a theory of spatial-temporal processes separate from the already well established theories of spatial statistics and time series analysis. For example, Cressie (1993) devoted only 4 pages, out of nearly 900 in his book, to spatial-temporal models. However there has been a very rapid outgrowth of research in spatial-temporal data over the last decade. Several authors have developed generic models for analyzing spatio-temporal data. Some interesting literature in this area include: Kyriakidis and Journal (1999), Stroud et al. (2001), Wikle and Cressie (1999), Wikle (2003), Gelfand et al. (2005), Cressie et al. (2010). Two recent books, Sherman (2011) and Cressie and Wikle (2011), provide a very comprehensive review of methods for analysing space-time data (the last one paying special attention to the Bayesian perspective).

In this article we focus on spatio-temporal kriging. As is well known, interpolation-based spatio-temporal kriging procedures strongly depend on the choice of the autocovariance associated to a space-time random field (the covariance function characterizes statistical spatio-temporal dependencies). Kriging procedures assume that the covariance function associated to the stochastic process under study is known. Thus, it is no surprise that the geostatistical challenge in the last few years had been to obtain permissible dependence structures for space and time (spatio-temporal covariance functions must be positive definite and this characteristic is not easy to prove) associated to stationary or non-stationary, isotropic or anisotropic random fields. However, as a matter of fact, the covariance function used when implementing kriging strategies in the stationary case is selected on the basis of the empirical data —which assume that the data follow a

Gaussian distribution— or, more frequently, of the empirical differences between pairs of data (this is the reason why kriging estimators are not optimal in a strict sense). In the last case, the case we focus on, an empirical covariance function (which represents the spatio-temporal variation about the mean) is constructed and subsequently a permissible covariance function is fitted to such an empirical covariogram. Fitting a permissible covariance function is a core but not easy task. In fact, as stated in Webster and Oliver (2001, pp.127-128), choosing models and fitting them to the empirical covariance function are among the most controversial topics in Geostatistics. The reasons why fitting models to empirical covariance plots is difficult include: (i) the precision of each estimate (at different distances) varies because of sample sizes differences; (ii) the variation may not be the same in all directions (anisotropy); (iii) the empirical plot may show much point-to-point fluctuation and estimates are correlated; and (iv) most models are non linear in one or more parameters.

Fitting a covariance model can be done by eye, using visual and graphical methods, or using statistical procedures. In addition, some literature originated in Webster and Oliver (2001) recommends a combination of both fitting by eye and statistical fitting. That is, first visualization methods can be used for choosing the models that best capture the main features of the empirical covariance function that are important for the application; Second, statistical fitting can be used for choosing among the pre-selected models and parameter estimation. For spatio-temporal kriging purposes, a sum of squares criterion could be used, so that the goodness of fit over short spatio-temporal distances rather than over large distances should be of most importance (which again shows the importance of the visualization step for selecting candidate models).

In spite of Webster and Oliver suggestion, fitting a covariance model is generally done by the geostatistician rather than entirely automatically or statistically (albeit the above reasons (i) to (iii) complicate the manual fitting). The fitting by eye or manual fitting could look like a strange tradition (at first glance), but it must be taken into account that it is generally not so relevant how well the theoretical valid covariance function fits the sequence of points in the empirical counterpart (statistical fitting). Obviously the task is greatly facilitated by computer graphics which can, for example, provide a first fit[1], but it is up to the geostatistician to choose the type of model and its parameters (Chilès and Delfiner, 1999, p. 104). For these reasons, in the fitting process, the researcher makes use of auxiliary hypothesis derived from its knowledge about the phenomenon under study (for example for choosing a behaviour near the origin in case that the minimum distance between observations is greater than desired for this purpose). What is really crucial is the type of continuity assumed for the regionalized variable, the stationarity hypothesis associated to the random function and if we assume space and time separability or not. Extending Wackernagel (2003) comments to the spatio-temporal case, these assumptions will guide the selection of an appropriate covariance function and this has many more implications than the way the theoretical function is fitted to the experimental covariance function (see Matheron,

[1] A detailed discussion about the drawbacks of manual fitting using least squares, maximum likelihood, Bayesian methods or fuzzy strategies can be found in Chilès and Delfiner (1999, pp. 108-111).

1989, for a thorough discussion). In fact, the fitting process implies an interpretation of both the behaviour at the origin and the behaviour at large distances, beyond the range of the experimental covariance function. Obviously, as illustrated in Armstrong and Wackernagel (1998) in a merely a spatial context, choices on auxiliary hypothesis carry with them the risk that kriging loose its optimality.

Fortunately, the set of candidate covariance functions to representing the spatio-temporal variability of the phenomenon under study has enlarged significantly in the last few years, as a significant part of geostatistical research in the spatio-temporal context has been devoted to looking for new permissible models. However, no visual representation of such models was provided in the majority of cases, which can be considered a limitation for using them in empirical research, as the visualization of the candidate models as well as their behaviour as the model parameters varies could be of great help to the researcher in the fitting process.

The above is the reason why we focus on the visual representation of useful spatio-temporal covariance models. Because of their easy of definition and because matrix computations in spatial statistical analysis can be much simpler, separable covariance models have dominated the literature up until the beginning of the twenty-first century. But they present some particularities that are rarely seen in empirical studies of spatio-temporal dependence (see Cressie and Wikle, 2011, for details). This is why in this article we put our attention on the non separable spatio-temporal covariance models, since we consider space and time interaction a core aspect for prediction. More specifically, we focus on a sort of models that are suitable for a wide range of real stationary random fields. We firstly focus on non separable stationary covariance models and deal with (i) the pioneer sum-product model proposed by De Iaco et al. (2001); (ii) the mixed forms proposed by Porcu and Mateu (2007), which represent the natural generalization of the sum-product model and modify the level of smoothing away from the origin of the resulting covariance function; (iii) a classical Cressie-Huang model; and (iv) the widely used Gneiting model based on completely monotone and Bernstein functions. Second, we put our attention in an innovative non separable proposal by Gregori et al. (2008) that allows for negative values. This is an interesting proposal, since problems of physical, biological or medical nature, among others, need covariance models allowing for negative values or oscillations from positive to negative values. For all those models, visual representations of the covariance function are provided as well as the way they evolve as the most relevant parameters change is shown. For visualization purposes we use proprietary codes.

After this introductory section, a theoretical setup and background is briefly described. Section 3 is devoted to present the visualization of the stationary non separable covariance models we focus on. We study separately the visualization of a covariance function that allows for negative values in Section 4. Section 5 concludes.

2. STATISTICAL SETUP AND BACKGROUND

This section is mainly expository and we collect here some basic material needed later on. A space-time process or random function can be denoted

by $Z(\mathbf{s},t):\mathbf{s}\in D(t)\subset\mathbb{R}^d,\ t\in T\subset\mathbb{R}$, where each of Z , D and T is possibly random. Geostatistical approaches have been developed to fit random field models in continuous space and time settings, based on a limited number of spatially and/or temporally dispersed observations. These approaches model the observations as a partial realisation of a spatial-temporal, typically Gaussian, random field (RF).

Let $Z(\mathbf{s},t),\mathbf{s}\in\mathbb{R}^d$ and $t\in\mathbb{R}$ be a real be a real-valued spatial-temporal RF with mean $\mu(\mathbf{s},t)$ and with constant and finite variance. Then, the function

$$\mathbf{s}_1,\mathbf{s}_2,t_1,t_2\ \mapsto C_{st}\ \mathbf{s}_1,\mathbf{s}_2,t_1,t_2 \qquad (1)$$

defined on the product space $\mathbb{R}^d\times\mathbb{R}^d\times\mathbb{R}\times\mathbb{R}$ is called the spatial-temporal covariance function of the process and, if no further assumptions are made, depends on the space-time coordinates $\mathbf{s}_1,\mathbf{s}_2,t_1,t_2$. As well known, a real valued function C_{st} defined on the product space $\mathbb{R}^d\times\mathbb{R}^d\times\mathbb{R}\times\mathbb{R}$ is the covariance function associated to a spatial-temporal RF if and only if

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}a_i a_j C_{st}\ \ \mathbf{s}_i,t_i\ ,\ \mathbf{s}_j,t_j\ \ \geq 0 \qquad (2)$$

for all finite sets of real coefficients a_i and points $\mathbf{s}_i,t_i\ \in\mathbb{R}^d\times\mathbb{R},\ i=1,...,n$. This property is called positive definiteness, or with alternative notation, permissibility.

Stationarity, isotropy, separability and full symmetry are then simplifying assumptions which are often needed for estimation and modelling.

Let $Z(\mathbf{s},t),\mathbf{s}\in\mathbb{R}^d$ and $t\in\mathbb{R}$ be a stationary real valued Gaussian spatio-temporal RF with constant mean, which does not depend on the space-time coordinates, and with constant and finite variance. Then, the function

$$\text{cov}\ Z\ \mathbf{s}_i,t_i\ ,Z\ \mathbf{s}_j,t_j\ \ =C_{st}(\mathbf{h},u) \qquad (3)$$

is defined for $(\mathbf{h},u)=\ \mathbf{s}_i-\mathbf{s}_j,t_i-t_j\ \in\mathbb{R}^d\times\mathbb{R}$ and is called a stationary spatio-temporal covariance function of the process, as it exclusively depends on the spatial and temporal separation vectors, respectively $\mathbf{h}$ and u . A stationary covariance function is called isotropic if it is rotation and translation-invariant, i.e.

$$C_{st}(\mathbf{h},u)=\tilde{C}_{st}\ \ \|\mathbf{h}\|,|u| \qquad (4)$$

where with $\|\bullet\|$ we denote the usual Euclidean norm and $\tilde{C}_{st}$ is a positive definite function.

Other very popular assumptions are that of separability and full symmetry. A space-time covariance function is called separable if we can factor (Mitchell et al., 2006):

$$C_{st}(\mathbf{h},u)=\frac{C_{st}(\mathbf{h},0)C_{st}(\mathbf{0},u)}{C_{st}(\mathbf{0},0)},\quad \forall(\mathbf{h},u)\in\mathbb{R}^d\times\mathbb{R}. \qquad (5)$$

In other words, separability means that the spatio-temporal covariance structure factors into a purely spatial and purely temporal component, which allows for computational efficient estimation and inference. Consequently, separable covariance models have been used even in situations in which they are not physically justifiable.

Finally, an interesting definition coined in Gneiting (2007) is full symmetry, which happens if

$$C_{st}(\mathbf{h},u) = C_{st}(\mathbf{h},-u) = C_{st}(-\mathbf{h},u) = C_{st}(-\mathbf{h},-u) \tag{6}$$

for every $(\mathbf{h},u) \in \mathbb{R}^d \times \mathbb{R}$. Equivalently, Lu and Zimmerman (2005) speak about reflection symmetry. It has been shown by Gneiting et al. (2007) that if C_{st} is fully symmetric, so is its associated spectral density, if it exists. Another interesting aspect is that separable covariances are also fully symmetric, while viceversa is not necessarily true. Hence, covariance structures that are not fully symmetric are non-separable, and tests for full symmetry (Scaccia and Martin, 2005; Lu and Zimmerman, 2005) can be used to reject separability.

3. VISUALIZATION OF STATIONARY NON-SEPARABLE SPATIO-TEMPORAL COVARIANCE MODELS

In the non-separable context, efforts have been focused on obtaining general classes of spatio-temporal covariances. Most of these contributions deal with stationary spatio-temporal covariances assuming isotropy in space and time.

Because the sum of two non-negative definite covariance functions is non-negative definite, one of the earlier stationary non-separable spatio-temporal models proposed in the literature was the sum-product model. This model, widely used in empirical studies, was proposed by De Iaco et al. (2001) and is given by:

$$C(\mathbf{h},u) = k_1 C_s(\mathbf{h}) C_t(u) + k_2 C_s(\mathbf{h}) + k_3 C_t(u), \quad (\mathbf{h},u) \in \mathbb{R}^d \times \mathbb{R} \tag{7}$$

where C_s and C_t are pure spatial and temporal covariance functions, respectively, and $k_1 > 0$, $k_2 \geq 0$ and $k_3 \geq 0$ are constants that allow for permissibility.

Panels 1 and 2 display a simulation of model (7) by using the Matérn spatial function and an AR(1) time process:

$$C(\mathbf{h},u) = k_1 \frac{2^{1-\nu}}{\Gamma(\nu)} \left(b\|\mathbf{h}\|\right)^{\nu} K_{\nu}\left(b\|\mathbf{h}\|\right) \alpha^{|u|} + k_2 \frac{2^{1-\nu}}{\Gamma(\nu)} \left(b\|\mathbf{h}\|\right)^{\nu} K_{\nu}\left(b\|\mathbf{h}\|\right) + k_3 \alpha^{|u|}, \quad (\mathbf{h},u) \in \mathbb{R}^d \times \mathbb{R} \tag{8}$$

where $\alpha \in (0,1]$ and $\nu > 0$ are, respectively, time and space smoothing parameters and $b > 0$ is a spatial scale parameter.

We take as a starting point the vector of parameters $\boldsymbol{\theta} =: (k_1, k_2, k_3, \alpha, \nu, b)' = (1,1,1,0.5,0.5,0.5)'$. Then, we firstly visually check in Figure 1 the effect of coefficients k_1, k_2 and k_3 on the covariance plot. More

specifically, in the upper panel, (a), we change the value of k_1, in the mid panel, (b), the value ofF k_2, and in the lower panel, (c), the value of k_3. In the left column plots, the value of k_i, $i=1,2,3$, is 1.5; in the mid column plots a value of 2.5 is assigned to such constants; and in plots in the right column the value of k_i, $i=1,2,3$, is 4. As can be seen, an increase in the value of k_1 leads to an increase in the variance of the process, but hardly modifies the structure of the covariance. However, the increase in k_2 and k_3 is clearly reflected in the temporal and spatial range, respectively.

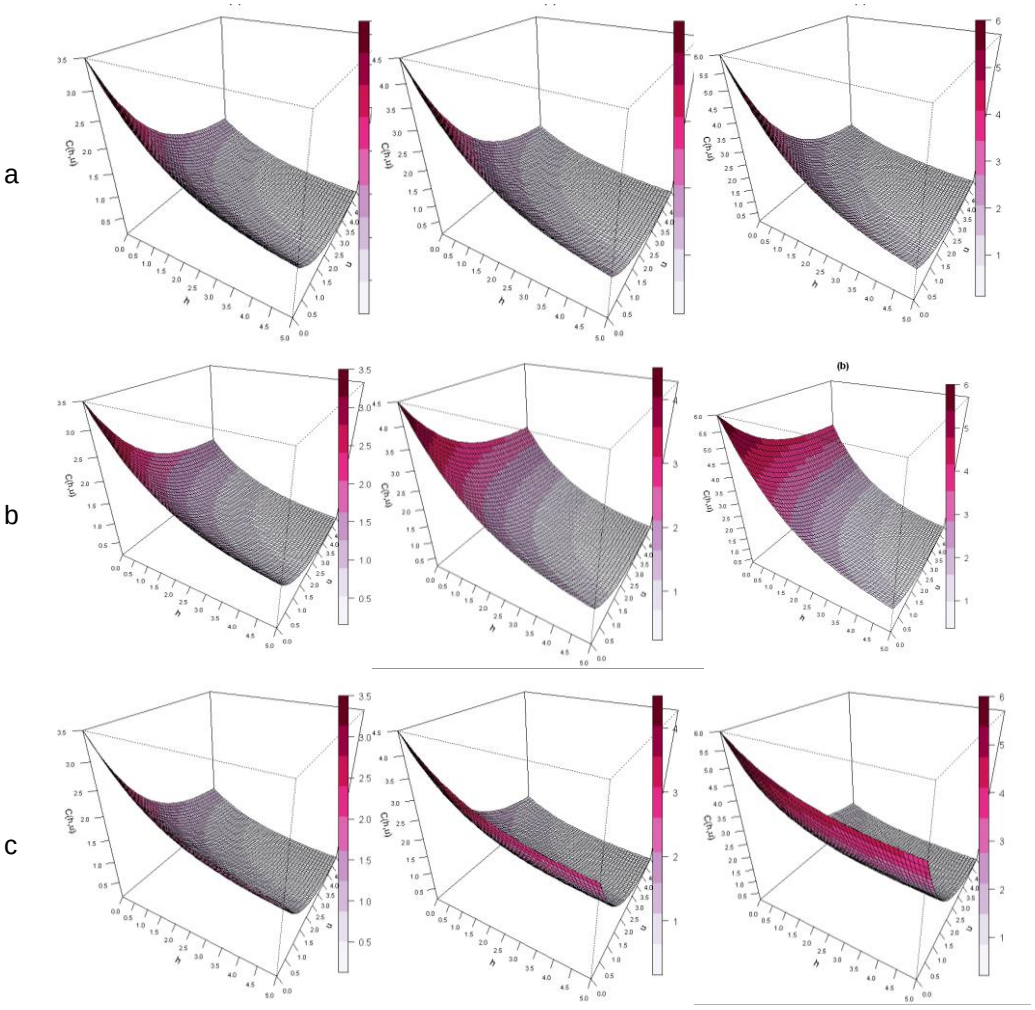


Figure 1. Visualization of the theoretical sum-product model (8) with varying coefficients k_1, k_2 and k_3 (a, b and c, respectively).

Second, we let α , the time smoothing parameter, take the values 0.1, 0.3, 0.7, 0.9 and 1, (Figure 2, upper panel from left to right, respectively) and b, the smoothing spatial parameter, to take the values 0.1, 0.3, 0.7, 1 and 2. The effect of the increase in time and spatial smoothing parameters can be clearly appreciated in panels (d) and (e), respectively, of Fig. 2.

d

e

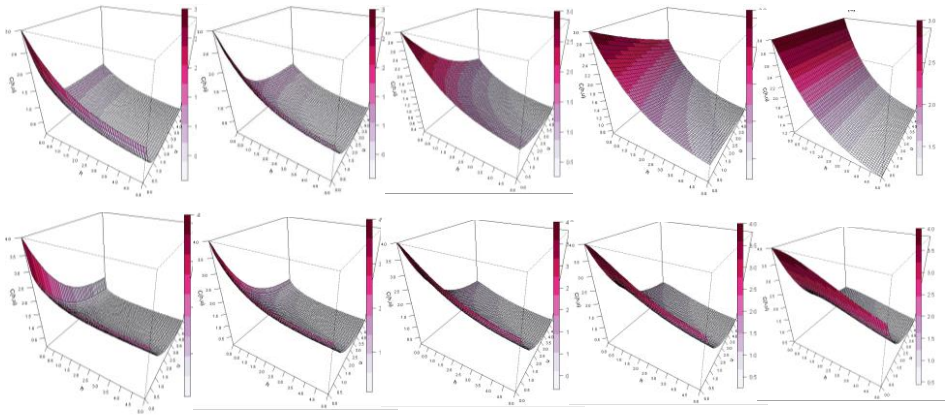


Figure 2. Visualization of the theoretical sum-product model (8) with varying time and space smoothing parameters, α and *v* (d and e, respectively)

The mixed forms proposed by Porcu and Mateu (2007) represent the natural generalization of the sum-product model proposed in de Iaco et al. (2001). By combining space-time covariances with merely spatial and temporal ones, it is possible to modify the level of smoothing away from the origin of the resulting covariance function. By doing so, some undesirable features of covariances previously proposed in literature are removed, such as the lack of differentiability away from the origin, as emphasized by Stein (2005).

Porcu and Mateu generalization is given by:

$$C\ \mathbf{h},u\ =\ \lambda_{12}C_1\ \mathbf{h},u\ C_2\ \mathbf{h},u\ +\lambda_3 C_3\ \mathbf{h}\ +\lambda_4 C_t\ u\ ^{\xi},\quad \mathbf{h},u\ \in\mathbb{R}^d\times\mathbb{R} \tag{9}$$

with C_1 and C_2 non-separable spatio-temporal covariance functions and C_3 and C_4 pure spatial and temporal covariance functions, respectively. λ_{12},λ_3 and λ_4 are non-negative constants, and ξ is a natural number that acts as an external smoothing parameter.

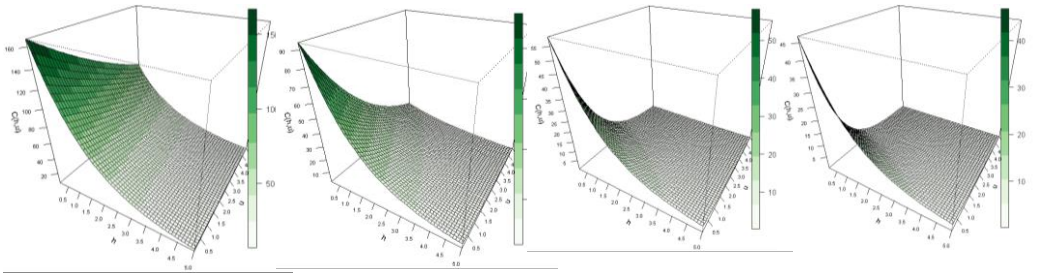
One interesting example of spatio-temporal mixed forms is:

$$C\ \mathbf{h},u\ =k_1\frac{k}{B_{u,\mathbf{h}}^{v\beta/2+\varepsilon}}\ a_1a_2\left\|\mathbf{h}\right\|\left|u\right|^{\nu}K_v\left(\frac{a_2\left\|\mathbf{h}\right\|}{a_1\left|u\right|^{2\alpha_1}+1^{\beta/2}}\right)K_v\left(\frac{a_1\left|u\right|}{a_2\left\|\mathbf{h}\right\|^{2\alpha_2}+1^{\beta/2}}\right),\quad \mathbf{h},u\ \in\mathbb{R}^d\times\mathbb{R} \tag{10}$$

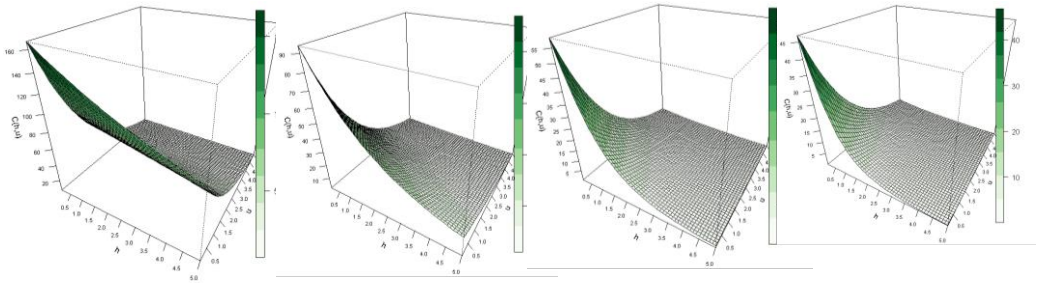
where $\nu = \varepsilon + \beta/2$ and $k = \sigma^4 / 2^{2(\nu-1)} \left(\Gamma(\nu)\right)^2$. On the other hand, $B_{u,\mathbf{h}} = 1 + a_1 |u|^{2\alpha_1} + a_2 \|\mathbf{h}\|^{2\alpha_2} + a_1 a_2 |u|^{2\alpha_1} \|\mathbf{h}\|^{2\alpha_2}$; a_1 and a_2 are non negative time and space scale parameters, respectively, $\alpha_1, \alpha_2 \in (0,1]$ are smoothing parameters on time and space, respectively; and $\nu > 0$ and $\varepsilon > 0$ globally control the process, independently of the other parameters, which act locally. Finally, $\beta > 0$ and $K_\nu(\cdot)$ is the modified Bessel function of the second kind.

Model (10) has been represented in Fig. 3 for different values of a_1 and a_2 (0.1, 0.3, 0.7, 1), α_1 and α_2 (0.1, 0.3, 0.7, 1) and ν (0.1, 0.3, 0.7, 2). When we let a parameter vary, the others take the fixed value 0.5, with the exception of the initial variance ($\sigma^2 = 5$). In Panels (a) and (b) it can be seen how the geostatician can model the spatio-temporal covariance function far from the time and spatial origin, respectively, by moving the parameters a_1 and a_2. Panels (c) and (d), respectively, display the behaviour of the covariance function when the time and space smoothing parameters α_1 and α_2 increase in value from 0 to 1. Interestingly, the plots are the same regardless of the smoothing parameter we change. Panel (e) shows how the process can be globally controlled by moving the value of ν.

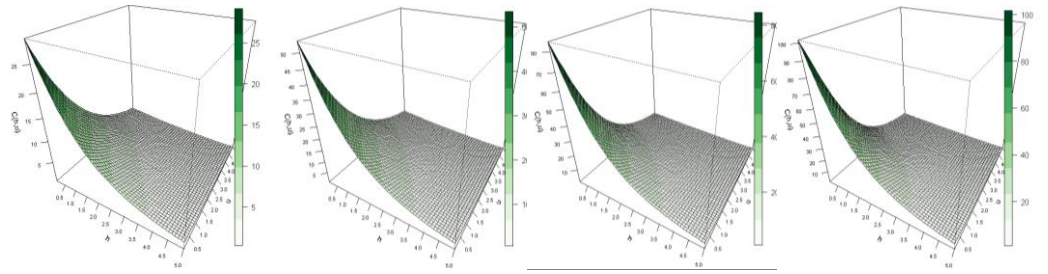
a



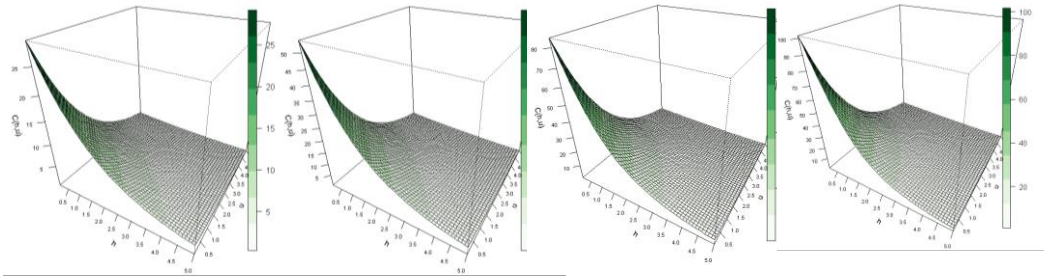
b



c



d



e

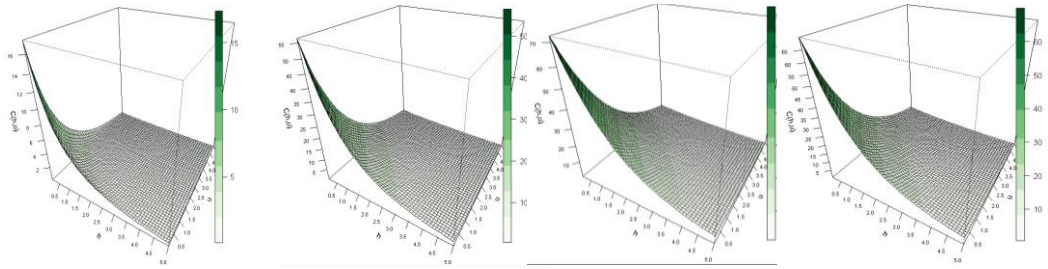


Figure 3. Visualization of the theoretical mixed model (10) with varying scale time and space parameters (Panels a and b, respectively), time and space smoothing parameters (Panels c and d, respectively) and the parameter of global control ν (Panel e)

Cressie and Huang (1999) proposed a spectral approach to obtain spatio-temporal covariances, and Gneiting (2002) represents the natural generalization of this approach by using completely monotone functions and functions whose first derivative is completely monotone.

The Cressie and Huang approach leads to valid spatio-temporal covariance models by selecting two functions, $\rho(\omega,u)$ and $k(\omega)$, which satisfy the conditions:

For each $\omega \in \mathbb{R}^d$, $\rho(\omega,u)$ $\omega \in \mathbb{R}^d$ is a continuous correlation function, $\int k(\omega)d\omega < \infty$

and allow for the analytical solution of $C(\mathbf{h},u) = \int e^{i\mathbf{h}'\omega}\mathbf{h}(\omega,u)d\omega$.

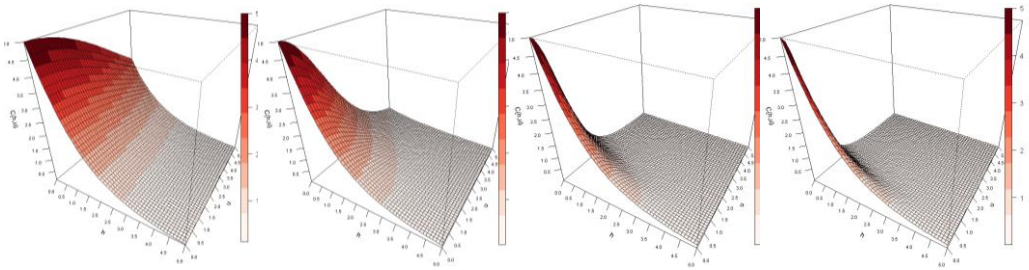
Following the Cressie and Huang strategy, we have considered the spatio-temporal covariance function given by:

$$C(\mathbf{h},u)=\begin{cases}\dfrac{\sigma^2(2c^{d/2})}{\left(a^2|u|^2+1\right)^{v}\left(a^2|u|^2+c\right)^{d/2}\Gamma(v)}\left(\dfrac{b}{2}\left(\dfrac{a^2|u|^2+1}{a^2|u|^2+c}\right)^{1/2}\|\mathbf{h}\|\right)^{v} & \\ \qquad\times K_v\left(b\left(\dfrac{a^2|u|^2+1}{a^2|u|^2+c}\right)^{1/2}\|\mathbf{h}\|\right), & if\ \|\mathbf{h}\|>0, \\ \dfrac{\sigma^2 c^{d/2}}{\left(a^2|u|^2+1\right)^{v}\left(a^2|u|^2+c\right)^{d/2}}, & if\ \|\mathbf{h}\|=0,\end{cases} \tag{11}$$

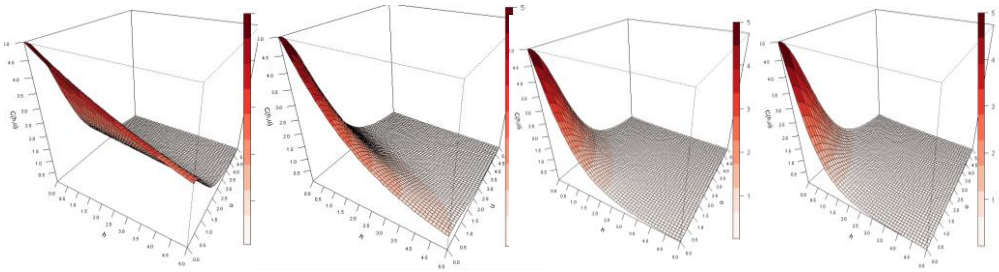
where $a\geq 0$ is a time scaling parameter, $b\geq 0$ a spatial scalar, $c\geq 0$ is a parameter of spatio-temporal interaction, $v>0$ a smoothing parameter, and $\sigma^2>0$.

Figure 4 displays the behaviour of the covariance model (11) when each of the most important parameters varies, the others remaining fixed at the value 0.5, with the exception of the variance, which was set to a value of 5. In Panels (a) and (b), respectively, it can be clearly appreciated how the covariance function (11) changes as the time and spatial scaling parameters increase their value (0.1 (left plot), 0.3, 0.7, 1(right plot)). It is clear that the structure of the spatio-temporal dependencies can be differently modelled by assigning different values to both time and space scaling parameters. The reaction of the covariance function to an increase in the space-time interaction parameter is shown in Panel (c), where c takes the values 0.1 (left plot), 0.3, 0.7 and 1 (right plot). It is of special interest the left plot, which indicates the case of a separable covariance model. Panel (d) displays the evolution of the covariance function as the smoothing parameter v moves from 0.1 to 2, the intermediate values being 0.3 and 0.7.

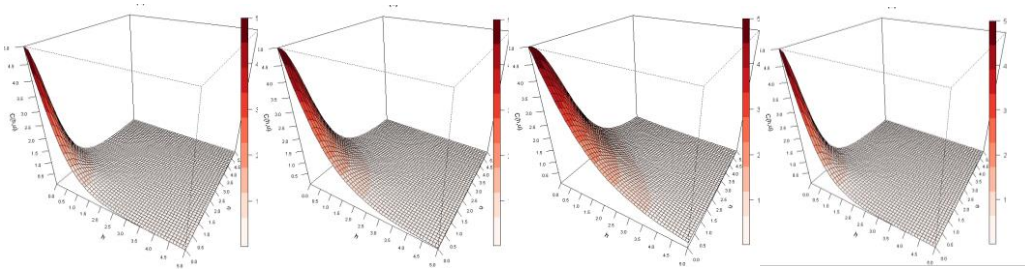
a



b



c



d

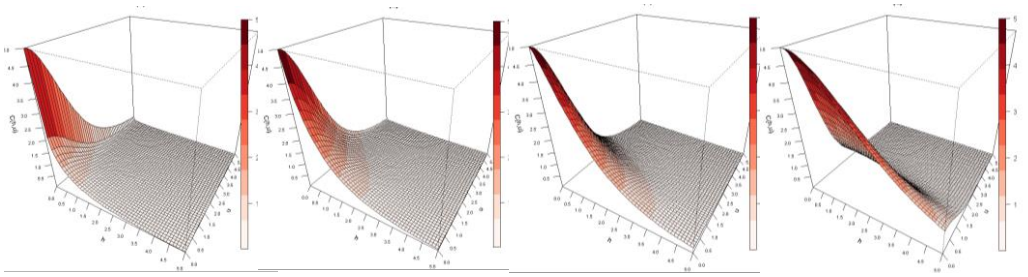


Figure 4. Visualization of the Cressie and Huang model (11). Panels (a) and (b): varying space and time scaling parameters, respectively; Panel (c): varying space-time interaction parameter; Panel (d): varying smoothing coefficient.

Gneiting (2002) criticizes the above Cressie and Huang strategy arguing that it is only limited to a small class of functions for which the solution of the d-dimensional Fourier integral is known in a closed form. This is the reason why Gneiting do not use Fourier transforms but both completely monotone functions and Bernstein functions. It can be shown that for $\varphi(x), x>0$, a completely monotone function, and $\psi(t), t>0$, a Bernstein function, then the function

$$C(\mathbf{h},u)=\frac{\sigma^2}{\left(\psi\left(|u|^2\right)\right)^{d/2}}\left(\frac{\|\mathbf{h}\|^2}{\psi\left(|u|^2\right)}\right) \tag{12}$$

is a spatio-temporal covariance function.

For example, in case that

$$\varphi(x)=\left(2^{\nu-1}\Gamma(\nu)\right)^{-1}\left(cx^{1/2}\right)^{\nu}K_{\nu}\left(cx^{1/2}\right),\quad x\geq 0, c>0, \nu>0$$

$$\psi(t)=\left(at^{\alpha}+1\right)^{\beta},\quad t\geq 0, a>0, 0<\alpha\leq 1, 0<\beta\leq 1$$

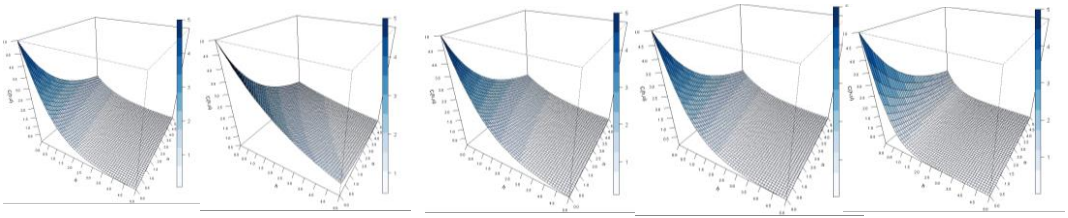
we have that

$$C(\mathbf{h},u) = \frac{\sigma^2}{2^{\nu-1}\Gamma(\nu)\left(a^2|u|^{2\alpha}+1\right)^{\delta+\beta\frac{d}{2}}}\left(\frac{c\|\mathbf{h}\|}{\left(a^2|u|^{2\alpha}+1\right)^{\beta/2}}\right)^{\nu} K_{\nu}\left(\frac{c\|\mathbf{h}\|}{\left(a^2|u|^{2\alpha}+1\right)^{\frac{\beta}{2}}}\right),\ (\mathbf{h},u) \in \mathbb{R}^d \times \mathbb{R} \tag{13}$$

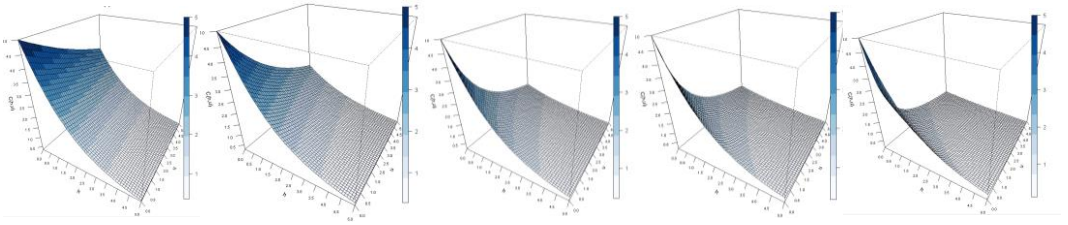
is a spatio-temporal covariance function in $\mathbb{R}^d \times \mathbb{R}$ that depends on c and a, spatial and temporal non negatives scaling parameters, respectively; $\nu > 0$ and $0 < \alpha \leq 1$, spatial and temporal smoothing parameters, respectively; $0 < \beta \leq 1$, which represents the spatio-temporal interaction, and σ^2, the variance of the spatio-temporal process)

Figure 5 shows in Panels (a) and (b), respectively, the representations of the above covariance function for several values of the spatial and temporal scaling parameters (0.1 (left plot), 0.3, 0.7, 1, 2 (right plot). In Panel (c) is shown how the covariance function changes as the spatial smoothing coefficient varies (0.1 (left plot), 0.3, 0.7, 1, 2 (right plot)). Panel (d) displays the covariance model (11) for α, the time smoothing parameter increasing from 0.1 (left plot) to 1 (right plot), the intermediate values being 0.3, 0.7, 0.9. Finally, Panel (e) shows the different plots of the covariance function for different degrees of spatio-temporal interaction: 0.1, 0.3, 0.6, 0.8 and 1 from left to right, respectively. It can be clearly appreciated how the visual form of the covariance function changes as the scaling, smoothing and space-time interaction parameters vary, which allows the geostatician to choose among a wide range of possibilities. As in the previous models, when we let a specific parameter vary the others remain constant at 0.5, with the exception of the initial variance ($\sigma^2 = 5$).

a



b



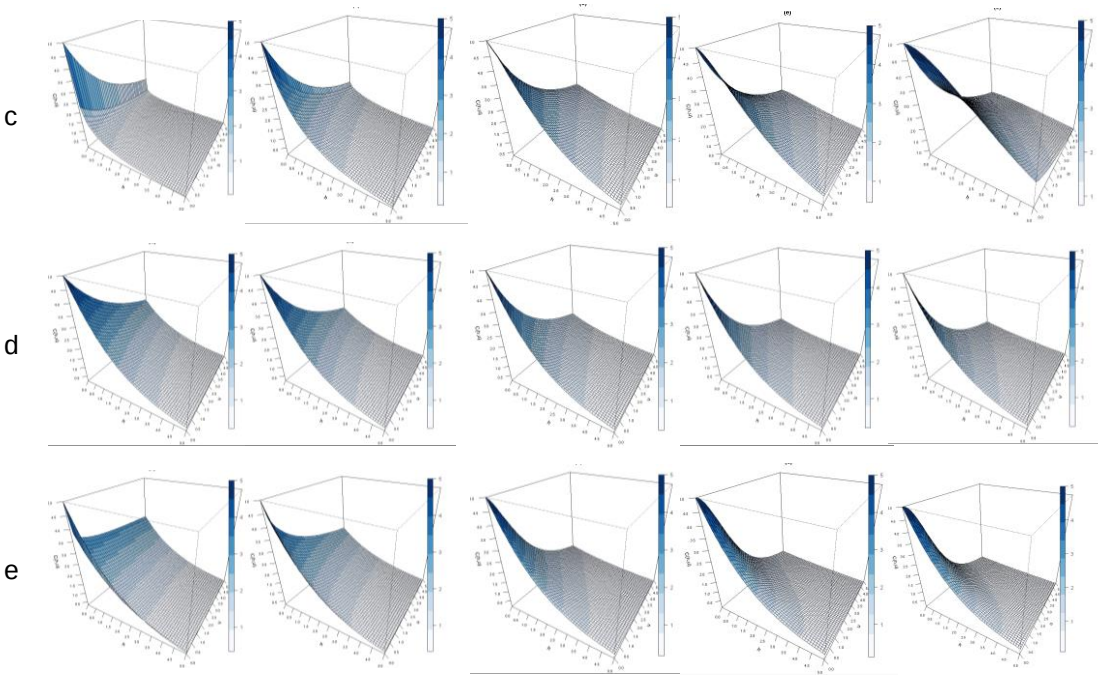


Figure 5. Visualization of the Gneiting model (13) based on completely monotone and Bernstein functions. Panels (a) and (b): space and time scale parameters; Panel (c): spatial smoothing parameter; Panel (d) time smoothing parameter; Panel (e): spatio-temporal interaction degree.

5. CONCLUSIONS

In the last few years a great effort has been made to construct new families of non-separable covariance functions that take into account the interactions of space and time. The set of candidate covariance functions to representing the spatio-temporal variability of a wide variety of phenomena has enlarged significantly, as a significant part of geostatistical research in the spatio-temporal context has been devoted to looking for new permissible models. However, no visual representation of such models was provided in the majority of cases, even being aware that such visualization could be of great help for choosing a theoretical valid covariance model or fitting it to the empirical covariance plot.

From our point of view, the visual representation of permissible covariance functions is core, since spatio-temporal procedures, especially kriging, strongly depend on them. The magnitude of the prediction errors could be certainly large in case that the covariance function representing the spatio-temporal variability of the phenomenon under study had been chosen erroneously.

In this research we have focused our attention on five interesting stationary non-separable covariance functions —we have limited our set of covariance plots to the stationary case because our main aim is to show how useful covariance plots could be for fitting purposes— widely used in the empirical literature.

Whatever the model is, the plot of the covariance function clearly varies when the space or time scaling parameter, the space or time smoothing parameter, the parameter which represents the spatio-temporal interaction degree, etc. increase or decrease. It is obvious that this fact gives the researcher a high degree of freedom to associate a permissible covariance to the random function under study. But it is not less obvious, that it also highlights the importance of visual representations in the fitting by eye or manual procedure. Undoubtedly, graphical representations of candidate covariance models and of their behaviour as the model parameters vary could be of great help to the researcher in the fitting process. It should not be forgotten that a poor choice of the covariance function leads to a suboptimal prediction results.

References

CHILÈS, J-P. DELFINER, P. (1999): *Geostatistics*. Wiley, New York.

CRESSIE, N. (1993). *Statistics for spatial data*, Wiley Interscience.

CRESSIE, N. C. HUANG (1999): Classes of Nonseparable, Spatiotemporal Stationary Covariance Functions. *Journal of the American Statistical Association*, *94*, 1330-1340.

CRESSIE, N., SHI, T., KANG, E. L. (2010): Fixed rank filtering for spatio-temporal data. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, *19*(3), 724-745.

CRESSIE, N. WIKLE, C. (2011). *Statistics for Spatio-Temporal Data,* Wiley, Hoboken, NJ.

DE IACO, S., MYERS, D.E. POSA, D. (2001): Space-time analysis using a general product-sum model. *Statistics and Probability Letters*, *52*, 21-28.

GNEITING, T., (2002). Nonseparable Stationary covariance functions for space-time data. *Journal of the American Statistical Association*, *97*, 590-600.

GNEITING, T., M.G. GENTON, GUTTORP, P. (2007): Geostatistical space-time models, stationarity, separability, and full symmetry. In B. Finkenstädt, L. Held, V. Isham (Eds.). *Statistical Methods for Spatio-temporal Systems*, pp. 151-175, Chapman Hall/CRC, Boca Raton, FL.

GELFAND, A.E., BANERJEE, S. GAMERMAN, D. (2005): Spatial Process Modelling for Univariate and Multivariate Dynamic Spatial Data. *Environmetrics*, *16*, 465-479

KYRIAKIDIS, P.C. JOURNEL, A.G. (1999): Geostatistical space-time models: A review. *Mathematical Geology*, *31*, 651-684.

LU, N. ZIMMERMAN, D.L. (2005): Testing for directional symmetry in spatial dependence using the periodogram. *Journal of Statistical Planning and Inference*, *129*(1-2), 369-385.

MA, C. (2005). Spatio-temporal variograms and covariance models. *Advances in Applied Probability*, *37*(3): 706-725.

MATHERON, G. (1989). *Estimating and Choosing*. Springer Verlag, Berlin.

PORCU, E. MATEU, J. (2007): Mixture-based modeling for space–time data. Environmetrics, *18*, 285–302.

SCACCIA, L. R.J. MARTIN (2005): Testing axial symmetry and separability of lattice processes. *Journal of Statistical Planning and Inference*. *131*, 19-39.

SHERMAN, M. (2011). *Spatial Statistics and Spatio-Temporal Data*. Wiley, Chichester, UK.

STROUD, J. R., MÜLLER, P. SANSÓ, B. (2001): Dynamic models for spatiotemporal data. *Journal of the Royal Statistical Society*, *B, 63*, 673–689.

STEIN, M.L. (2005): Space-time covariance functions. *Journal of the American Statistical Association*, *100*, 310-321.

WACKERNAGEL, H. (1998): *Multivariate Geostatistics: an Introduction with Applications*. Springer, New York.

WACKERNAGEL, H. (2003): *Multivariate Geostatistics* (Third edition). Springer, Berlin.

WEBSTER, R. OLIVER, M.A. (2001). *Geostatistics for Environmental Scientists.* John Wiley, Chichester.

WIKLE, C. K. CRESSIE, N. (1999): A dimension-reduced approach to space-time Kalman filtering. *Biometrika*, *86*, 815–829.

WIKLE, C.K., (2003). Hierarchical Bayesian models for predicting the spread of ecological processes. *Ecology*, *84*, 1382-1394.

POSTERS

CARACTERIZACIÓN DE LOS FLUJOS COMERCIALES DE MÉXICO, LA UNIÓN EUROPEA Y ESPAÑA

IGNACIO CAAMAL CAUICH
CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ
CISECA-PA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
ZULIA HELENA CAAMAL PAT
Socioeconomía Estadística y Computo Aplicado, Colegio de Postgraduados
Carretera México-Texcoco, Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, México. C.P. 56230
JORGE GUILLERMO RAMOS GARCÍA
CISECA-DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230
e-mail: icaamal82@yahoo.com.mx ; Teléfono: 01(595) 9521500 Ext. 5001

Resumen

Las relaciones comerciales de México se llevan a cabo principalmente con países de Norteamérica y de la Unión Europea, así como con China y Japón. La Unión Europea es un bloque comercial muy importante en el mundo, por la cantidad de países que lo componen, la población total de la Región, la cantidad de valor generado en la Unión y los altos niveles de ingreso de los habitantes de los principales países europeos, entre ellos España. En este contexto es importante estudiar y caracterizar los flujos comerciales de México con la Unión Europea y, especialmente, con España. Las fuentes de información utilizadas para llevar a cabo el estudio son del Banco Mundial, del Fondo Monetario Internacional y de la Secretaría de Economía de México. Se calcularon la distribución y el comportamiento del comercio con la Unión Europea, con las principales economías de la Unión y con España. Los datos reflejan que la Unión Europea es el segundo socio comercial de México y dentro de ésta, Alemania y España son los países que tienen mayor comercio con México, por lo que se recomienda generar las políticas y estrategias comerciales más adecuadas para incrementar el comercio entre México, la Unión Europea y España.

Palabras clave: Comercio, exportaciones, importaciones, balanza comercial.

Área Temática: Economía Internacional y de la Unión Europea.

Abstract

Mexico trade relations are conducted mainly with countries of North America and the European Union, as well as with China and Japan. The European Union is a very important trading bloc in the world for the number of countries that compose it, the total population of the Region, the amount of value produced in the Union and high levels of income of the inhabitants of the main European countries, including Spain. In this context, it is important to study and characterize trade flows from Mexico with the European Union and, especially, with Spain. The sources of information used to carry out the study are the World Bank, the International Monetary Fund and the Secretariat of Economy of Mexico. Distribution and behavior of trade with the European Union, with the major economies of the Union and Spain were calculated. The data reflect that the European Union is the second trade partner of Mexico, and within this, Germany and Spain are the countries that have increased trade with Mexico, so it is recommended to generate policies and appropriate marketing strategies to increase trade between Mexico, the European Union and Spain.
Key Words: Trade, exports, imports, trade balance.
Thematic Area: International Economy and the European Union.

1. INTRODUCCIÓN

El comercio internacional se refiere al intercambio de bienes económicos que se efectúa entre dos o más naciones, con el objetivo de aprovechar las ventajas que poseen unos países, con respecto a otros. Este proceso impulsa la especialización de los países en aquellos bienes y servicios que se puedan producir de manera más eficiente, y, en contraparte, obtener de otros países aquellos bienes que no pueden producir eficientemente. Si cada país se especializa en aquellos productos en los que tiene mayor eficiencia, utilizará mejor sus recursos, elevando con ello el nivel de vida de los trabajadores y población, en general.

1.1. IMPORTANCIA

En las últimas décadas, el comercio mundial se ha caracterizado por la búsqueda de una mayor integración y concertación de acuerdos que impulsen y fortalezcan los flujos comerciales entre países, una prueba de esta tendencia es la de México, el cual tiene diez Tratados de Libre Comercio con cuarenta y cinco países (TLCs), treinta Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIs) y nueve acuerdos de comercio en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). Dentro de los acuerdos comerciales que tiene México se encuentra el Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea (TLCUEM).

La Unión Europea (UE) es el bloque comercial de mayor importancia a nivel mundial, puesto que es el mayor exportador de bienes manufacturados y servicios, realiza alrededor del 32% de las importaciones y exportaciones totales mundiales (interna y externamente) y cuenta con una población de 501 millones de personas, además es uno de los principales socios comerciales de México, siendo Alemania, España, Italia, Holanda y Francia los países de la UE que presentan el mayor flujo comercial con México. Lo anterior destaca la importancia de estudiar las relaciones comerciales entre México, y los países miembros de la Unión Europea, y en este caso, España.

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1. VENTAJA ABSOLUTA

El principio de la ventaja absoluta, propuesto por Adam Smith, establecía que cada país debía especializarse en la producción de aquellos bienes en los que cuente con costos internos de producción absolutamente menores -medidos en unidades de trabajo- a los de otros países. De esta forma los países se beneficiarían del comercio internacional por la posibilidad mutua de un mayor consumo de bienes o por el ahorro de unidades de trabajo (Monteverde, 1992).

1.2.2. VENTAJA COMPARATIVA

La teoría de la ventaja comparativa planteada por David Ricardo, establece que cada país deberá especializarse en la producción y exportación de aquellos productos cuyos costos relativos, a los otros bienes, sean menores que en el resto de los países, a la cual se le considera como la Ley de las ventajas comparativas (Krugman, 2005). En la primera mitad del siglo XX Gottfried Haberler señala que la ley de la ventaja comparativa puede ser explicada en términos de la teoría del

costo de oportunidad. Esta teoría plantea que el costo de un bien es la cantidad de un segundo bien a cuya producción debe renunciarse con el fin de liberar factores de producción o recursos en una cantidad apenas suficiente para producir una unidad adicional del primer bien. Un país podría producir (y exportar) aquellos bienes en los cuales su costo de oportunidad es el más bajo e importar aquellos bienes en los cuales su costo de oportunidad es mayor (Salvatore, 2004).

1.2.3. DOTACIÓN DE FACTORES

La teoría económica clásica basa las ventajas comparativas de una región o una nación en la abundante dotación de factores básicos de producción, tierra, mano de obra y capital, y en la abundancia relativa de recursos naturales. En el modelo de Heckscher-Ohlin, se señala que las distintas dotaciones de factores entre los países generan diferencias de productividad. Lo importante no es la cantidad absoluta de capital y de trabajo que se empleen en la producción de dos bienes, sino la cantidad de capital por unidad de trabajo. En la actualidad una nación logra incrementar su productividad a partir de la exportación. Un país exporta los bienes en cuya producción se utilice intensivamente el factor relativamente abundante y barato, e importará los insumos y bienes cuya producción requiera de uso intensivo del factor relativamente escaso y caro (Chacholiades, 1993).

1.2.4. COMERCIO EXTERIOR

El comercio exterior forma parte de la economía de todo un país, este lleva a cabo las relaciones económicas y comerciales que mantiene un país con los demás estados. Se define como el intercambio de bienes y servicios entre dos o más países, en el que un país se especializa en ciertos productos que posteriormente serán destinados a la exportación. El comercio exterior comprende no solamente relaciones entre los particulares, sino también entre éstos y el Estado (Rosales, 2006).

1.2.5. BALANZA COMERCIAL

De acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (2011), la balanza comercial se define como el valor monetario de los bienes exportados menos el valor monetario de los bienes importados, y se considera positivo cuando las exportaciones superan a las importaciones, y negativa cuando se importa más de lo que se exporta. Por otro lado, la exportación consiste en la obtención de servicios por la venta de productos y servicios a otros países, mientras que la importación es el transporte legítimo de bienes y servicios externos de un país, para el uso o consumo interno del país importador. Las importaciones pueden ser cualquier producto o servicio recibido dentro de la frontera de un Estado con propósitos comerciales.

El objetivo del presente trabajo consiste en caracterizar las relaciones y flujos comerciales entre México, la Unión Europea y España con lo que se logrará identificar nuevas oportunidades para fortalecer la participación de México en el mercado europeo

2. METODOLOGÍA

El trabajo tiene una secuencia deductiva, se avanza de lo general a lo particular. La información se obtuvo de diversas fuentes bibliográficas (libros, revistas,

páginas de internet) y de bases de datos (Organización Mundial del Comercio, Eurostat y de la Secretaría de Economía de México). Se utilizaron las proporciones y las tasas de crecimiento para calcular la distribución y el comportamiento del comercio entre México y la Unión Europea. Los procedimientos de cálculo son los siguientes:

Proporción. Es el valor que representa la participación de un valor parcial con respecto de un total. El procedimiento de cálculo es:

$$\% = (VP / VT) * 100$$

Donde:

% = Participación porcentual

VP = Valor parcial

VT = Valor total

Tasa de crecimiento. Es el incremento porcentual que tiene un valor determinado en un periodo de tiempo. El procedimiento de cálculo es:

$$TC\%(1\text{-}n) = ((Van / Va1) -1) X 100$$

Donde:

TC%(1-n) = Tasa de crecimiento del año 1 al año n, en porcentaje

n: Número de años

Van: Valor en el último año

Va1: Valor en el año 1

3. RESULTADOS

3.1. ANTECEDENTES DEL COMERCIO ENTRE MÉXICO Y PAÍSES MIEMBROS DE LA UE

El Acuerdo Global de México con el Consejo de la Comunidad Europea, firmado en 1975 y renovado en octubre de 1980, fue el primer antecedente de acuerdo de negociación y fomento al comercio exterior entre México y la Comunidad Económica Europea.

Acuerdo Marco de Cooperación México Unión Europea, firmado el 26 de abril de 1991, en el que se proponían como objetos de cooperación: industria, minería, propiedad intelectual, calidad, ciencia y tecnología, pesca, energía, protección del medio ambiente, servicios (incluyendo los financieros), comunicaciones y transporte, turismo, informática, promoción de inversiones, salud pública, lucha contra las drogas, y comercio. Sin embargo, la cooperación comercial, no supone un trato preferencial entre las partes; sola mente compromete la promoción del comercio bilateral.

Declaración Conjunta Solemne, firmado el 2 de mayo de 1995, en virtud de la cual se estableció el compromiso de negociar un nuevo acuerdo que promoviera el intercambio comercial, incluso mediante la liberalización bilateral progresiva y recíproca de bienes y servicios. Para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la Declaración Conjunta con la UE el 8 de diciembre de 1997 se firmaron tres nuevos instrumentos jurídicos, con los que prácticamente se inició la negociación de un Tratado de Libre Comercio entre México y la Unión Europea. Estos instrumentos fueron el Acuerdo Global o Acuerdo de Asociación Económica,

Concertación Política y Cooperación entre la Comunidad Europea y sus estados miembros y los Estados Unidos Mexicanos y el Acuerdo Interino, la Declaración Conjunta.

Consejo Conjunto del Acuerdo Interino, instaurado el 14 de julio de 1998. Después de las reuniones preparatorias para definir el programa de trabajo y estructura de la negociación, se llevaron a cabo nueve rondas de conversaciones en sedes alternativas de Europa y México, después de las cuales, el 24 de noviembre de 1999 concluyeron formalmente las negociaciones técnicas del Tratado de Libre Comercio Unión Europea México (TLCUEM), entrando en vigor en julio del 2000.

Los principales beneficios de la relación comercial entre México y la Unión Europea, establecidos en el TLCUEM son los siguientes:

- Acceso amplio, preferencial y seguro de las exportaciones mexicanas a la UE.
- Incremento de las exportaciones mexicanas.
- Ampliación de la oferta disponible de insumos y servicios para la industria nacional.
- Aumento de la inversión productiva y de la transferencia tecnológica.
- Diversificación de destinos de las exportaciones mexicanas, las fuentes de insumos, y relaciones económicas de México.
- Generación de más y mejores empleos.
- Seguridad jurídica y las condiciones de acceso preferenciales que requieren la pequeña y mediana empresa para incorporarse al sector exportador.

España, como país miembro de la UE, lo que le ha permitido aprovechar las ventajas del TLCUEM, firmó un Acuerdo para la Promoción y la Protección Recíproca de las Inversiones (APRI) con México, cuyo objetivo es promover y proteger la inversión entre los países participantes, con lo que contribuye al establecimiento de un clima favorable para hacer negocios. Este acuerdo tiene una vigencia de 10 años. Se firmó el 22 de junio de 1995, entrando en vigor el 18 diciembre de 1996, posteriormente se volvió a ratificar el 10 de octubre de 2006, entrando en vigor el 4 de abril de 2008.

Las posibilidades comerciales se han incrementado con la incorporación de nuevos miembros a la Unión Europea, sumando veintiocho, esto representa un mercado integrado con más de 500 millones de habitantes demandantes de diversos productos y servicios, lo que además representa una oportunidad de diversificar los mercados, además de que la globalización y su incidencia en el desarrollo de los servicios logísticos, las telecomunicaciones y el acceso a la información, son factores que hacen que el camino a través de Atlántico parezca más corto y más seguro, lo que promueve aún más el fortalecimiento de las relaciones comerciales de México con la Unión Europea.

3.2. COMERCIO DE MÉXICO POR ACUERDO COMERCIAL

En 2013, México tuvo un comercio total de 761,236.8 millones de dólares, de los cuales el 66.6% correspondió al comercio realizado a través del TLCAN (E.U.A. y Canadá) con un monto total de 507,001.1 millones de dólares, China fue el segundo socio comercial de mayor importancia, representó el 8.9% del comercio total de México con 67,791.4 millones de dólares, la Unión Europea fue el tercer

socio comercial más importante de México con 62,397.4 millones de dólares, lo que correspondió al 8.2% del comercio total.

Tabla 1. Comercio de México por acuerdo comercial, 2013 (Millones de dólares).

Acuerdo comercial	Exportaciones	%	Importaciones	%	Balanza comercial	Comercio total	%
TLCAN	309,892	81.5	197,109	51.7	112,783	507,001.1	66.6
CHINA	6,470	1.7	61,321	16.1	-54,851	67,791.4	8.9
TLCUEM	19,704	5.2	42,693	11.2	-22,989	62,397.4	8.2
ALADI	20,025	5.3	9,385	2.5	10,640	29,409.9	3.9
NIC´S	3,548	0.9	21,942	5.8	-18,395	25,489.6	3.3
JAPÓN	2,244	0.6	17,076	4.5	-14,832	19,320.2	2.5
CENTROAMÉRICA	4,827	1.3	4,885	1.3	-58	9,711.2	1.3
AELC	1,144	0.3	1,876	0.5	-733	3,019.9	0.4
PANAMÁ	1,047	0.3	17	0.0	1,029	1,063.9	0.1
ISRAEL	112	0.0	616	0.2	-504	727.7	0.1
OTROS	11,015	2.9	24,290	6.4	-13,275	35,304.3	4.6
TOTAL	380,027	100.0	381,210	100.0	-1,184	761,236.8	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Economía, México.

El 81.5% de las exportaciones totales de México se realizan con los países del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el 5.3% con los países de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y el 5.2% correspondieron al Tratado de Libre Comercio México-Unión Europea (TLCUEM). Así mismo, la balanza comercial en el TLCAN presenta un saldo positivo de 112,783 millones de dólares y de 10,640 millones de dólares en el ALADI, mientras que con el TLCUEM, el saldo de la balanza comercial es negativo, con un monto de 22,989 millones de dólares.

3.3. COMERCIO DE MÉXICO POR PAÍS

Del comercio total de México, los países que presentan los mayores flujos comerciales son E.U.A. (63.9%), China (8.9%). Canadá (2.7%), Japón (2.5%) y Alemania (2.3%), España ocupa el séptimo lugar con el 1.5% del comercio total de México.

Tabla 2. Comercio de México por principales países, 2012 (Millones de dólares).

Países	Exportaciones	%	Importaciones	%	BC	CT	%
E.U.A.	299,440	78.8	187,262	49.1	112,178	486,701	63.9
China	6,470	1.7	61,321	16.1	-54,851	67,791	8.9
Canadá	10,453	2.8	9,847	2.6	606	20,300	2.7
Japón	2,244	0.6	17,076	4.5	-14,832	19,320	2.5
Alemania	3,797	1.0	13,461	3.5	-9,664	17,258	2.3
Corea	1,527	0.4	13,507	3.5	-11,981	15,034	2.0
España	7,138	1.9	4,311	1.1	2,827	11,449	1.5
Brasil	5,386	1.4	4,421	1.2	966	9,807	1.3
Taiwán	487	0.1	6,689	1.8	-6,202	7,176	0.9
Italia	1,251	0.3	5,621	1.5	-4,370	6,872	0.9
Otros	41,834	11.0	57,694	15.1	-15,860	99,528	13.1
TOTAL	380,027	100.0	381,210	100.0	-1,184	761,237	100.0

Donde: BC=Balanza comercial; CT=Comercio total.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Economía, México.

Los principales países a los que México exporta son E.U.A. (78.8%), Canadá (2.8%), España (1.9%), China (1.7%) y Brasil (1.4%), mientras que de los países que México importa, los más importantes son E.U.A. (49.7%), China (16.1%), Japón (4.5%), Corea (3.5%) y Alemania (3.5%).

3.4. COMERCIO DE LA UNIÓN EUROPEA POR ACUERDOS COMERCIALES

La Unión Europea es el principal bloque comercial del mundo con un comercio total de 3,413,068.0 millones de euros, el equivalente a 4,390,229 millones de dólares. Los principales socios comerciales de la Unión Europea por acuerdo comercial son los BRIC (Brasil, Rusia, India y China) con 27.0% del comercio total, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con el 17.8% y la Comunidad de Estados Independientes (CEI) con el 13.1% del comercio total realizado.

Tabla 3. Comercio de la UE por acuerdos comerciales, 2012 (Millones de euros).

Acuerdo comercial	Exp.	%	Imp.	%	BC	CT	%
ACP	86,652	5.5	99,196	5.4	-12,544	185,848	5.4
Comunidad Andina	11,738	0.7	17,728	1.0	-5,990	29,466	0.9
ANSA	81,324	5.1	100,035	5.5	-18,711	181,359	5.3
BRIC	345,198	21.8	577,513	31.6	-232,315	922,711	27.0
MCCA	5,354	0.3	9,546	0.5	-4,192	14,900	0.4
Países candidatos	89,654	5.7	55,386	3.0	34,268	145,040	4.2
CEI	172,641	10.9	273,505	14.9	-100,864	446,146	13.1
AELC	186,222	11.8	208,739	11.4	-22,517	394,961	11.6
LA	110,297	7.0	109,978	6.0	319	220,275	6.5
MEDA*	92,812	5.9	73,341	4.0	19,471	166,153	4.9
MERCOSUR	50,266	3.2	49,196	2.7	1,070	99,462	2.9
TLCAN	351,090	22.2	255,657	14.0	95,433	606,747	17.8
Total	1,583,248	100.0	1,829,820	100.0	-246,572	3,413,068	100.0

*Excluye UE y Turquía.
Donde: Exp.=Exportaciones, Imp.=Importaciones; BC=Balanza comercial; CT=Comercio total.
Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

El 22.2% de las exportaciones totales de la UE se realiza con los países del TLCAN, mientras que el 21.8 y 11.8% con los países BRIC y de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC). El saldo de la balanza comercial de la Unión Europea es negativo con la mayoría de sus socios comerciales, a excepción de los países del TLCAN, los países Candidatos, el MEDA, el MERCOSUR y países de Latino América (LA), cuyos saldos positivos son de 95,433.0, 34,268.0, 19,471.0, 1,070.0 y 319.0 millones de euros, respectivamente.

3.5. COMERCIO DE MÉXICO CON PAÍSES DE LA UE

Los principales países miembros de la UE que tienen el mayor volumen de comercio total con México son Alemania (27.7%), España (18.3%), Italia (11.0%), Holanda (9.3%), Francia (8.0%) y Reino Unido (6.3%).

Tabla 4. Comercio de México con los principales países socios de la UE, 2013 (Millones de dólares).

Países	Exp.	%	Imp.	%	BC	CT	%
Alemania	3,797	19.3	13,461	31.5	-9663.8	17,258	27.7
España	7,138	36.2	4,311	10.1	2826.5	11,449	18.3
Italia	1,251	6.4	5,621	13.2	-4369.5	6,872	11.0
Holanda	1,589	8.1	4,202	9.8	-2613.0	5,791	9.3
Francia	1,288	6.5	3,686	8.6	-2397.9	4,974	8.0
Reino Unido	1,438	7.3	2,508	5.9	-1070.3	3,946	6.3
Bélgica	1,107	5.6	991	2.3	116.4	2,098	3.4
Hungría	738	3.7	796	1.9	-57.9	1,533	2.5
Irlanda	273	1.4	1,053	2.5	-780.6	1,326	2.1
Suecia	80	0.4	1,219	2.9	-1138.8	1,300	2.1
Otros	1,006	5.1	4,846	11.3	-3839.7	5,851	9.4
Total UE	19,704	100.0	42,693	100.0	-22988.6	62,397	100.0

Donde: Exp.=Exportaciones, Imp.=Importaciones; BC=Balanza comercial; CT=Comercio total.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaria de Economía, México.

Los principales países de la UE a los que México exporta, son España con el 36.2% de la exportaciones totales, Alemania, Holanda y Reino Unido con el 19.3, 8.1 y 7.3%, respectivamente. Por otro lado, los principales países de los que México importa son Alemania, Italia, España y Holanda que en conjunto constituyen el 64.6% de las importaciones totales provenientes de la UE. Cabe señalar que solamente en la balanza comercial de España y Bélgica, México presentó saldos comerciales positivos

3.6. COMERCIO DE LA UE CON DIFERENTES PAÍSES

El comercio total fuera de la UE (Extra UE) alcanzó 3,420,398 millones de euros (alrededor de 4,542,973 millones de dólares), de los cuales E.U.A. contribuyó con el 14.2%, seguido de China (12.5%), Rusia (9.5%), Suiza (7.7%) y Noruega (4.1%). México ocupó la posición 17 con el 1.3% del comercio total de la UE. La balanza comercial total de la UE es positiva por un monto de 54,658 millones de euros (cerca de 72,597 millones de dólares).

Tabla 5. Comercio de la UE-28 con los principales países, 2013 (Millones de euros).

País	Export.	%	Import.	%	BC	CT	%
E.U.A.	288,267	16.6	196,084	11.7	92,183	484,351	14.2
China	148,294	8.5	280,093	16.6	-131,799	428,387	12.5
Rusia	119,781	6.9	206,535	12.3	-86,754	326,316	9.5
Suiza	169,591	9.8	94,290	5.6	75,301	263,881	7.7
Noruega	50,228	2.9	90,065	5.4	-39,837	140,293	4.1
Turquía	77,756	4.5	50,401	3.0	27,355	128,156	3.7
Japón	54,078	3.1	56,520	3.4	-2,442	110,598	3.2
R. de Corea	39,976	2.3	35,840	2.1	4,136	75,816	2.2
Brasil	40,054	2.3	33,068	2.0	6,986	73,122	2.1
India	35,874	2.1	36,809	2.2	-935	72,683	2.1
México	27,435	1.6	17,517	1.0	9,919	44,952	1.3
Otros	686,194	39.5	585,649	34.8	100,545	1,271,843	37.2
Total Extra UE	1,737,528	100.0	1,682,870	100.0	54,658	3,420,398	100.0

Donde: BC=Balanza comercial; CT=Comercio total.
Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

La Unión Europea importa principalmente de China (16.6%), Rusia (12.3%) y Estados Unidos (11.7%), mientras que los princípiales países a los que exporta son Estados Unidos (16.6%), Suiza (9.8%) y China (8.5%). De estos, solo presenta un saldo de la balanza comercial positiva con EUA y Suiza.

Las importaciones que realiza la UE de México, solo representan el 1.0% de las importaciones totales, lo que coloca a México en el puesto número 21. Las exportaciones de la UE hacia México, representan el 1.6% de las exportaciones totales de la UE, ubicando a México en el puesto número 17. En términos generales, del total del comercio realizado por la UE, el comercio total con México solo representa cerca del 1.3%.

3.7. PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS POR LA UE A MÉXICO

Los principales productos que la Unión Europea exporta a México, son: Maquinaria y equipo de transporte (46.87%), productos químicos y productos relacionados (16.93%), artículos manufacturados (12.94%) y combustibles y lubricantes, minerales y productos conexos (8.72%), ver tabla 6.

3.8. PRINCIPALES PRODUCTOS IMPORTADOS POR LA UE DE MÉXICO

Los principales productos que la Unión Europea importa de México, es decir, los principales productos que México envía a la UE son: Maquinaria y equipo de transporte (37.71%), combustibles y lubricantes, minerales y productos conexos (26.60%), mercancías y productos diversos (10.86%), productos químicos y productos relacionados (6.43%), mercancías y operaciones (6.31%) y productos alimenticios y animales vivos (3.44%), ver tabla 6.

Tabla 6. Principales productos importados y exportados por la Unión Europea con México, 2012.

Productos	Importaciones de la UE de México			Exportaciones de la UE a México		
	Valor (Mill. de euros)	(%) Total	Part. de las impor. totales de la UE	Valor (Mill. de euros)	(%) Total	Part. de las expor. totales de la UE
Aceites animales y vegetales, grasas y ceras	22.0	0.11	0.24	39.0	0.14	0.01
Mercancías y productos diversos	2,103.0	10.86	0.96	2,408.0	8.62	0.02
Artículos manufacturados, clasificados principalmente según el material	594.0	3.07	0.35	3,614.0	12.94	0.02
Bebidas y tabaco	232.0	1.20	3.08	329.0	1.18	0.01
Combustibles y lubricantes, minerales y productos conexos	5,150.0	26.60	0.95	2,434.0	8.72	0.01
Maquinaria y equipo de transporte	7,303.0	37.71	1.62	13,087.0	46.87	0.02
Materiales crudos no comestibles, excepto los combustibles	622.0	3.21	0.87	265.0	0.95	0.01
Mercancías y operaciones n.c.e.	1,221.0	6.31	1.68	171.0	0.61	0.01
Productos alimenticios y animales vivos	666.0	3.44	0.78	405.0	1.45	0.01
Productos químicos y productos relacionados, n.e.s.	1,246.0	6.43	0.77	4,727.0	16.93	0.02
Otros	205.0	1.06	0.01	441.0	1.58	0.03
Total	19,364.0	100.00	1.06	27,920.0	100.00	1.76

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

3.9. COMPORTAMIENTO DEL COMERCIO DE MÉXICO CON LOS PRINCIPALES BLOQUES COMERCIALES

Durante el periodo 2003 a 2013, el comercio total de México se incremento en 126.0%. Así mismo, dentro de los acuerdos comerciales que presentaron los mayores incrementos en el flujo comercial total de México fueron China, la UE, los países NIC´s, Japón y Norteamérica, con incrementos de 877.3, 151.9, 113.8, 82.7 y 77.5%, respectivamente. En el caso de las exportaciones, estas se incrementaron en 136.0%, mientras que las importaciones lo hicieron en 126.0%.

Tabla 7. Comportamiento del comercio de México con los principales bloques, 2002-2013.

Países	Con.	2002	2005	2008	2011	2013	TC%
TLCAN	Exp.	144,889.0	187,797.3	240,625.1	285,121.1	309,892.1	113.9
	Imp.	111,037.0	124,716.7	160,777.1	184,001.5	197,109.0	77.5
	BC	33,852.0	63,080.6	79,848.0	101,119.6	112,783.1	233.2
	CT	111,037.0	124,716.7	160,777.1	184,001.5	197,109.0	77.5
CHINA	Exp.	653.9	1,135.5	2,044.8	5,964.2	6,470.0	889.4
	Imp.	6,274.4	17,696.3	34,690.3	52,248.0	61,321.4	877.3
	BC	-5,620.5	-16,560.8	-32,645.5	-46,283.8	-54,851.4	-875.9
	CT	6,274.4	17,696.3	34,690.3	52,248.0	61,321.4	877.3
UNIÓN EUROPEA	Exp.	5,626.1	9,141.6	17,133.7	18,976.1	19,704.4	250.2
	Imp.	16,949.9	25,775.5	39,127.3	37,536.3	42,693.0	151.9
	BC	-11,323.8	-16,633.9	-21,993.6	-18,560.2	-22,988.6	-103.0
	CT	16,949.9	25,775.5	39,127.3	37,536.3	42,693.0	151.9
ALADI	Exp.	3,039.8	6,059.7	14,131.6	19,201.9	20,024.7	558.8
	Imp.	5,473.9	10,603.2	12,111.5	10,086.4	9,385.2	71.5
	BC	-2,434.1	-4,543.5	2,020.1	9,115.5	10,639.5	537.1
	CT	5,473.9	10,603.2	12,111.5	10,086.4	9,385.2	71.5
NIC´S	Exp.	739.7	968.2	1,670.2	3,033.6	3,547.5	379.6
	Imp.	10,261.6	13,409.4	22,437.2	20,988.0	21,942.1	113.8
	BC	-9,521.9	-12,441.2	-20,767.0	-17,954.4	-18,394.6	-93.2
	CT	10,261.6	13,409.4	22,437.2	20,988.0	21,942.1	113.8
JAPÓN	Exp.	1,194.2	1,470.0	2,046.0	2,252.3	2,244.1	87.9
	Imp.	9,348.5	13,077.8	16,282.5	16,493.5	17,076.1	82.7
	BC	-8,154.3	-11,607.8	-14,236.5	-14,241.2	-14,832.0	-81.9
	CT	9,348.5	13,077.8	16,282.5	16,493.5	17,076.1	82.7
Otros	Exp.	4,903.3	7,660.6	13,691.2	14,884.2	18,143.8	270.0
	Imp.	9,333.6	16,540.6	23,177.3	29,489.2	31,683.4	239.5
	BC	-4,430.3	-8,880.0	-9,486.1	-14,605.0	-13,539.6	-205.6
	CT	9,333.6	16,540.6	23,177.3	29,489.2	31,683.4	239.5
TOTAL	Exp.	161,046.0	214,232.9	291,342.6	349,433.4	380,026.6	136.0
	Imp.	168,678.9	221,819.5	308,603.2	350,842.9	381,210.2	126.0
	BC	-7,632.9	-7,586.6	-17,260.6	-1,409.5	-1,183.6	84.5
	CT	168,678.9	221,819.5	308,603.2	350,842.9	381,210.2	126.0

Donde: TC%=Tasa de crecimiento en porcentaje; Exp.= Exportaciones; imp.=Importaciones; BC=Balanza comercial; CT=Comercio total.
Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat.

Los incrementos de las exportaciones fueron principalmente con China (889.4%), la ALADI (558.8%), los NIC´s (379.65), la UE (250.2%) y el TLCAN (113.9%). Por el lado de las importaciones, los mayores incrementos fueron con China (877.3%), la UE (151.9%), los NIC´s (113.8%) y Japón (82.7%). En los acuerdos en los que se incremento el déficit de la balanza comercial fueron con China, la UE, NIC´s, Japón y el TLCAN.

3.10. COMPORTAMIENTO DEL COMERCIO DE MÉXICO CON LA UE

A partir de la entrada en vigor del TLCUEM, los intercambios comerciales entre México y la Unión Europea (UE) han presentado mayor dinamismo. El comercio total en el 2002 fue de 22,576.0 millones de dólares y en el 2013 de 62,397.4 millones de dólares, reflejando un incremento del 176.4%. Por otro lado, la

balanza comercial, durante todo el periodo, presentó un saldo comercial negativo, lo que significó un incremento del déficit de 103.0%, durante el mismo periodo.

Tabla 8. Comportamiento de la Balanza Comercial de México con la UE (Millones de dólares).

Países	2002	2005	2008	2011	2013	TC%
Exportaciones	5,626.1	9,141.6	17,133.7	18,976.1	19,704.4	250.2
Importaciones	16,949.9	25,775.5	39,127.3	37,536.3	42,693.0	151.9
Balanza comercial	-11,323.8	-16,633.9	-21,993.6	-18,560.2	-22,988.6	103.0
Comercio total	22,576.0	34,917.1	56,261.0	56,512.4	62,397.4	176.4

Donde: TC%=Tasa de crecimiento en porcentaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Durante el periodo de 2002 a 2013, las exportaciones se incrementaron en 250.2%, mientras que las importaciones aumentaron en 151.9%.

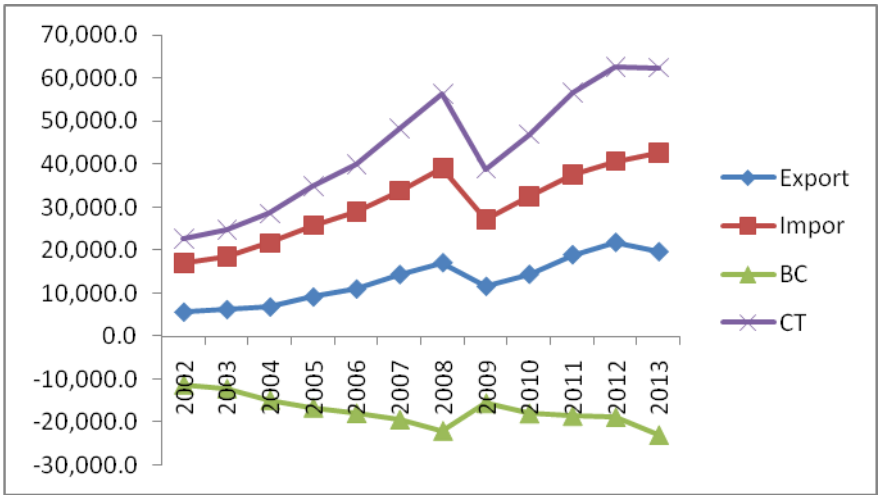


Figura 1 .Comportamiento de la balanza comercial México-UE (Millones de dólares).

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

3.11. COMPORTAMIENTO DEL COMERCIO DE MÉXICO CON LOS PRINCIPALES PAÍSES DE LA UE

Los países de la UE que incrementaron su flujo comercial total con México fueron Holanda, España, Italia y Alemania cuyos incrementos fueron de 331.2, 216.5, 190.4 y 138.9%, respectivamente, durante el periodo de 2002 a 2013.

Tabla 9. Comportamiento del comercio de México con los principales países de la UE, 2002-2013.

Países	Concepto	2002	2005	2008	2011	2013	TC%
Alemania	Exp	1,159.1	2,289.4	5,008.2	4,343.0	3,797.2	227.6
	Imp.	6,065.8	8,670.4	12,605.7	12,862.6	13,461.0	121.9
	BC	-4,906.7	-6,381.0	-7,597.5	-8,519.6	-9,663.8	97.0
	CT	7,224.9	10,959.8	17,613.9	17,205.6	17,258.2	138.9
España	Exp	1,393.7	2,954.1	4,232.9	4,904.8	7,137.6	412.1
	Imp.	2,223.9	3,324.6	4,055.8	3,843.2	4,311.1	93.9
	BC	-830.2	-370.5	177.1	1,061.6	2,826.5	-440.5
	CT	3,617.6	6,278.7	8,288.7	8,748.0	11,448.7	216.5
Italia	Exp	195.5	194.7	587.2	1,558.8	1,251.3	540.1
	Imp.	2,171.1	3,498.2	5,219.3	4,982.7	5,620.8	158.9
	BC	-1,975.6	-3,303.5	-4,632.1	-3,423.9	-4,369.5	121.2
	CT	2,366.6	3,692.9	5,806.5	6,541.5	6,872.1	190.4
Holanda	Exp	796.6	801.4	2,488.3	2,083.3	1,589.2	99.5
	Imp.	546.6	924.6	4,183.6	3,061.1	4,202.2	668.8
	BC	250.0	-123.2	-1,695.3	-977.8	-2,613.0	-1145.2
	CT	1,343.2	1,726.0	6,671.9	5,144.4	5,791.4	331.2
Francia	Exp	310.0	372.7	524.9	719.9	1,288.0	315.5
	Imp.	1,806.8	2,564.6	3,511.0	3,359.6	3,685.9	104.0
	BC	-1,496.8	-2,191.9	-2,986.1	-2,639.7	-2,397.9	60.2
	CT	2,116.8	2,937.3	4,035.9	4,079.5	4,973.9	135.0
Otros	Exp	1,771.2	2,529.3	4,292.2	5,366.3	4,641.1	162.0
	Imp.	4,135.7	6,793.1	9,551.9	9,427.1	11,412.0	175.9
	BC	-2,364.5	-4,263.8	-5,259.7	-4,060.8	-6,770.9	186.4
	CT	5,906.9	9,322.4	13,844.1	14,793.4	16,053.1	171.8
Total UE	Exp	5,626.1	9,141.6	17,133.7	18,976.1	19,704.4	250.2
	Imp.	16,949.9	25,775.5	39,127.3	37,536.3	42,693.0	151.9
	BC	-11,323.8	-16,633.9	-21,993.6	-18,560.2	-22,988.6	103.0
	CT	22,576.0	34,917.1	56,261.0	56,512.4	62,397.4	176.4

Donde: TC%=Tasa de crecimiento en porcentaje.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Los países de la UE que presentaron los mayores incrementos de las exportaciones de México fueron Italia (540.1%), España (412.1%), Francia (315.5%) y Alemania (227.6%), mientras que los países con los que México incrementó sus importaciones fueron Holanda (668.8%), Italia (158.9%), Alemania (121.9%) y Francia (104.0%). El saldo de la balanza comercial, presentó incrementos del déficit en la mayoría de los países, a excepción de España, país con el que México ha presentado superávits en los últimos años.

4. CONCLUSIONES

El comercio total entre México y la Unión Europea se ha venido incrementado en los últimos años, siendo España el principal país al que se exporta y con quien México presenta un superávit en la balanza comercial en los últimos años. El comercio de México con la UE representa alrededor del 8.2% y cerca del 1.3% del comercio total de la UE con México, mientras que con España representa el 1.5% del comercio total de México. La UE se ha convertido en el tercer socio más importante de México, lo cual ha brindado la oportunidad de poder diversificar el mercado mexicano, lo que permitirá aprovechar las ventajas económicas que

presenta el intercambiar bienes y servicios con el bloque comercial de mayor importancia a nivel mundial.

REFERENCIAS

BANCO DE MÉXICO. (2013): Bases de datos estadísticos. Portal electrónico: http://www.banxico.org.mx/

CHACHOLIADES, M. (1993): *Economía Internacional*. McGraw-Hill. 2da. Edición. México.

EUROSTAT. (2013): Base de datos estadísticos, Comisión Europea. Portal electrónico: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/

KRUGMAN, P. (2005): *El internacionalismo moderno. La economía internacional y las mentiras de la competitividad*, Edit. Critica, colección Biblioteca de Bolsillo, 2ª edición, Barcelona. 171p.

MONTEVERDE A., A. (1992): *Estrategias para la competitividad internacional*. Editorial Macchi S.A. Primera edición. Buenos Aires, Argentina. 301 pp.

ROSALES, H. (2006): "Análisis de la relación bilateral entre México – Australia y su aprovechamiento en el APEC". Tesis. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

SALVATORE, D. (2004): Economía Internacional. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta edición. Colombia. 327 pp.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. (2012): Diagnostico de la economía mexicana, Archivo electrónico. D.F. México. Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/files/diagnostico_economia_mexicana.pdf>

SECRETARIA DE ECONOMÍA (2014). Estadísticas del comercio exterior de México. Portal electrónico: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior>

Estimación eficiente de la tasa de riesgo de pobreza

*R.M. García-Fernández, E. Álvarez-Verdejo , J.F. Muñoz **

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Universidad de Granada

1. Introducción

Los estudios relacionados con la medición y reducción de la pobreza han cobrado importancia durante la actual crisis económica. A nivel europeo, la reducción de la pobreza es uno de los objetivos emblemáticos de la Estrategia Europa 2020. En este contexto es importante disponer de técnicas cuantitativas apropiadas que proporcionen una medición más precisa de la pobreza cara al posterior desarrollo y evaluación de políticas económicas. En este trabajo, utilizando información auxiliar y a través del estimador de regresión logística, se describe un procedimiento alternativo para estimar la tasa de riesgo de pobreza. Para validar el estimador propuesto se han realizado diferentes simulaciones de Monte Carlo basadas en: (i) poblaciones simuladas a partir de las distribuciones de probabilidad Gamma y Singh-Maddala, y (ii) microdatos procedentes de la Encuesta de Condiciones de Vida 2012 (ES-SILC) para España. Los resultados de la simulación muestran el buen comportamiento del estimador propuesto para la estimación de la tasa de riesgo de pobreza.

2.Tasa de Riesgo de pobreza

Sea $U = \{1, \dots, N\}$ una población finita de N individuos con ingresos y_i. Dada una línea de pobreza *L*, que clasifica a los individuos en pobres y no pobres, se define la tasa de riesgo de pobreza de la siguiente forma:

$$P = \frac{N_p}{N}$$

donde $N_p = \sum_{i \in U} A_i$, siendo A_i una variable dicotómica que toma el valor 1 si los ingresos del individuo están por debajo de la línea de pobreza $(y_i < L)$ y cero en otro caso. La línea de pobreza que se utiliza en este trabajo es el 60 % de la mediana de la renta disponible equivalente.

En la práctica la tasa de pobreza es desconocida siendo necesario estimarla a partir de datos muestrales.

3.Estimador de Regresión Logística

Gran parte de los métodos de estimación existentes en la literatura se basan en la existencia de información auxiliar. Estas técnicas, y en concreto el estimador de Regresion Logística, mejoran la estimación de indicadores como la tasa de riesgo de pobreza.

Sin pérdida de generalidad, sea x una variable auxiliar cuantitativa. El estimador de Regresión logística viene dado por

$$\hat{p}_{Lreg} = \hat{p} + \bar{\mu} + \hat{\bar{\mu}}$$

donde $\bar{\mu} = N^{-1} \sum_{i \in U} \hat{\mu}_i$ y $\hat{\bar{\mu}} = n^{-1} \sum_{i \in s} \hat{\mu}_i$.

Los valores $\hat{\mu}_i = \frac{expexp\,(x_i\hat{\theta})\,(x_i\hat{\theta})}{1+exp\,(x_i\hat{\theta})}$, $i = 1,..N$ son las predicciones proporcionadas por el modelo de Regresión logística

El estimador de Máxima Verosimilitud (Särndal et al.,1999) puede utilizarse para estimar el parámetro θ.

4. Aplicación Empírica – Simulaciones de Monte Carlo

Con el objeto de validar el estimador de Regresión Logística se han realizado diferentes simulaciones de Monte Carlo basadas en: (i) poblaciones simuladas a partir de las distribuciones de probabilidad Gamma y Singh-Maddala, y (ii) microdatos procedentes de la ES SILC para España. En todos los casos la línea de pobreza utilizada es el 60% de la mediana de la variable de interés *y*. Con respecto a la variable auxiliar, *x*, en (i) se generan a partir de las propias distribuciones Gamma y Singh-Maddala y para (ii) se ha utilizado el impuesto sobre la renta y cotizaciones sociales.

La tabla 1 muestra los valores del error cuadrático medio relativo (RRMSE) para los datos procedentes de la Encuesta de Condiciones de Vida y las distribuciones de probabilidad Gamma y Singh-Maddala, siendo $f=n/N$, ρ el coeficiente de correlación lineal entre *x* e *y*.

Tabla 1- RRMSE

	Gamma $\rho = 0.9$		Gamma $\rho = 0.7$		Gamma $\rho = 0.5$		SM-g12 $\rho = 0.9$		SM-g8 $\rho = 0.9$		SM-g4 $\rho = 0.9$		ES SILC12 $\rho = 0.65$	
f	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$	$\hat{p}$	$\hat{p}Lgreg$
1	22.9	20.0	23.5	20.3	24.0	22.5	33.5	35.3	34.5	37.1	1	42.1	11.8	10.8
5	10.3	8.9	10.7	9.3	10.0	9.5	14.2	15.3	14.1	15.7	5	18.1	5.0	4.6
10	7.2	6.2	7.2	6.4	7.1	6.5	10.2	11.2	10.4	11.4	10	12.7	3.6	3.4
20	4.6	3.9	4.8	4.3	4.8	4.6	6.4	7.0	6.7	7.2	20	8.1	2.4	2.2

5. Conclusiones

La tasa de riesgo de pobreza es uno de los indicadores más utilizado para cuantificar el nivel de pobreza de un país. Este indicador se desconoce en la práctica siendo necesario para su cálculo utilizar métodos de estimación. Con el objeto de ampliar dichos métodos, en este trabajo se propone la utilización del estimador de Regresión Logística para estimar proporción de individuos por debajo del umbral de pobreza. Los resultados derivados de la simulación muestran el buen comportamiento del estimador propuesto.

rosamgf@ugr.es; encarniav @ugr.es ; jfmunoz@ugr.es

6. Bibliografía

Duchese, P. (2003). Estimation of a proportion with survey data. Journal of Statistics Education, 11, 1-24.

Lehtonen, R. and Veijanen, A. (1998). On multinomial logistic generalized regression estimators. Survey Methodology, 24, 51-55.

Molina, I. and Rao, J.N.K. (2010). Small area estimation of poverty indicators. The Canadian Journal of Statistics, 38, 357-365.

Muñoz, J.F., Álvarez, E., Arcos, A., Rueda, M.M., González, S. and Santiago A. (2012). Optimum ratio estimators for the population proportion. International Journal of Computer Mathematics, 89, 357-365.

Rueda, M.M. and Muñoz, J.F. (2011). Estimation of poverty measures with auxiliary information in sample surveys. Quality and Quantity, 45, 687-700.

Särndal, C.E., Swensson, B. and Wretman, J.H. (1992). Model Assisted Survey Sampling. Springer-Verlag, New York.

POBREZA Y DESCENTRALIZACIÓN FISCAL: UN ANÁLISIS EMPÍRICO DE POLÍTICAS SOCIALES

CARMEN M. LLORCA-RODRÍGUEZ
Departamento de Economía Internacional y de España
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Campus de Cartuja s/n
Universidad de Granada
C.P. 18071 Granada

ROSA M. GARCÍA-FERNÁNDEZ
Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Campus de Cartuja s/n
Universidad de Granada
C.P. 18071 Granada

JOSÉ LUIS SÁEZ-LOZANO
Departamento de Economía Internacional y de España
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Campus de Cartuja s/n
Universidad de Granada
C.P. 18071 Granada

e-mail: cmllorca@ugr.es
Teléfono:958249068

Resumen

La erradicación de la pobreza extrema es el primero de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Por otra parte, el análisis de los efectos de la descentralización fiscal constituye un área de investigación de creciente interés académico. En esta línea, el principal objetivo de este trabajo es analizar cómo afecta la descentralización fiscal del gasto en educación salud, vivienda y protección social en la pobreza. Para ello utilizamos un panel que contiene información de veinte países con ingresos bajos y medios-bajos para el periodo 1980-2007. Los resultados muestran efectos diferenciados: la descentralización del gasto en salud y vivienda reducen la pobreza mientras que la descentralización del gasto en protección social contribuye al aumento de la misma.

Palabras clave: Pobreza, Descentralización Fiscal, Mínimos Cuadrados Generalizados.

Área Temática: Economía y Política del Desarrollo y Cooperación

Abstract

The eradication of extreme poverty is the first of the Millennium Development Goals. Moreover, the analysis of the effects of fiscal decentralization is a research area of extraordinary academic interest. Therefore, this paper aims to analyse the effects of the fiscal decentralization of spending in education, health, housing, and social protection on poverty. Using panel data covering twenty countries of low and lower-middle income for the period 1980-2007, it has been concluded that the decentralization of social spending has a differentiated effect on poverty: the decentralization of health and housing policies contributes to

reducing poverty, while the decentralization of social protection spending stimulates an increase in poverty.

Key Words: Poverty, Fiscal Decentralization, Generalized Least Square.
Thematic Area: Economics and Policy of the Development and Cooperation

ESTRATEGIAS EMPRESARIALES DE LA GRAN DISTRIBUCIÓN DE FRUTA FRESCA EN ESPAÑA. CAMBIOS Y TENDENCIAS*

MARIONA FARRÉ PERDIGUER

Facultad de Derecho y Economía/Departamento de Economía Aplicada/Universidad de Lleida
C/ Jaume II, 73. 25001 Lleida

MERCÈ SALA RÍOS

Facultad de Derecho y Economía/Departamento de Economía Aplicada/Universidad de Lleida
C/ Jaume II, 73. 25001 Lleida

e-mail Mariona Farré: mariona.farre@econap.udl.cat
Teléfono: 973 70 32 10

Resumen

El sector de distribución de productos frescos es una cadena de valor en la que cada agente que interviene aporta valor al producto en aquellos elementos en los que goza de cierta ventaja competitiva. De este modo en cada una de las fases el producto va incrementando su valor para pasar de ser un *input* agrario a un producto final alimenticio. La facilidad con la que hemos descrito el canal de distribución de productos frescos esconde en realidad un entresijo de relaciones y de agentes mucho más complejo que además ha experimentado y sigue experimentando cambios importantes, tanto por las transformaciones vividas por el lado de la oferta como de la demanda. En el conjunto de la cadena agroalimentaria, los cambios vividos en el sector productor, el aumento de tamaño de los mercados, el crecimiento de alternativas de aprovisionamiento, los nuevos hábitos de consumo, entre los más importantes, han llevado a nuevas estrategias de comercialización. En este sentido, este trabajo se centra en estudiar cuáles han sido y cuáles son las estrategias de la gran distribución dentro de la cadena agroalimentaria centrándonos en el sector de la fruta fresca en España.

En concreto, los objetivos son tres. Por un lado, analizar las características fundamentales de la evolución de la gran distribución de fruta fresca, su situación actual y las tendencias futuras. Por otro lado, estudiar la concentración empresarial dentro de la cadena agroalimentaria, sus efectos sobre el sector productor y sobre el pequeño comercio. La cuestión básica a resolver es hasta qué punto existe poder de mercado de la gran distribución de fruta fresca y si ello ha modificado las interrelaciones en la cadena de valor. Finalmente, nos ocuparemos del impacto de la crisis iniciada en el 2007 y de si ello ha dado lugar a un cambio en las estrategias de la gran distribución.

Palabras clave: Gran distribución, fruta fresca, concentración, poder de mercado, cadena agroalimentaria.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

The distribution of fresh produce is a value chain in which each agent involved adds value to the product in those elements that has a competitive advantage. Thus in each of the phases, the product increases its value. That is, it starts as an agricultural input and finishes as a final food product. The ease with which we have described the distribution channel of fresh produce hides actually a maze of relationships and agents much more complex. At the same time, the changes experienced by the producer, the increase in markets size, the growth on supply choices, the new consumption habits, among the most important, have led to new marketing strategies. In this sense, this work focuses in the study of the operating strategies of great dealers in the agri-food chain, focusing on the fresh fruit sector in Spain.

Specifically, the objectives are threefold. On the one hand, we analyze the fundamental characteristics of the evolution of the great dealers of fresh fruit, its current status and future trends. On the other hand, we study the agri-food chain market concentration, their effects on production and on small business. The basic question to be answered is to what extent there is market power in the distribution of fresh fruit and whether this has changed the relationships in the value chain. Finally, we analyze the impact of the crisis and whether has led to a change in the strategies of great dealers.

Keywords: great dealers, fresh fruit, concentration, market power, agri-food chain.

Thematic Area: Business and Economics. Financial and Monetary Economics.

(*) Agradecemos el soporte financiero del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, VI Plan Nacional, proyecto AGL2011-30472-C02-01.

1. INTRODUCCIÓN

El término cadena de valor, popularizado por Porter (1985), describe el conjunto de actividades realizadas en un sector para generar valor al producto consumido por el cliente final. El sector de distribución de la fruta es una cadena de valor en la que se desarrollan actividades para que el producto fresco llegue en condiciones óptimas al cliente. Los actores que intervienen en este periplo son diversos y cada uno de ellos aporta valor en aquellas actividades en las que goza de ventaja competitiva. De este modo en cada una de las fases la fruta va incrementando su valor para pasar de ser un producto agrario a finalizar como un producto alimenticio (Toribio, 2012). Lo que hemos descrito es el canal de distribución de la fruta que la lleva desde el productor hasta el consumidor. Aunque la descripción resulta fácil, la realidad esconde un entresijo de relaciones y de agentes mucha más compleja. En los próximos apartados nos dedicaremos a un análisis más sucinto del mismo, haciendo hincapié en los cambios vividos en los últimos años y sus distintas implicaciones.

En concreto este trabajo se centra en el análisis de las estrategias de la gran distribución de fruta fresca. Cuando hablamos de la gran distribución nos referimos básicamente a grandes empresas de la distribución, muchas de las cuales cuentan con distintas cadenas de supermercados, hipermercados, tiendas de conveniencia, etc., así como a las distintas asociaciones de comercios que cuentan con una central única de compras. Son empresas que como indica Langreo (2012) manejan grandes volúmenes de producto y lo hacen con estrategias de actuación bien definidas.

El periodo de estudio se extiende desde los años noventa hasta la actualidad y sus objetivos son tres. En primer lugar, analizar las características fundamentales de la evolución de la gran distribución de fruta fresca, su situación actual y las tendencias futuras. En segundo lugar, estudiar la concentración empresarial dentro de la cadena agroalimentaria, sus efectos sobre el sector productor y sobre el pequeño comercio. La cuestión básica a resolver es hasta qué punto existe poder de mercado de la gran distribución de fruta fresca y si ello ha modificado las interrelaciones en la cadena de valor. Finalmente, nos ocuparemos del impacto de la crisis iniciada en 2007 y de si ello ha dado lugar a un cambio en las estrategias de la gran distribución.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En el segundo apartado se expone cuál ha sido la evolución y los cambios en el proceso de distribución de la fruta fresca, las principales características de los agentes implicados y el papel que ha jugado la gran distribución. El tercero analiza la posible existencia de poder de mercado de la gran distribución y las interrelaciones entre esta y el origen y el final de la cadena, productores y resto de agentes minoristas, respectivamente. Las principales conclusiones cierran el trabajo.

2. EVOLUCIÓN DE LA GRAN DISTRIBUCIÓN

En los años noventa el sector de la distribución de fruta fresca inició un proceso importante de cambio que afectó a las formas de funcionar de las empresas que actuaban en las distintas fases del canal de distribución. La nueva configuración implicó un incremento del grado de concentración y una integración vertical y horizontal que acortó la longitud del canal de distribución (Langreo, 2009 y 2012). En este nuevo escenario, la gran distribución pasó a ser el agente líder y con ello a imponer nuevas fórmulas de funcionamiento que afectan al resto de operadores (producción, centrales, logística). Estas transformaciones a nivel del mercado nacional coincidieron con otras también importantes entre las que destacan la ampliación en gamas y volúmenes en los mercados internacionales -tanto de radio corto como largo-, el surgimiento de grandes operadores mundiales, la homogeneidad en calibres, la desestacionalización de la oferta y la demanda, la prolongación de la vida útil y un avance destacable en la logística.

El proceso de transformación y el auge de la gran distribución estuvieron propiciados por factores de diversa índole de entre los que destacan, en primer lugar, los cambios en los hábitos de compra de los consumidores, con un crecimiento de la importancia de los hiper y especialmente de los supermercados. En segundo lugar, el incremento del deseo de consumir producto fresco lo que exigía una distribución eficiente. En tercer lugar, la entrada en vigor del Mercado Único que implicaba la progresiva eliminación de las restricciones al comercio y la libre competencia entre los Estados miembros de la Unión Europea. Por último, la necesidad de ser competitivos en unos mercados cada vez más globalizados.

La concentración no implicó la simplificación del sistema. Al contrario, en la nueva forma de trabajar se desarrollan una serie de actividades en origen y en destino que le dotan de mayor complejidad. Entre las nuevas actividades en origen destacan los sistemas de trazabilidad, los tratamientos post-cosecha y la manipulación del producto (lavado, secado, destrío, clasificación automatizada por calibres, envasado, confección, enmallado, etc). Asimismo, cobra importancia el trasporte eficiente a destino. Por su parte, en las actividades en destino, la tendencia lleva a incrementar al máximo la rotación de los productos y a desarrollar una logística cada vez más especializada. Para adaptarse al consumo se extiende la presentación de las frutas en "libre servicio" o la utilización de lotes de consumo cada vez más pequeños, al tiempo que hay una proliferación del control de calidad en la recepción (García, 2007).

En los mercados detallistas la concentración supuso un aumento del tamaño de las empresas. Dicho aumento se produjo principalmente a través de tres vías, el crecimiento interno con desarrollo de nuevos formatos, la fusión con otras empresas y la asociación en grupos de gran tamaño que funcionan como empresas jurídicamente independientes pero dentro de una misma organización (Fernández y otros, 2007). La competencia de los formatos del super e hipermercado alcanzaba de lleno a las fruterías especializadas y a los mercadillos. A fin de garantizar su supervivencia y mantener o no seguir perdiendo cuotas de mercado desarrollaron ciertas estrategias que en muchos casos involucraban a mayoristas en destino y fruterías tradicionales. Así, destacamos la creación de cadenas de fruterías por parte de mayoristas o los acuerdos entre fruterías tradicionales y distribuidores para crear una empresa de mayor envergadura y capacidad de compra y venta. Suelen ser empresas de pequeño tamaño con un ámbito máximo de actuación provincial o de comunidad autónoma. Se observa asimismo un incremento del servicio a la hostelería o la cobertura de nichos de mercado como pueden ser productos de gama alta o la dedicación a los productos de cuarta gama (fruta preparada, envasada en fresco y lista para ser consumida), aunque este es un campo que puede entrar en conflicto con el sector de la hostelería y restauración.

Además, la distribución especializada también vio como crecía la competencia que ejercen comercios minoristas que no son fruterías, como pueden ser comercios regentados por inmigrantes especializados en alimentación según origen, bazares, gasolineras o tiendas de horarios muy amplios con productos de conveniencia. En este caso la estrategia ha sido transmitir la idea de que su producto está más ligado a la tierra y a los productores locales, aunque en realidad son pocos los agricultores que acuden con sus productos al mercado, la mayoría son minoristas que se abastecen en mercados centrales locales o MERCAS.

Así, el proceso de concentración iniciado en los años noventa ponía en peligro la distribución especializada minorista frente a la gran distribución, aunque las cifras de inicios del siglo XXI indican que, gracias a las estrategias llevadas a cabo, se había llegado a un cierto equilibrio en las cuotas de mercado de los distintos distribuidores en destino. Si se observan las cifras de la tabla 1, vemos que en los años anteriores a la crisis, la cuota de mercado de la tienda tradicional se había estabilizado alrededor del 44%, la del supermercado alrededor del 31% y la del hiper en torno al 10%. Sin embargo, la crisis ha roto este equilibrio puesto que ha vuelto a enfatizar el protagonismo del supermercado. Como muestra la tabla, es el único formato que ha incrementado su cuota de mercado, por su parte, la tienda tradicional es la que más porcentaje ha perdido.

Tabla 1: Fruta fresca. Cuota de mercado de los distintos formatos de distribución final (%)

Año	Tienda tradicional	Supermercado	Hipermercado	Mercadillo	Otros
2001	45,7	31,1	11,3	6,6	5,3
2006	44,8	30,9	9,8	6,0	8,5
2008	44,0	31,0	10	6,0	9,8
2009	44,4	30,9	9	5,5	10,2
2010	41,5	36	8,2	5,1	9,2
2011	41,6	36,4	8,2	5	8,8
2012	40,6	36,7	8,1	4,9	9,7

Fuente: MERCASA (varios años)

2.1. CAMBIOS EN LOS CANALES DE DISTRIBUCIÓN

La gran distribución ha impuesto cambios fundamentales en las estrategias de abastecimiento. A menudo trabaja centralizando las decisiones de compra. Su logística de abastecimiento pasa por las figuras conocidas como centrales de compra y plataformas de distribución. Las primeras aglutinan pedidos diarios de todos los centros comerciales de una determinada zona. Las segundas, además de centralizar las compras, agrupa productos de diversa procedencia para destinarlos a los establecimientos minoristas según sus necesidades (Arcas y Ruiz, 1997). La centralización de las compras exige grandes volúmenes entregados a un ritmo determinado, lo que confiere a la gran distribución una importante fuerza negociadora. La gestión racional del proceso requiere trabajar con pocos suministradores que sean capaces de abastecer según el plan establecido y muchas veces, a lo largo de todo el año. Es por ello que en el aprovisionamiento también se ha producido un proceso de concentración. Se han formado grandes grupos suministradores entre los que encontramos las cooperativas de segundo grado, grandes operadores comerciales (incluidos los multinacionales) y sus propias filiales de compra. Las empresas suministradoras pueden crecer al amparo de los grandes pedidos de la gran distribución pero a la vez están expuestas a una gran dependencia y fragilidad.

En este nuevo escenario resulta de interés ver con algo más de detalle los cambios en los canales de distribución y las principales características de la nueva situación. En una visión general podemos distinguir entre los canales de distribución tradicionales o canales largos y los canales de distribución moderna o canales cortos (Martínez y Rebollo, 2008). El canal tradicional implica la existencia de más intermediarios que en el moderno y que los agentes estén menos agrupados. En la figura 1 correspondería a los canales número 1 y 2. El que ocupa el número 1 es el más típico del periodo anterior al proceso de concentración. En él encontramos un mayorista en origen y otro en destino. El primero puede realizar ciertas funciones de selección de la fruta y de limpieza y envasado, aunque muchas veces se limita a ser mero distribuidor del producto hacia delante de la cadena de distribución. En el circuito número 2 el mayorista en origen es sustituido por una central hortofrutícola en la que cobra mayor protagonismo la preparación del producto, se diferencia del anterior porque la central tiene un papel mucho más activo en el acabado del producto. En esta canal los mayoristas instalados en la Red de Mercas siguen teniendo un papel muy importante.

El canal moderno de comercialización se caracteriza por el predominio de los grandes operadores en destino que mueven importantes volúmenes de fruta comprada a un número reducido de grandes productores. Es una distribución concentrada y verticalizada, un buen ejemplo de ello son las centrales de compra. Al mover un volumen significativo de producto los operadores en destino tienen mucho poder en la negociación y marcan condiciones sobre el producto (precio, envasado, calidad,..). Esta concentración en destino ha llevado a que los operadores en origen también se concentren y organicen. En este sentido, las centrales hortofrutícolas son una de las vías de organización que han cobrado protagonismo. (Martínez y Rebollo, 2008). En la figura 1 correspondería a los circuitos 3, 4 y 5. En el número 3 sigue presente la figura del mayorista en destino y el proceso de concentración se ha producido al final de la cadena donde aparecen las grandes distribuidoras. Como hemos dicho, el poder de compra de estas grandes distribuidoras exige una concentración hacia atrás que es la que presentan los circuitos 4 y 5. En ellos la gran distribución se aprovisiona directamente de las centrales o de entidades empresariales en las que se agrupan productores y centrales. La gran distribución suele operar en destino a través de plataformas de distribución en las que se centraliza el producto comprado para distribuirlo a su red de establecimientos minoristas.

Las principales diferencias entre ambos canales son por un lado, que los canales modernos están mucho más concentrados, tanto en origen como en destino, lo que se traduce en un acercamiento de la producción al consumidor. Por otro, que mientras los canales tradicionales generan poco valor en el proceso de comercialización, los canales modernos se caracterizan por tener muchas más funciones en el proceso de preparación y acabado del producto (limpieza, clasificación, cámara frigorífica, etiquetado, envasado, paletización), con lo cual en el proceso de comercialización se añade más valor al producto.

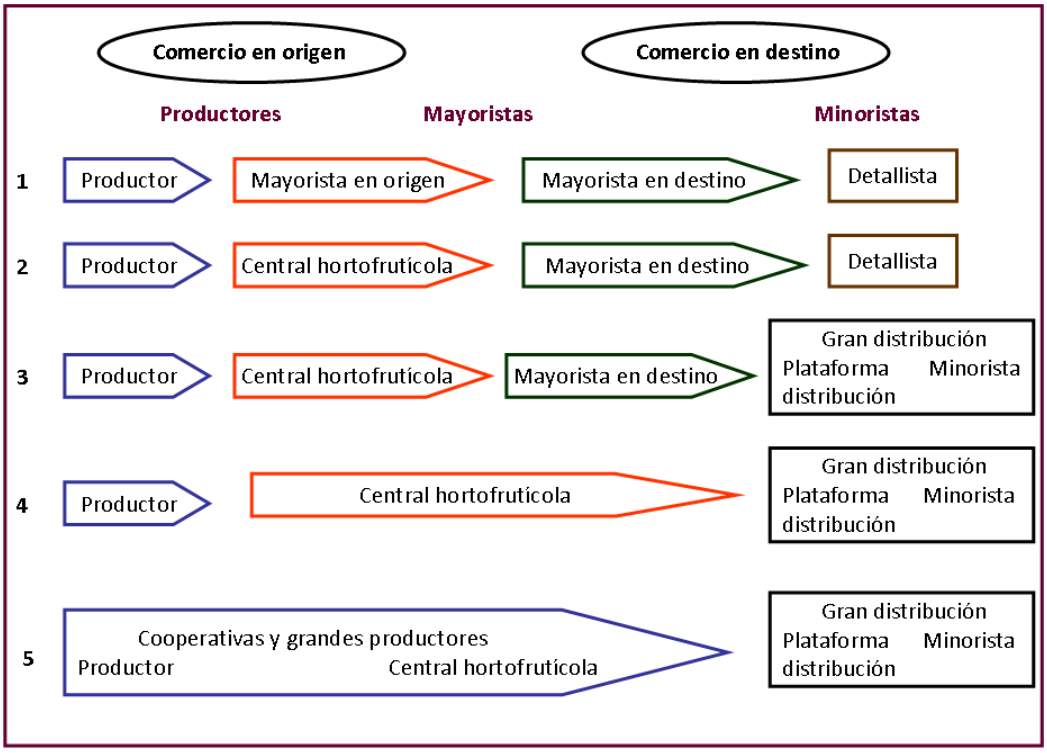


Figura 1: Canales de distribución de la fruta en España (Martínez y Rebollo, 2008)

El canal tradicional es el principal abastecedor del comercio minorista especializado y mercadillos mientras que los canales más cortos son los que abastecen al producto destinado a los hipermercados, supermercados y a la exportación. Sin embargo, cada agente, ya sea productor o distribuidor, suele utilizar más de un canal, bien de forma habitual o bien de forma esporádica. Acorde con la diversificación de actividades y los procesos de integración vertical y horizontal, la distribución es un complejo entramado de interrelaciones entre los distintos agentes implicados. La supervivencia de los distintos operadores pasa por realizar unas actividades que generen valor y demuestren que merece la pena pagar por ellas (Moya y Sánchez, 2000). La figura 2 sintetiza las principales áreas funcionales y las distintas interrelaciones entre ellas, en la figura se observa la complejidad en la cadena de distribución de fruta en España que hemos comentado.

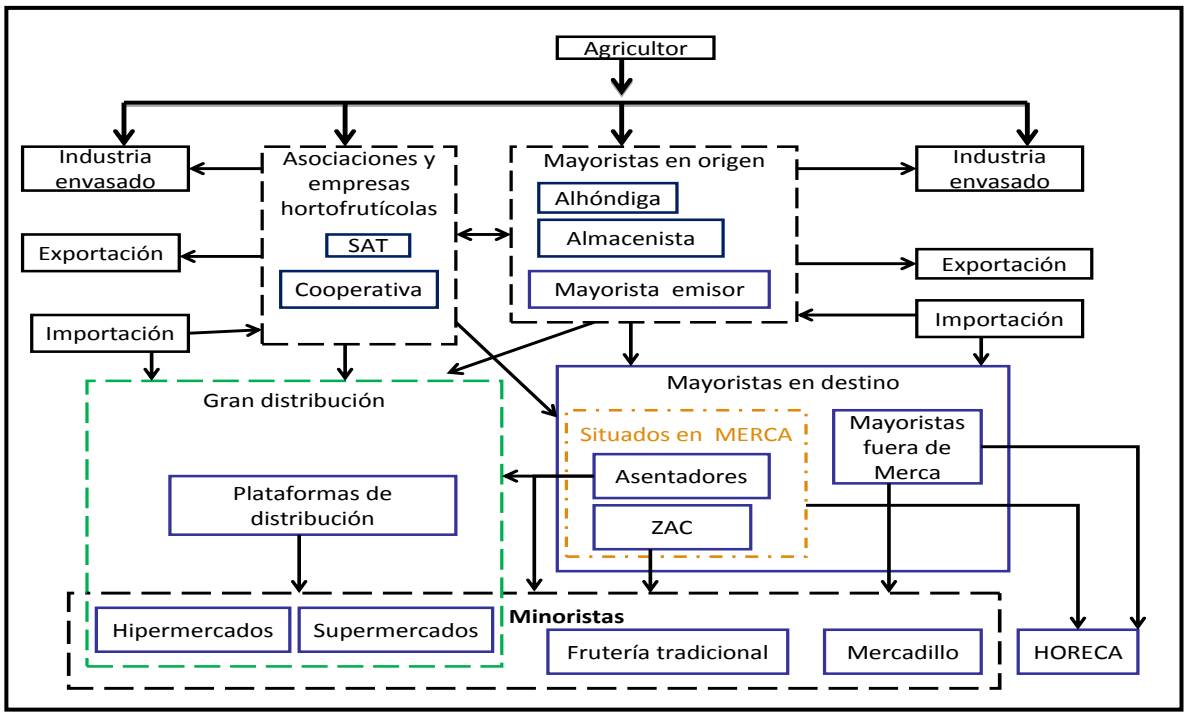


Figura 2: Principales interrelaciones en los canales de distribución de la fruta en España (Fernández y otros, 2007 y Secretaría de Estado de Economía, 2004)

2.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES IMPLICADOS

a) El sector productor

Si bien aún podemos encontrar explotaciones fruteras minifundistas, el sector ha llevado a cabo un esfuerzo de concentración en grandes unidades de producción que integran la producción y la comercialización. En términos generales el sector productivo se ha organizado fundamentalmente en torno a cooperativas de primer grado[1] o a Sociedades Agrarias de Transformación (SAT) que son organizaciones a medio camino entre las cooperativas y las sociedades mercantiles, con un funcionamiento similar al de las cooperativas. En muchos casos estas figuras han solicitado su catalogación como Organización de Productores (OPFH) lo que entre otras cosas, les facilita su acceso a ayudas europeas.

Las cooperativas y las SAT pueden no dedicarse exclusivamente a la comercialización del producto sino que pueden incorporar valor al realizar actividades de almacenamiento, distribución, envasado, etc. La puesta en común de recursos permite racionalizar costes a la vez que su mayor dimensión incrementa su poder de negociación frente a distribuidores de destino. Cabe señalar que algunos casos han creado puestos mayoristas dentro de los MERCAS.

b) Comercialización en origen

En esta fase del proceso encontramos a agentes que cuentan con instalaciones de almacenamiento e incluye funciones de transformación y de incorporación de valor como lavado, triado, clasificación o empaquetado:

Corredores

La función del corredor es la de poner en contacto el sector productivo con un agente comercializador más cercano al destino del producto a cambio de una comisión. Su función tiene sentido en zonas productoras minifundistas con escasa concentración. En la medida que se avanza en el proceso de organizaciones de productores y concentración de la oferta y se desarrollan los sistemas de información y comunicación gracias a las TIC, su papel pierde sentido, más si tenemos en cuenta que no aportan valor a la cadena de distribución.

Alhóndigas

Son ubicaciones en las que el agricultor, individualmente o dentro de la asociación a la que pertenece, puede comercializar su producto. Las ventas se llevan acabo mediante subastas. No existen restricciones en cuanto a cantidad, calidad o variedades con lo que las exigencias son menores que en otros canales. La industria transformadora encuentra en ellas una fuente importante de aprovisionamiento. En su proceso de modernización se observa que algunas de ellas incorporan funciones de logística y de entrega del producto así como la prestación de servicios adicionales que implican cierta manipulación y preparación del producto.

Centrales hortofrutícolas

Las centrales pueden pertenecer a las cooperativas, a las SAT o a empresas productoras de gran dimensión. El objetivo de las mismas es recepcionar el producto, clasificarlo, acondicionarlo y prepararlo para su reexpedición. Trabajan con los canales modernos de distribución y se han convertido en uno de los principales oferentes del comercio en origen. Además tienen un papel fundamental en la exportación gracias a acuerdos con empresas importadoras. Actualmente en España encontramos unas 2.000 centrales hortofrutícolas.

c) Comercialización en destino

Esta es una fase de intermediación en la que generalmente intervienen agentes que no son ni productores ni vendedores minoristas. Cuando el mercado se caracteriza por un número muy elevado de oferentes y demandantes, como es el caso de la fruta, los distribuidores intermedios sobreviven en los canales modernos de distribución porque aportan valor por distintas razones que pasamos a sintetizar (Cruz 2010):

[1] Las dificultades por las que atraviesan las cooperativas de pequeño tamaño hace que muchas de ellas se agrupen en cooperativas de segundo grado. Ello les permite ampliar la variedad de la oferta (integración horizontal) y responsabilizarse de nuevas actividades de distribución para evitar intermediarios (integración vertical).

- Reducen los denominados costes de transacción es decir, los costes derivados de la búsqueda del proveedor o cliente más adecuado, de la negociación, del análisis de condiciones, del transporte, etc.
- Permiten aprovechar las economías derivadas del mayor tamaño (por ejemplo grandes volúmenes permiten aprovechar el transporte ferroviario o grandes camiones)
- Incrementan el poder de atracción de clientes ya que estos saben que podrán encontrar una mayor gama y variedad de producto.
- Aproximan la parte productora a la zona geográfica donde se encuentra concentrado una parte importante del consumo (áreas urbanas).
- A lo largo del recorrido los intermediarios adecuan su surtido en cuanto a cantidad y variedad de acuerdo a las necesidades de los compradores.

Los principales agentes que intervienen son la red de mercados centrales (MERCAS) y los mayoristas fuera de MERCAS. Como indica Cruz (2010), los mayoristas fuera de MERCAS realizan una función de almacenamiento en las áreas cercanas al consumo y realizan operaciones por cuenta de agentes que no acuden directamente al MERCA, sobretodo en aquellas provincias que carecen de esta red central. La elección de situarse dentro del MERCA deriva de la comparación entre los costes, básicamente el inmobiliario, y los beneficios que conllevan dicha ubicación. Como se desprende de la figura 3 los beneficios surgen gracias a tres tipos de economías: las economías de escala que se obtienen gracias a la dimensión del recinto, las economías de aglomeración que aparecen porque el MERCA reúne un gran número y variedad de oferentes y las economías de localización que surgen por su ubicación estratégica.

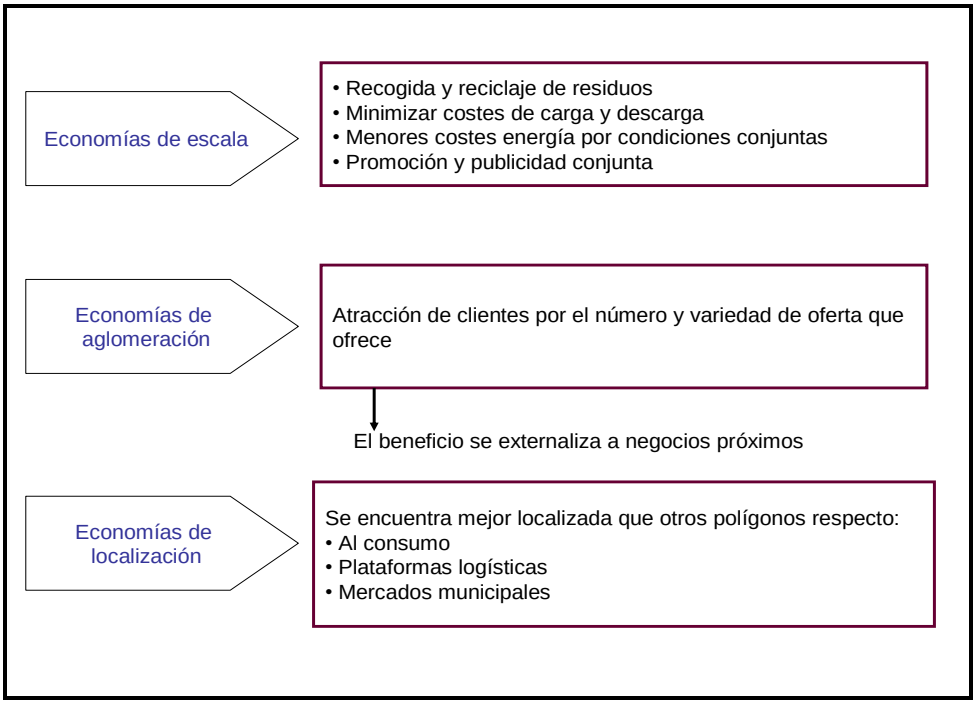


Figura 3: Economías ligadas a la ubicación dentro de un MERCA (MERCASA, 2009; Cruz, 2010 y elaboración propia)

La red de MERCAS aglutina una cuota muy importante del consumo de frutas. En 2011 el porcentaje del total de frutas y hortalizas comercializado a través de los servicios de MERCAS (asentadores y ZAC) representaba el 50% del consumo (hogar+extradoméstico) (MERCASA, 2013). La cifra es importante pero decreciente. Así, en el año 2001 era del 75% (Secretaría de Estado de Economía, 2004) y del 55% en 2009 (MERCASA, 2010).

Esta pérdida de cuota ha llevado a reflexionar acerca de las amenazas para la Red Mercas desde el punto de vista de su función distribuidora. Entre las principales destacan el incremento de la concentración en origen con la aparición de canales cortos de distribución y la mayor accesibilidad a la oferta por la presencia de los canales de internet y TIC (Gaspa, 2010). Por lo que respecta a la satisfacción de los clientes que acuden a los MERCAS, en un estudio reciente, los especialistas en productos frescos señalan como principales motivos por los que no compran en un MERCA el coste de desplazamiento (24,9%), que están

satisfechos con su proveedor habitual (24,3%) y los precios (21,9%). En cambio, los clientes de HORECO mencionan como los factores más fundamentales el hecho de que necesitarían más personal para ir al MERCA (43%), el coste de desplazamiento (30%) y el horario de venta poco adecuado (21,8%) (Cruz, 2010 extraído del estudio de MERCASA- Institut Cerdà, 2010). Como indica Flinch (2010) una gestión acorde con las grandes plataformas de distribución implica incrementar los servicios con valor añadido dirigidos al mayorista[2]. Asimismo, para ganar cuota de mercado y evitar sobrehorarios es necesario desarrollar sistemas de pedidos telemáticos y entrega en almacén mayorista. Estas actuaciones se revelan como fundamentales para copar el nicho del sector de la hostelería y restauración.

Plataformas de distribución.

La gran distribución ha creado centrales de compra y plataformas de distribución que por lo general trabajan dentro del canal corto de distribución y que suministran a los puntos de venta. En muchas ocasiones gestionan el producto entre las centrales hortofrutícolas y los diferentes puntos de venta de la gran distribución. En la nueva cadena de distribución, las plataformas garantizan una rotación rápida del producto, su llegada al punto de venta en las mejores condiciones así como su trazabilidad desde el origen hasta el consumidor final.

El proceso de concentración que hemos comentado ha venido acompañado de una estrategia de la gran distribución tendente a centralizar el aprovisionamiento en grandes plataformas de distribución. No cabe duda que la gran distribución tiene una fortaleza importante en dichas plataformas puesto que constituyen una innovación logística que les facilita la gestión de grandes volúmenes de producto, les permite acceder directamente al productor, programar surtido y variedad u homogeneizar productos y precios en los distintos puntos de venta (Moya y Sánchez, 2000). En muchas de ellas se trabaja a un ritmo diario de vaciado, es decir de stock cero y con avanzadas tecnologías. La logística se simplifica en gran manera pero al mismo tiempo precisa de una mayor cualificación de los trabajadores. En las plataformas no se precisan operarios sino controladores de calidad, gestionadores de stocks y de pedidos.

3. PODER DE MERCADO E INTERRELACIONES EN LA CADENA DE VALOR

La competencia en el proceso de distribución se ha vuelto un elemento más complejo al tiempo que lo hacían los propios canales de distribución y sus interrelaciones. Nos encontramos con un sector en el que la oferta de productos ha crecido mucho, lo ha hecho tanto por las mejoras en la productividad, gracias a la introducción de nuevas tecnologías y mejoras en los procesos, como por la globalización de los mercados, que hace accesibles suministros antes inabastables. También la demanda ha experimentado un proceso de cambio. El consumidor se ha vuelto más exigente en cuanto a parámetros de calidad y ha cambiado tanto su forma de comprar como de consumir fruta fresca. En esta realidad, la competitividad entre agentes se ha endurecido y han aparecido nuevas fuentes de competencia dentro del proceso de distribución.

Fernández y otros (2007) distinguen tres posiciones competitivas en los canales de comercialización. Por un lado, un entorno de competencia vertical, es decir, entre agentes que operan en distintas fases. Por otro lado, dos entornos de competencia horizontal, es decir, entre agentes que operan dentro de la misma fase, uno entre productores y otro entre minoristas. La competencia horizontal deriva básicamente del hecho de que productores y minoristas, cada uno en su ámbito de mercado, ofrecen productos sustitutivos.

A continuación nos ocuparemos de plantear la posible existencia de poder de mercado de la gran distribución y de cómo este, afecta a la competencia vertical -gran distribución-productores- y a la horizontal -gran distribución-resto de agentes minoristas-.

3.1. INTERRELACIONES GRAN DISTRIBUCIÓN-PRODUCTORES

En este punto del análisis nos interesa la competencia vertical o mejor dicho, nos interesa analizar si existe un poder de mercado de la gran distribución hacia sus proveedores que le confiere poder de negociación y que resta nivel de competencia vertical a la cadena. El poder de mercado lo cuantificamos mediante las cuotas de mercado de aprovisionamiento que acapara la gran distribución. La normativa sobre la

[2] En el año 2007 Casares y otros, en un estudio sobre competitividad en los mayoristas que operan en los MERCAS ya señalaban que los mayoristas en su mayoría opinaban que la ampliación de servicios e instalaciones de los MERCAS era una prioridad. Los mayoristas de frutas y hortalizas valoraban este ítem con un 4,2 sobre 5.

competencia apunta que una cuota de mercado superior al 40% constituye un elemento de la existencia de poder de mercado individual significativo. Asimismo tiende a considerar que existe indicios de un poder de mercado colectivo cuando la cuota de mercado de las cuatro mayores empresas es superior al 75%.

La figura 4 presenta la evolución en el tiempo de la cuota de mercado de los cuatro principales grupos de la gran distribución. En concreto muestra cuál ha sido la evolución de la cuota de compra de productos alimentarios. En la figura encontramos la cuota del grupo de distribución más importante (AC1), de los dos primeros (AC2), de los tres primeros (AC3) y de los cuatro primeros (AC4).

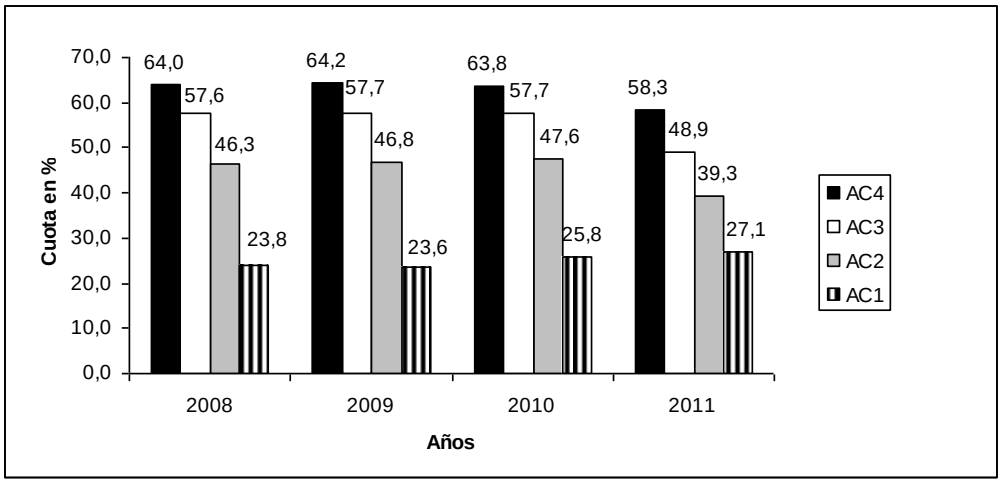


Figura 4. Cuota de mercado de aprovisionamiento de la gran distribución (García y Delgado, 2012 y elaboración propia)

Como puede verse en la figura 4, en el año 2008 el primer grupo concentraba el 23,8% del aprovisionamiento y el segundo el 22,5%. En el año 2009 ambos grupos intercambiaron las posiciones y son estas las que han permanecido desde entonces. Al llegar al año 2011 el grado de concentración del primer grupo había incrementado hasta llegar a una cuota de mercado de algo más del 27%. Cabe remarcar además que la diferencia entre el primer distribuidor y el segundo también ha ido aumentando, así en el año 2009 les separaba 0,4 puntos porcentuales y en el año 2011, 14,9. Esta misma tendencia se observa en las diferencias entre el primer grupo y el tercero y entre aquel y el cuarto (figura 5).

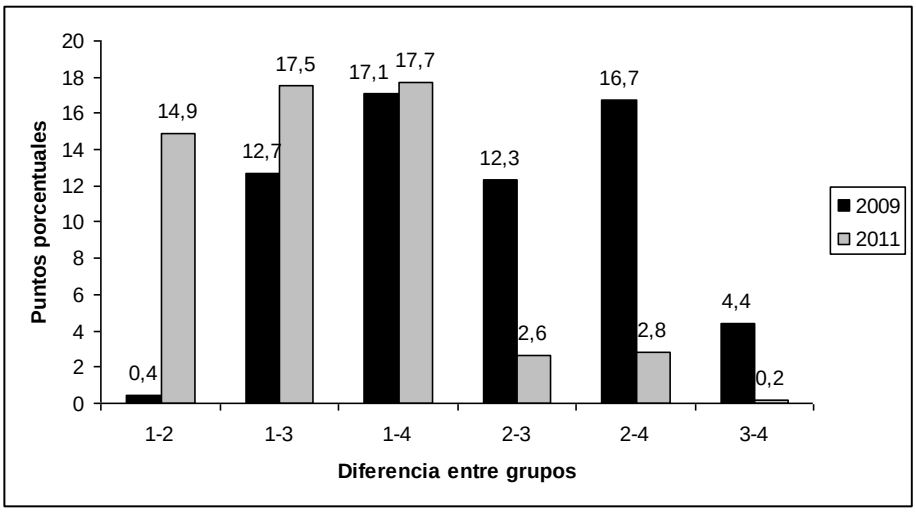


Figura 5. Diferencias en la cuota de mercado entre los cuatro primeros grupos de la gran distribución (Elaboración propia)

Según los datos presentados, la gran distribución presenta un moderado poder de mercado individual y colectivo, las cifras no alcanzan el 40% de cuota individual o el 75% colectivo, signos de clara evidencia de poder de mercado. García y Delgado (2012) indican que España junto con Portugal e Italia tiene una gran distribución más fragmentada que en el resto de países europeos. Sin embargo, las cifras son lo

suficientemente elevadas como para reconocer un grado significativo de concentración. Podemos afirmar entonces que la gran distribución tiene una cuota de mercado de tal magnitud que le permite gozar de poder de negociación con los proveedores.

En este sentido y como concluye Boccherini (2010), la concentración de la distribución ha trasladado el poder de negociación hacia la parte final de la cadena. Así, la gran distribución adquiere un poder para incidir sobre los productores sobre temas mucho más variados que el precio. En la negociación entran elementos como programas de abastecimiento, calendario varietal, control de procesos, control de calidad, etc. Además, la competencia vertical va unida a una mayor exigencia de calidad en el producto. El poder de negociación de la gran distribución llevó a introducir protocolos de producción que afectaban a la fase agraria, a la manipulación, al almacenamiento y al transporte. Langreo (2009) ve en estos protocolos los antecedentes de EUREP, GAP, GLOBAL GAP, y otras certificaciones e indica que se adelantaron a las normas de higiene y trazabilidad que ahora se exigen legalmente. Dentro del poder de negociación las certificaciones son signos de competitividad y al trabajar con ratios de cumplimiento, permiten localizar más fácilmente ineficiencias. No es menos cierto, sin embargo, que al establecer niveles o parámetros de estricto cumplimiento estos actúan como barreras de entrada de otros operadores, con lo cual limitan la competencia.

La elevada capacidad negociadora de la gran distribución exige disponer de proveedores que puedan ofrecer gamas enteras, disminuye el número de proveedores con los que se trabaja y exige una concentración en origen. En este nuevo escenario la relación gran distribución-proveedor ha cambiado. La gran distribución busca proveedores de largo recorrido con una relación de confianza que le permita trabajar de forma colaborativa y no especulativa y a los que muchas veces impone cambios en los propios procesos de producción para incrementar su eficiencia. Como es fácil deducir, esta nueva interrelación precisa que los proveedores tengan un tamaño adecuado por lo que la elevada atomización que presenta en España el sector productor no beneficia a la gran distribución.

Es por ello que la estrategia del sector productivo es apostar por un proceso de concentración de la oferta. Así, destaca su organización en cooperativas y SAT y su integración en OPFH. Según datos de 2012 las cooperativas de frutas y hortalizas son las que presentan un mayor grado de concentración dentro de las cooperativas agroalimentarias de España[3]. A pesar de esta fortaleza, continúa siendo un sector atomizado, lo que sigue evidenciando una posición de desventaja frente al poder de negociación de la gran distribución. Así se reconoce desde la propia administración cuando en la Ley 12/2013, de 2 de agosto de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria, señala que el sector productor agrario se ve afectado por un alto nivel de atomización lo que unido a una dispersión territorial, una demanda inelástica y estacional le confieren una idiosincrasia y una clara asimetría que en ocasiones generan prácticas ajenas a la competencia. La finalidad de la Ley es mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria para incrementar la eficacia y competitividad del sector agroalimentario. Al mismo tiempo se hace hincapié en la necesidad de reducir los desequilibrios en las relaciones comerciales entre los diferentes operadores de la cadena para conseguir un escenario competitivo que beneficie al sector agroalimentario y a los consumidores.

En la misma línea, aunque ahora enfocando los objetivos hacia la organización de la oferta, la Ley 13/2013, de 2 de agosto, de fomento de la integración de cooperativas y de otras entidades asociativas de carácter agroalimentario y el Real Decreto aprobado el 27 de Junio de 2014 que regula el procedimiento y los requisitos para el reconocimiento de las Entidades Asociativas Prioritarias, contemplan como un instrumento básico para mejorar la estructuración de la oferta y la integración cooperativa, la mencionada figura de la Entidad Asociativa Prioritaria (EAP). Como indica la propia ley la constitución y reconocimiento de las EAP persigue fomentar la agrupación de los primeros eslabones que conforman la cadena alimentaria, favorecer su redimensionamiento, mejorar su competitividad y contribuir a la valorización de sus producciones. Según los objetivos generales de la nueva normativa, las EAP ayudarán a cimentar un modelo cooperativo mucho más potente en dimensión, con ambición innovadora y proyección internacional. Elementos que se consideran imprescindibles para acabar con las deficiencias de un sector atomizado frente a una gran distribución con amplio poder de negociación.

Si bien la consolidación de una competencia vertical entre productores y distribuidores es fuente de conflictividad, también cabe remarcar como aspecto positivo el hecho de que el proceso ha derivado hacia una nueva estrategia de colaboración entre gran distribución-productor que busca vender el máximo

[3] Nivel de concentración calculado como (facturación media/cooperativa). Véase OSCAE (2013).

volumen con la mayor eficiencia posible. A los distribuidores les interesan relaciones estables y a largo plazo con los productores que garanticen ofrecer lo que desea el consumidor reduciendo costes en el canal de distribución. Ello se ha conseguido dando protagonismo a la aplicación de sistemas como la "Respuesta eficiente al consumidor" (ECR) o la "gestión por categorías" (GC).

La ECR es un modelo estratégico de acción conjunta entre proveedores y distribuidores para optimizar los procesos comerciales y operacionales de la cadena logística. La colaboración y confianza entre ambos agentes permite proporcionar al consumidor el máximo valor y la máxima variedad con el mejor servicio. Trabajar bajo el paraguas de la ECR implica centrarse en aspectos logísticos que garanticen un aprovisionamiento eficiente de mayores flujos de producto, una reducción de stocks y una optimización de tiempos. En aspectos comerciales se asegura mayor confianza entre socios, un surtido adecuado, promociones de productos y fórmulas eficientes de introducción de nuevos productos (Barberis, 2012). Si el proceso es llevado de forma exitosa se incrementa la satisfacción del consumidor y se reducen costes de proceso.

La ECR precisa una elevada comunicación entre las partes y un modelo de gestión conjunto que en muchas ocasiones se apoya en la GC. La Gestión por Categorías es un proceso por el cual los productos se agrupan no por sus cualidades intrínsecas, su zona, territorio o ámbito de procedencia sino partiendo de la óptica que de él tiene el consumidor. Para poder trabajar bajo el formato de GC lo primero es clasificar a los clientes que compran en cada una de las diferentes categorías. Encías (2009) señala que la colaboración de la distribución y sus proveedores en el análisis de la información de ventas y en el comportamiento del mercado es esencial dentro de la GC. Según el autor los beneficios que aporta la GC pueden resumirse de la siguiente forma:

- Entender las decisiones de compra de los clientes ante las categorías, es decir, las diferentes agrupaciones de productos que se hacen con un fin comercial
- Optimizar la colocación de los productos en los lineales
- Conocer el índice de lealtad hacia los productos
- Identificar qué producto es necesario eliminar, sustituir o añadir en el surtido dentro de cada categoría
- Identificar qué tipo de clientes compran cada tipo de producto
- Analizar las características de los clientes que dejan de comprar productos de una categoría determinada e identificar a qué competidor están comprando
- Conocer las oportunidades de venta cruzada
- Mejorar el mensaje de las campañas dirigidas a los clientes.

Si tenemos en cuenta la situación que hemos descrito de interrelaciones entre el productor y la gran distribución, podría llegarse a la conclusión de que el efecto final es de difícil valoración porque como indica Cruz y otros (1999), la concentración tiene efectos contradictorios porque por una parte genera posiciones de dominio que limitan la competencia en los mercados finales pero por otra permite aprovechar economías de escala. La compra de grandes volúmenes reduce y racionaliza costes y las nuevas fórmulas colaborativas como la ECR o la GC mejoran la eficiencia en el proceso. Ahora bien, sin dejar de ser cierto todo lo que acabamos de indicar, no lo es menos el hecho que sin la adecuada concentración y organización del sector productor, el poder de mercado de la gran distribución ejerce un efecto de desequilibrio dentro de la cadena de distribución que imprime una elevada dependencia de los productores hacia la gran distribución.

3.2. INTERRELACIONES GRAN DISTRIBUCIÓN-RESTO DE AGENTES MINORISTAS

La creciente concentración que ha caracterizado al sector de la gran distribución en España en los últimos años ha afectado al nivel de competencia horizontal entre la gran distribución en su papel de vendedor y el resto de agentes minoristas. La gran distribución goza de un poder de mercado significativo como lo demuestra el hecho de que en el año 2008 los cuatro primeros grupos concentraban el 68,2% del mercado minorista de bienes alimentarios. Aunque en el año 2011 este porcentaje se ha reducido en 5 puntos porcentuales, el nivel de concentración sigue siendo importante.

El mayor poder de mercado resta competencia horizontal y agudiza la necesidad de aprovechar ventajas competitivas a través de elementos como el precio, la proximidad, la diferenciación, el surtido, etc. Cruz y otros (1999) indican que cada una de las formas comerciales utiliza en mayor grado aquel/aquellos

elementos en los que posee ventaja competitiva. Así, las fruterías tradicionales se apoyan en la proximidad, las fruterías más especializadas en el surtido y la diferenciación, los establecimientos de descuento en los precios y en la proximidad, los supermercados se apoyan en surtido y proximidad, y los hipermercados ponen énfasis en la conveniencia.

El poder de mercado permite a la gran distribución fijar un precio superior de la fruta fresca del de la tienda tradicional o del de los establecimientos discount. Sin embargo, la reducción de la renta disponible de las familias, como consecuencia de la crisis, ha dado lugar a cambios en los hábitos de compra. Los consumidores miran más a la hora de realizar sus compras y vuelven a dar mucha importancia al precio. En el estudio de Boccherini (2010) se indica que se observa un incremento de la demanda de productos de precios más bajos y que en encuestas de opinión se constata que muchos de los consumidores no están dispuestos a pagar un sobreprecio por un producto en el que no ven tantas diferencias como las que se desprende de la diferencia de precio.

Antes de la crisis, y como muestra la tabla 2, los factores que más influían en la decisión de compra de los consumidores eran la calidad del producto y la proximidad del establecimiento. El precio, si bien era la tercera variable más influyente, tenía una menor importancia. Actualmente, y como consecuencia de la crisis económica, la situación ha cambiado, el precio ha experimentado un notable aumento con respecto a años anteriores y ha pasado a ser la variable determinante en la elección del establecimiento. El año 2012 alcanza su valor máximo, aumentando notablemente su importancia. De hecho, del 2011 al 2013, el porcentaje de familias que ha modificado sus hábitos de compra para ahorrar ha pasado del 44,4% al 63,4%. Del mismo modo, ha aumentado el porcentaje de familias que compran producto más barato, ya sea dentro de la misma marca o sin importar la marca (CEACCU, 2014).

Tabla 2. Factores que influyen en la decisión de compra en un establecimiento (% de hogares)

	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013
Calidad del producto	54	56	62,1	67,2	66,7	51,9	64,1
Precio	35,3	34,1	55,5	58,3	59,3	62,7	55,3
Proximidad	54,8	52,2	44,3	45,1	40,4	50,9	47,8

Fuente: MAGRAMA (2014)

Ante estos cambios, la respuesta de la gran distribución ha sido reducir el diferencial de precios, en lo que a fruta fresca se refiere, con respecto a la tienda tradicional y en menor medida, con respecto a los establecimientos discount (ver figura 6).

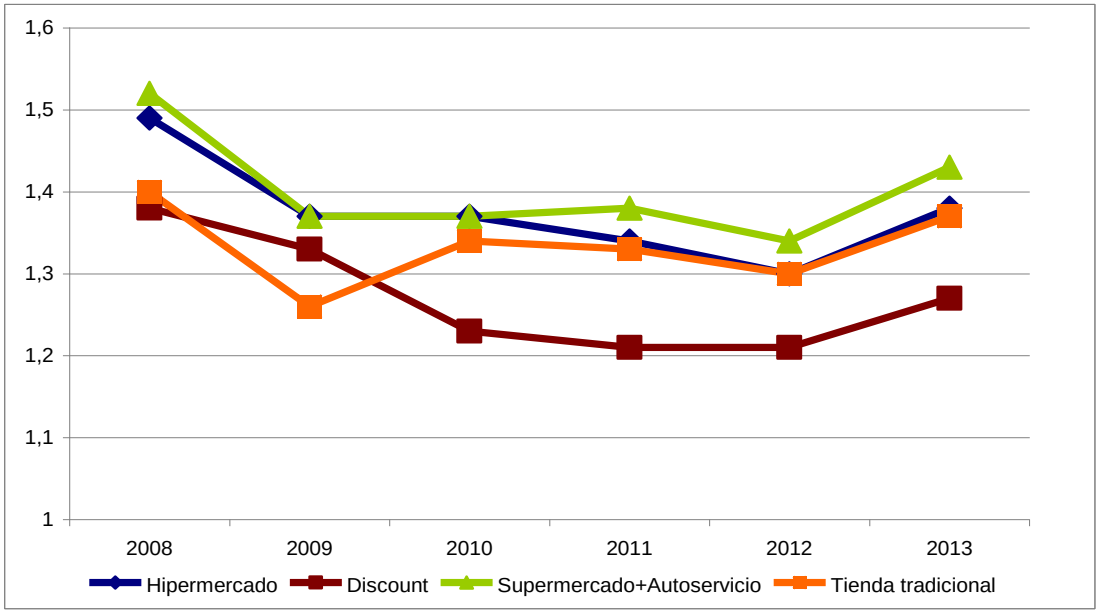


Figura 6. Precios de la fruta fresca por tipo de establecimiento (MAGRAMA, varios años)

En su interés de no perder cuota de mercado y bajo unas estrategias que sitúan al consumidor en el centro de atención, la gran distribución ha adecuado sus tácticas comerciales a fin de dar respuesta a los nuevos hábitos de la demanda. Así, ha encontrado en la fruta fresca un producto con el que fidelizar e incluso aumentar sus clientes[4]. Se trata de competir con la tienda tradicional de tal manera que las estrategias que ha seguido la gran distribución han sido por un lado, reducir y ajustar precios y por otro lado, granelizar la venta de fruta fresca y hortalizas. Es decir, se trata de hacer que el cliente se sienta en el supermercado como si estuviera en el mercado o en la tienda tradicional. Ya no se ofrece la fruta envasada sino a granel, la presentación en los lineales es similar a la tienda tradicional y algunos supermercados ofrecen personal especializado que informa y atiende al cliente. De esta manera la gran distribución capta clientes a los que les ofrece un valor añadido al poder comprar, junto con la fruta fresca, otros productos que no encontrará en la tienda tradicional.

Estas estrategias ya apuntaban antes de la crisis, pero con esta se han agudizado y acelerado como consecuencia del cambio de hábitos de compra del consumidor que busca precios más ajustados. La alimentación y en concreto la fruta fresca, es una de las partidas básicas del presupuesto familiar que ha aguantado frente a la reducción en el gasto y consumo de otros productos. Como se observa en la figura 7, el consumidor sigue gastando una cantidad importante en el consumo de fruta fresca, si bien ha habido un ligero descenso entre los años 2008 y 2012, en el 2013 se entrevé una ligera recuperación. En concreto en este periodo el gasto en fruta fresca ha aumentado un 14,4% (un 19,3% si miramos el gasto per cápita) y el consumo de fruta fresca un 10,4%. A ello también ha contribuido el efecto sustitución. El consumidor, con una menor renta disponible, modifica sus hábitos de compra en el sentido que sustituye el consumo de productos superiores por productos básicos. En este sentido, la fruta, junto con el arroz, pasta, huevos, etc. ha visto aumentar su consumo frente a otros productos, como la carne, el pescado, los mariscos o el aceite de oliva.

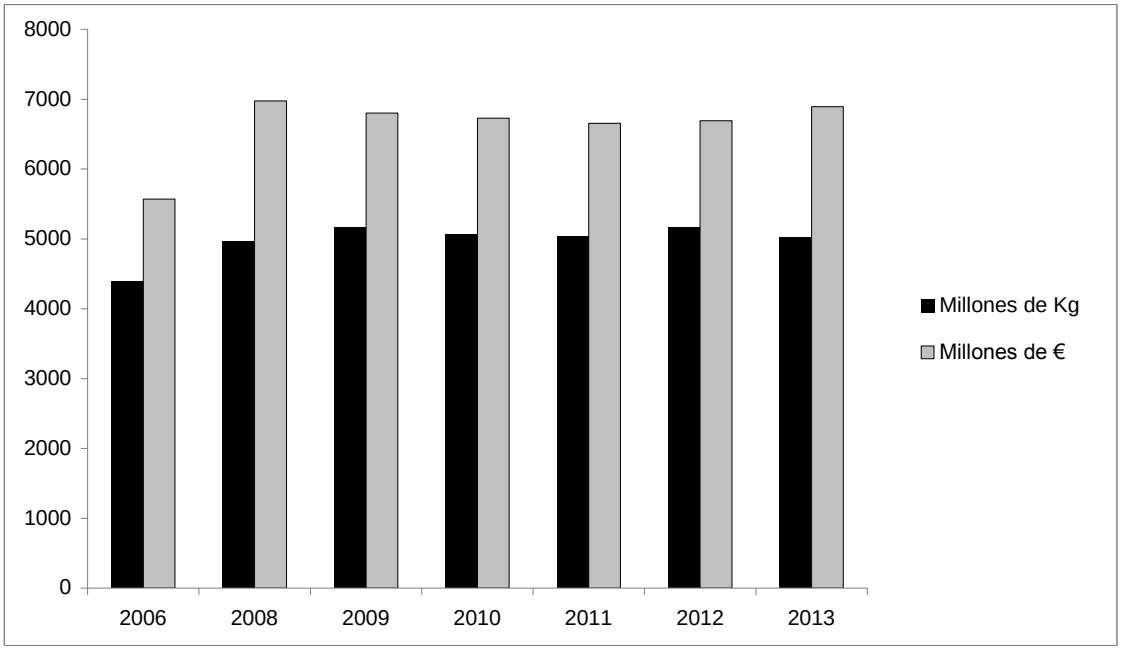


Figura 7. Consumo de fruta fresca en valor y volumen (MAGRAMA, varios años)

Así, el protagonismo de los productos perecederos, sigue siendo importante en la cesta de la compra de los hogares españoles y ello lo ha sabido rentabilizar la gran distribución al captar clientes a partir de la compra de fruta fresca en condiciones lo más similares posibles a la tienda tradicional. De este modo, y como ya señalábamos en el apartado 2, la crisis económica ha dado lugar a una pérdida de cuota de mercado de la tienda tradicional y ha enfatizado el protagonismo de los supermercados.

[4] Otro de los productos que ha utilizado la gran distribución como atractivo cara a captar clientes ha sido el pan.

4. CONCLUSIONES

Entre las principales conclusiones que se derivan del análisis realizado señalamos las siguientes:

- En los años noventa se inició un proceso de concentración en el sector de la distribución de fruta fresca que acortó la longitud del canal de distribución y diminuyó los agentes que operaban en origen y destino. En general, podemos distinguir entre un canal de comercialización tradicional y uno de moderno. El canal moderno implica la existencia de menos intermediarios que en el tradicional y que los agentes estén más agrupados, sin embargo, no implica la simplificación del sistema. Se observan nuevas actividades que responden a estrategias que buscan mayor eficiencia en origen y destino, como pueden ser trazabilidad, logística, manipulación o controles de calidad.

- Aunque el proceso de concentración puso en peligro la distribución especializada minorista frente a la gran distribución, a inicios del siglo XXI se había llegado a un cierto equilibrio en las cuotas de mercado de los distintos distribuidores en destino. La cuota de mercado de la tienda tradicional estaba estabilizada sobre el 44%, la del supermercado alrededor del 31% y la del hiper en torno al 10%,

- La gran distribución presenta un moderado poder de mercado frente a los productores que resta competencia vertical y que les otorga un poder de negociación importante. En este sentido se ha destacado su capacidad de incidir sobre los productores sobre temas mucho más variados que el precio. En la negociación entran elementos como programas de abastecimiento, calendario varietal, control de procesos, control de calidad, etc. Todo ello unido a una mayor exigencia de calidad en el producto

- Se ha destacado el hecho de que la elevada capacidad negociadora de la gran distribución exige disponer de proveedores de largo recorrido que puedan ofrecer gamas enteras y de calidad, en producto y en proceso. La relación que se busca es más colaborativa y de confianza que especulativa. Este escenario no es idóneo para un sector productor atomizado como el que caracteriza a la economía española. En este sentido, se ha iniciado un proceso de concentración de los productores especialmente en cooperativas, SAT e incorporación en Organizaciones de Productores. A pesar del esfuerzo, la dimensión media sigue siendo pequeña. Es por ello que la administración ha dictado ciertas normativas tendentes a reducir los desequilibrios en la cadena de distribución.

- La relación entre el productor y la gran distribución tiene un efecto final difícil de valorar puesto que genera efectos positivos y negativos. Como positivos se señala que trabajar con la gran distribución permite aprovechar economías de escala, la compra de grandes volúmenes reduce y racionaliza costes y las nuevas fórmulas colaborativas mejoran la eficiencia en el proceso. Como negativos está el hecho de que el poder de mercado de la gran distribución le permite incidir en las decisiones de los procesos productivos e imprime una elevada dependencia de los productores hacia ella.

- El poder de mercado de la gran distribución también se observa en las relaciones de competencia horizontal a nivel minorista. Las grandes superficies han podido fijar precios más elevados que las tiendas tradicionales gracias a dicho poder de mercado y al hecho de que los consumidores no primaban en sus decisiones de compra el precio del producto.

- La llegada de la crisis ha modificado algunos de los resultados que acabamos de comentar.

  - En este sentido se ha visto como ha incrementado el protagonismo del supermercado. Desde el inicio de la crisis es el único formato que ha aumentado su cuota de mercado mientras que la tienda tradicional es la que más cuota ha perdido.

  - Si antes de la crisis los factores que más influían en la decisión de compra de los consumidores eran la calidad del producto y la proximidad del establecimiento, con la crisis el precio ha pasado a ser la variable determinante en la elección del establecimiento.

  - Para la gran distribución, la fruta fresca se ha convertido en un producto clave para fidelizar clientes. La gran distribución ha reducido y ajustado precios, ha granelizado y ha optado por una presentación de la fruta en los lineales que recuerda a los de la tienda tradicional. Se trata de captar

clientes a los que se ofrece como valor añadido el poder comprar, junto con la fruta fresca, el resto de la cesta de la compra. Es un modo de actuar que se centra en estrategias que tienen al consumidor como centro de todo el proceso y que ya se había iniciado antes de la crisis, aunque con ella se han acelerado y enfatizado.

5. REFERENCIAS

ARCAS, N. y RUIZ, S. (1997): La comercialización de frutas y hortalizas en el entorno internacional. *Distribución y Consumo*, 35.

BARBERIS, P. (2012): Estrategia Colaborativa de Trabajo en la Cadena de Suministro: Respuesta Eficiente al Consumidor (ECR). *Negocios Globales*, Categoría columnas, Agosto 2012,

Disponible en: http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=32&edi=2&xit=estrategia-colaborativa-de-trabajo-en-la-cadena-de-suministro-respuesta-eficiente.

BOCCHERINI, J.A. (2010): La cadena agroalimentaria española: ¿hay un lugar para una propuesta de valor? *Distribución y Consumo*, 109, 31-49.

CASARES, J.; FERNÁNDEZ, A. y MARTÍNEZ, E. (2007): Red Mercas. Resultados de un estudio sobre competitividad y competencia en el comercio mayorista de alimentos perecederos. *Distribución y Consumo*, 93, 5-24.

CEACCU (2014): *Estudio sobre hábitos de compra y consumo alimentario*. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad, Madrid.

CRUZ, I. (2010): Los intermediarios mayoristas en la cadena de valor de alimentación fresca. *Distribución y Consumo*, 110, 13-31.

CRUZ, I; YAGÜE, M.J.; REBOLLO, A. y OUBIÑA, J. (1999): Concentración y competencia en la distribución minorista en España. *Información Comercial Española*, 779, 9-36.

ENCÍAS, D. (2009): La gestión por categorías como herramienta estratégica para generar beneficios en el proveedor y en el retailer. *CognoData Wake Up*, 3, sección Despertador.

Disponible en: http://www.cognodata.com/news/NUM3_DESPERTADOR-1.html.

FERNÁNDEZ, A.; MARTÍNEZ, E. y REBOLLO, A. (2007): La reorganización de los canales de comercialización en *Nuevos enfoques del marketing y la creación de valor*, Coordinadora M. Jesús Yagüe. Mediterráneo Económico, 11. Fundación CajaMar, 195-212.

FLINCH, T. (2010): Nuevos retos para los mercados mayoristas. *Distribución y Consumo*, 110, 8- 11.

GARCÍA, I. (2007): Los retos de las empresas de distribución minorista de productos de alimentación en *Nuevos enfoques del marketing y la creación de valor*, María Jesús Yagüe Guillén (coordinadora). Mediterráneo Económico, 11. Fundación Caja Madrid, 231-254.

GARCÍA, A. y DELGADO, J. (2012): *Análisis de la competencia en le mercado minorista de distribución en España*. The Brattle Group, Ltd.

GASPA, R. (2010): *Posicionamiento de la Red Mercasa en la cadena alimentaria*. Conferencia de la Unión Mundial de Mercados Mayoristas.

LANGREO, A. (2009): Nuevas estrategias de la distribución de frutas y hortalizas. *Distribución y Consumo*, 106, 24-35.

LANGREO, A. (2012): La estrategia de la gran distribución y su incidencia en la cadena de producción. *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios*, 4, 29-46.

MAGRAMA (Varios años): Panel de Consumo Alimentario. Base de datos de consumo en hogares.

MAGRAMA (2014): *Datos de Consumo Alimentario en España 2013*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

MARTÍNEZ, E. y REBOLLO, A. (2008): El sistema de comercialización en origen de las frutas y hortalizas en fresco. *Distribución y Consumo*, 98, 8-24.

MERCASA (Varios años): *La alimentación en España*

MERCASA (2009, 2010, 2013): *Informe anual*

MERCASA- INSTITUT CERDÀ (2010): *Posicionamiento de la Red de Mercas en la cadena alimentaria: cuotas de mercado y mercado potencial*. Estudio.

MOYA, A. y SÁNCHEZ, M. (2000): Análisis de los cambios en los canales de comercialización de productos agroalimentarios. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 186, 39-73.

OBSERVATORIO SOCIOECONÓMICO DEL COOPERATIVISMO AGROALIMENTARIO ESPAÑOL (OSCAE) (2013): *Macromagnitudes del cooperativismo agrario español*. Acción financiada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

PORTER, M. (1985): *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Michael E. Porter Free Press.

SECRETARÍA DE ESTADO DE ECONOMÍA (2004): *Investigación de la cadena de distribución de determinadas frutas y hortalizas*. Ministerio de Economía.
http://cncompetencia.es/Inicio/Informes/InformesyEstudiossectoriales/tabid/228/Default.aspx?pag=3

TORIBIO, J.J. (director) (2012): *La cadena agroalimentaria en España*. Estudio de la Asociación de Cadenas españolas de supermercados (ACES).