

Annals of Applied Economics

Anais de Economia Aplicada

ASEPELT 2017

Number XXXI

Real Economy and Finance
Economia Real e Finanças

SOCIUS, ISEG, ASEPELT

Coordinated by

Isabel Mendes

Maria Rosa Borges

Manuel Coelho

Zorro Mendes

Editor

SOCIUS Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações



Patrocinado por:



ANNALES OF APPLIED ECONOMICS
ANAIS DE ECONOMIA APLICADA
ASEPELT2017
© 2017 SOCIUS, ISEG, ASEPELT

All rights reserved. The contents of this publication may be used, in agreement with SOCIUS/ISEG and ASEPELT, for exclusively private individuals and/or professionals and, in any case, commercial.

Reservados todos os direitos. O conteúdo desta publicação pode ser utilizado, de comum acordo com SOCIUS/ISEG e ASEPELT, para usos exclusivamente particulares e/ou profissionais e, em nenhum caso, comerciais.

ISBN: 978-989-96593-5-3

Ficha Técnica

Revisão e Paginação: Célia Araújo e Joana Santos

Capa: Joana Santos

Composição: Célia Araújo e Joana Santos

XXXI International Congress of Applied Economics ASEPELT 2017

For 30 years the Asociación Internacional de Economía Aplicada – ASEPELT, performs international congresses of Applied Economics. This year, the XXXI International Conference of Applied Economics-ASEPELT (ASEPELT2017) was held in Lisbon, Portugal, in the period of 5-8 July, 2017.

The organization was under the responsibility of ISEG Lisbon School of Economics & Management – Department of Economics, Universidade de Lisboa, with the participation of two ISEG's Research Centers: SOCIUS Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações (SOCIUS Research Center in Economic and Organizational Sociology) and UECE Unidade de Estudos sobre Complexidade e Economia (UECE Research Unit on Complexity and Economics), and the sponsorship of FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

Maximum efforts were developed to organize a Congress with highly scientific appealing and social programs, where either scientific dissemination to society or pedagogical aspects should not also be forgotten. So the ASEPELT 2017 included four components. The first, the scientific component, accommodated two plenary sessions, the Klein and the Leontief Sessions; two Special Sessions of the responsibility of the IEB Instituto de Estudos Bursáteis; and 33 Parallel Sessions where 144 communications approved by the Scientific Committee were presented and discussed among peers. António Mendonça, Professor of ISEG, was the invited speaker of the Klein Plenary Session and talked about “The unconventional monetary policy of the ECB: effectiveness versus exhaustion”; Nuno Oliveira Matos, Actuarial Services Senior Manager at PwC Portugal, was the invited speaker of the Leontief Plenary Session.

The second component regarding the scientific aspects and the scientific dissemination to Society, accommodated two Discussion Panels - Discussion Panel I and Discussion Panel II – and had the participation of academic and non-academic guest speakers. The speakers were invited by their profound, widely recognized, empirical, and theoretical, expertise, on the theme of the Congress. They debated two specific themes previously proposed by the Local Organizing Committee of ASEPELT 2017, moderated by academic and non-academic actors. In Discussion Panel I, the invited speakers - João Ferreira do Amaral, Professor at ISEG; José Ramos Pires-Manso, Professor at Universidade da Beira-Interior; Vitor Bento, CEO of SIBS Pagamentos and Invited Professor at Catholic University of Portugal; and Francisco Louçã, Professor at ISEG - debated “Can Europe grow with budget deficits below 3%?”, with the moderation of José Ramos Pires-Manso, Professor at Universidade da Beira-Interior. In Discussion Panel II, the guest speakers – Vitor Fernandes, Novo Banco Chief Commercial Officer (Corporate); Licínio Pina, President of Crédito Agrícola; Paulo Macedo, President of Caixa Geral de Depósitos; and João Pedro Borges, President of Crédito Agrícola Seguros - debated “Squaring the Circle: financial system sustainability and economic growth”, with the moderation of Henrique Monteiro, Journalist at Semanário Expresso.

The third component regarding scientific/pedagogical issues, accommodated two Short Courses on two of the sub-themes of the Congress theme. Both courses were presented by visiting lecturers with proven deep scientific and empirical knowledge about the subjects on which they talked. The Course 1, under the sub-theme “Energy Challenge: Brake or Accelerator of Development”, was presented by Nuno Ribeiro da Silva, ISEG's Invited Professor and President of ENDESA Generación Portugal, S.A.; and Course 2, under the sub-theme “Redistributive Effects of Austerity Policies in Portugal and their Impacts on Poverty and Inequality”, was presented by Carlos Farinha Rodrigues, ISEG's Associated Professor and President of the Institute of Public Policy Thomas Jefferson – Correia da Serra.

Finally, the fourth component, included the moments of conviviality among the participants. We would like to highlight the Congress dinner – which integrated the closing ceremony of the Congress ASEPELT2017 - and the guided visit to one of the most esoteric places of Portugal, the Quinta da Regaleira in Sintra. The choice of ASEPELT2017's Congress theme - “Economy and Finance” - was inspired by the ongoing socio-economic moment which characterizes by the international financial crisis and the rapid and contentious social political and geopolitical changes, with which Iberian Peninsula countries are facing with.

The Abstracts of the papers accepted by the Scientific Committee for communication in the ASEPELT2017's Parallel Sessions, were published in the Book of Abstracts which was part of ASEPELT2017 materials.

The complete works had three independent of each other options for publication at the discretion of the authors: they were published in the ASEPELT 2017's conference proceedings book - XXXI Annals of Applied Economics; or they were published in the Estudos de Economia Aplicada journal; or, still, in the European Journal of Management Studies.

We finish this introductory note by thanking the invited speakers for their availability and kindness with which they accepted to participate in ASEPELT2017. We appreciate also the financial support of the FCT Fundação para a Ciência e Tecnologia carried out under the project UID/SOC/04521/2013; the support of CGD Caixa Geral de Depósitos, Crédito Agrícola Seguros, and Tourism of Portugal; the collaboration of Marketing and External Relations Division and the Logistics and Technical Support Division of the ISEG Lisbon School of Economics and Management; the support of the ISEG Lisbon School of Economics and Management Department of Economic; the collaboration of the Secretariat of the Research Centre SOCIUS; and the collaboration of our students and of many other actors. All of them, together, facilitated the organization and implementation of the XXXI Congress of Applied Economics - ASEPELT2017.

Welcome to Lisbon

Maria Rosa Borges

President of the Scientific Committee of the XXXI International Conference of Applied Economics ASEPELT2017

ISEG Lisbon School of Economics and Management, Universidade de Lisboa,



ABOUT ISEG



ISEG – A Leading Economics & Management School in Portugal

ISEG Lisbon School of Economics and Management was the first school to be founded in Portugal in the areas of Economics and Management. It is part of Universidade de Lisboa, the largest Portuguese university, which has 18 Schools and approximately 48,000 students, and which is ranked 160th in the World and 62nd in Europe, according to the Academic Ranking of World Universities – the Shanghai Ranking 2016.

For more than 100 years ISEG has been educating generations of leaders and professionals who apply and develop their management, economics, and finance skills in both private companies and public administration. We are recognised for educating high-quality decision-makers, for providing an education of excellence, for having a faculty that produces internationally-recognised research, for maintaining a strong community involvement, and for providing a space where students enjoy studying and living in a unique and pleasant environment.

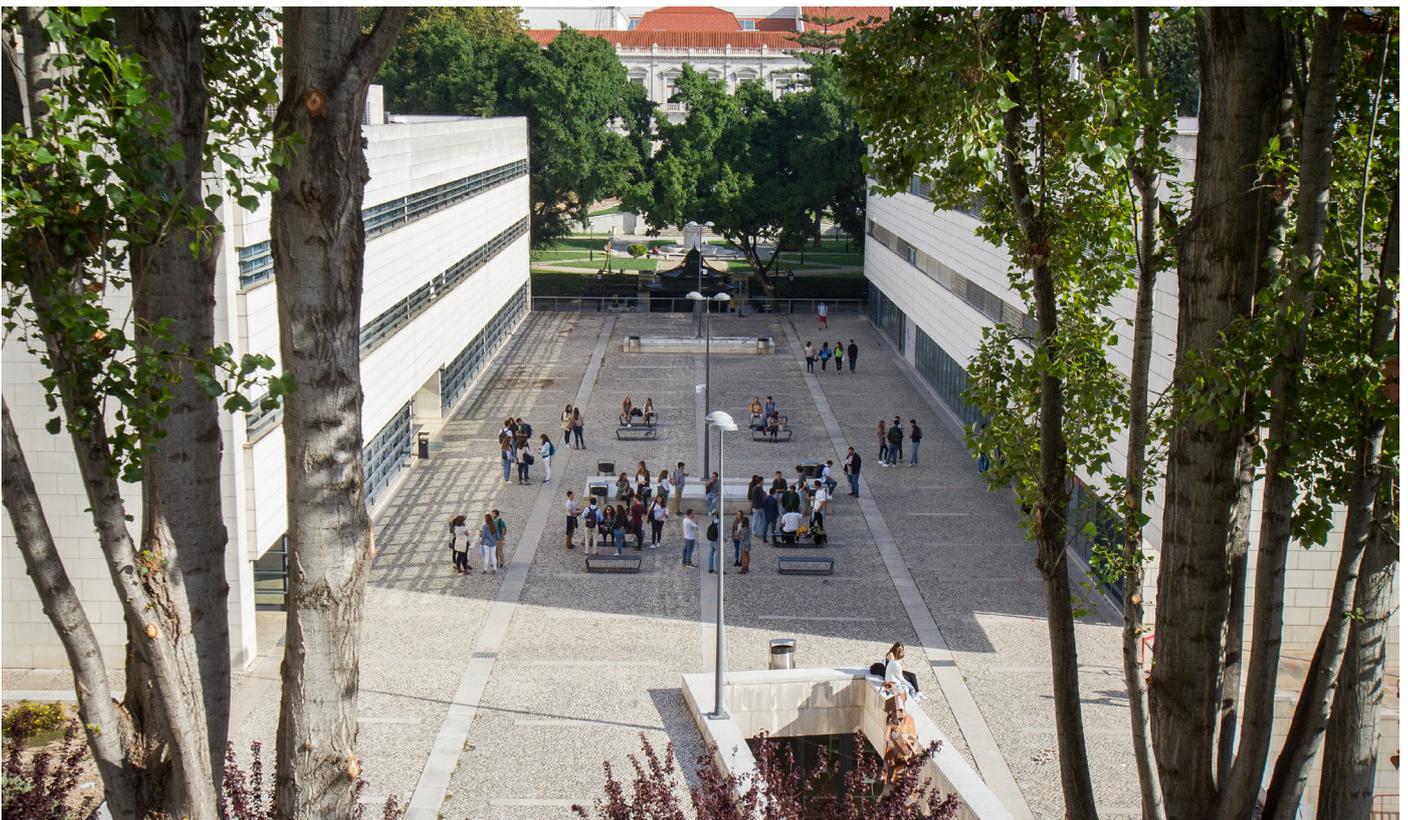
Approximately 4,800 students from more than 40 nationalities live together daily at ISEG, as a result of nearly 130 exchange agreements with universities around the world. At the beginning of this Academic Year we admitted over 1,900 new students, including around 400 Bachelors' students, 800 Masters', 30 MBAs', 50 PhDs', 400 Graduate students, and more than 230 International Students. Bachelors' students benefit from average employability rates of over 95%. ISEG has the largest Economics and Management Alumni Association in the country - the Alumni Económicas.

QUALITY OF THE FACULTY

Our School has a highly regarded faculty, most of whom have studied for a PhD, or have carried out post-doctoral research at universities all over the world, particularly in the United Kingdom, the United States of America, France, Spain and Holland. The Economics and Financial areas have the highest concentration of faculty with a PhD.

GLOBAL PERSPECTIVE

Internationalisation is a strategic objective of ISEG – Lisbon School of Economics and Management. We aim to encourage international mobility by providing the best conditions to attract and retain international students, faculty, and researchers of merit. Our Study Cycles all offer courses taught in English, and we also offer international courses in conjunction with similar universities abroad. Furthermore, we organise and host conferences and other international events, and have established special partnerships with leading universities.



ISEG PROGRAMMES

BACHELORS

- > Economics⁽¹⁾
- > Management ⁽¹⁾
- > Economics
- > Management
- > Finance
- > Applied Mathematics for Economics and Management
- > Gestão do Desporto (em conjunto com a FMH)

MASTERS

- > Actuarial Science⁽¹⁾
- > Economics ⁽¹⁾
- > Finance⁽¹⁾
- > Mathematical Finance ⁽¹⁾
- > Monetary and Financial Economics⁽¹⁾
- > Business
- > Accounting, Tax, and Corporate Finance
- > Quantitative Methods for Economic and Business Decision-making
- > International Cooperation and Development
- > Applied Econometrics and Forecasting
- > Science, Technology, and Innovation Economics and Management
- > Public Economics and Policies
- > International Economics and European Studies
- > Project Management
- > Human Resources Management
- > Information Systems Management
- > Real Estate and Valuation Management
- > Industrial Strategy and Management
- > Management/MBA
- > Marketing

POSTGRADUATIONS

- > Administration of Religious Organizations
- > Agribusiness
- > Financial Analysis
- > Economic Evaluation of Medicines
- > Accounting and Tax
- > Management Control and Corporate Finance
- > Energy, Environment and Sustainable Development Economics
- > Economics Studies
- > Sustainability Management
- > Banking and Insurance Management
- > Banking Operations Management
- > Professional Services Management
- > Project Management
- > Marketing, Communication, and Multimedia Management
- > Human Resources and Social Benefits Management
- > Real Estate and Valuation Management
- > Business Management
- > International Business Management and Economic Diplomacy
- > Information Security Management
- > International Business
- > Management & Business Consulting
- > Digital Marketing
- > Marketing Management
- > Pharmaceutical Marketing and Business Development
- > Forecasting, Strategy and Innovation
- > Retail Management and Logistics
- > Sales Management
- > Information and Technology Systems for Organisations
- > Wine Business
- > Data Science & Business Analysis

PhDs

- > Economics
- > Management
- > Applied Mathematics for Economics and Management
- > Economic and Social History
- > Economic and Organisational Sociology
- > Development Studies⁽¹⁾
- > Sustainable Energy Systems
- > Sociology

ISEG MBA

EXECUTIVE TRAINING

- > Finance for Non-financial Managers
- > Intensive Preparative Course for the PMP® Exam
- > Religious Organisations Management
- > Luxury Real Estate Sales Management
- > Information Systems Governance
- > Currency, Digital Currency & Cryptocurrency
- > Social Media Management
- > Luxury Brand Management
- > Soft Skills & Personal Marketing
- > CEDE – Competitiveness and Strategy for the Development of Companies and Clusters, in collaboration with the University of Harvard
- > Benefits Management of IT Investments

⁽¹⁾ Lectured in english

ABOUT ASEPELT

The International Association of Applied Economics, ASEPELT, is a non-profit organization that gathers researchers, professors and professionals, as well as other institutions that are interested in scientific work and/or in the promotion of this work. It was founded in Madrid, at the central offices of the National Institute of Statistics in 1986, as a result of the impulse of twenty economists specialized on research in Applied Economics. The statutes of the association were approved in 1987 during the Assembly that took place in Barcelona. The name ASEPELT comes from "Association Scientifique Européenne pour la Prévision Economique à Moyen et Long Terme", from which the Spanish branch was historically created. Currently, we are included in this European Association and we have more than 700 individual members which belong to several Spanish universities and to several public and private organizations, firms and non-profit groups. Furthermore, the Association also includes a number of institutional members, more than thirty, among which we can find several institutes and university departments as well as other public and private entities.

The goal of the Association is to "organize, promote and foster original and scientific work in the area of Applied Economics" with the purpose of contributing in a positive manner to the improvement and development of this area of Economics. The Association is also envisaged to be a meeting point for different methodological traditions in the Economics science which share the same worries about real problems and the search for solutions to these problems. It is of particular interest to highlight the fact that, among its members, the Association has specialists in several domains such as Spanish Economy, Statistics, Econometrics, Political Economics, Business, Public Sector Economics, International Economics, Mathematics, Regional Economics, etc., as well as professionals linked to economic and financial activities in our country. All of this allows, without a doubt, a rich set of possibilities and approaches of high social utility.

In accordance with the goals exposed above, the activities of ASEPELT are directed towards the promotion of scientific advances in the area of Applied Economics and fostering the exchanges among the members, which includes publications and scientific meetings. It is worth drawing particular attention to the fourth-month regular newsletter on Studies of Applied Economics which is published both in paper and online, with an international character and that is sent to Universities all over Spain, Latin-American and European countries. The Editorial Board includes members that belong to prestigious institutions in Europe, America and Asia. At the same time, ASEPELT celebrates an Annual Congress in which several topics of current interest in the Applied Economics area are studied and discussed with implications in all the spheres of the economic and social life, including the financial world, economic development, international economic relations, productive activities, families, consumption, social welfare, etc.

The support to young researchers in the area of Applied Economics is one of our permanent worries.

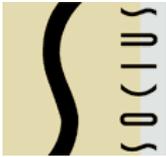
Nowadays, ASEPELT has a group of priorities, among which we can find the quality of scientific work, the reinforcement of the social presence of the Association, the focus on immediate and current problems, the establishment of relations with other scientific associations and the special focus to Iberoamerican countries.



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

Reunión I	1987	Barcelona	Reunión XVI	2002	Madrid
Reunión II	1988	Valladolid	Reunión XVII	2003	Almería
Reunión III	1989	Sevilla	Reunión XVIII	2004	León
Reunión IV	1990	Murcia	Reunión XIX	2005	Badajoz
Reunión V	1991	Las Palmas de Gran Canaria	Reunión XX	2006	Tenerife
Reunión VI	1992	Granada	Reunión XXI	2007	Valladolid
Reunión VII	1993	Cádiz	Reunión XXII	2008	Barcelona
Reunión VIII	1994	Mallorca	Reunión XXIII	2009	Covilhã
Reunión IX	1995	Santiago de Compostela	Reunión XXIV	2010	Alicante
Reunión X	1996	Albacete	Reunión XXV	2011	Santander
Reunión XI	1997	Bilbao	Reunión XXVI	2012	Madrid
Reunión XII	1998	Córdoba	Reunión XXVII	2013	Zaragoza
Reunión XIII	1999	Burgos	Reunión XXVIII	2014	Málaga
Reunión XIV	2000	Oviedo	Reunión XXIX	2015	Cuenca
Reunión XV	2001	La Coruña	Reunión XXX	2016	Valencia
			Reunión XXXI	2017	Lisboa

ABOUT SOCIUS & UECE



SOCIUS – Centro de Investigação em Sociologia Económica e das Organizações

SOCIUS Research Centre in Economic and Organizational Sociology is a research unit of ISEG Lisbon School of Economics and Management School of Economics & Management of the Universidade de Lisboa, created in May 1991 by teachers and researchers.

SOCIUS is accredited by FCT Fundação para a Ciência e Tecnologia, and has been classified as “Excellent” concerning the Evaluation of R&D Institutions, since 1999. The SOCIUS research team consists mainly of ISEG faculty members, plus full time research fellows and post-doc research fellows, as well as faculty from other universities.

The SOCIUS main area of scientific activity - economic and organisational sociology -, is considered in its broadest sense, encompassing numerous points of contact between contemporary sociology and economics, in addition to other scientific approaches which study economic and organizational reality. Over the years, participation in scientific networks has been a major priority. An active and prominent role has been taken in the development of networks with national and international partner institutions to promote knowledge sharing, collaborative research projects and debate on common fields of research.

SOCIUS is currently integrated within CSG Research in Social Sciences and Management, the R&D consortium, created in 2013 at ISEG by four of its research centres – SOCIUS, ADVANCE, CESA and GHES. CSG sets up a common framework for research and aims at bringing together researchers who share similar conceptions of the study of socioeconomic and organizational reality, to enhance complementarities and reach a critical mass in this field of study.

SOCIUS Research Groups

The main areas of research and work, lie in the field of Economic and Organizational Sociology, with focus on the following lines of research:

- Work, Employment, Gender and Organizations
- Science, Technology, Health and Professions
- Sustainable Development, the Tertiary Sector and Social Networks
- Globalisation, Economics, Space and Culture

SOCIUS Activities

- Scientific research projects;
- Participation in different research programmes and national and international networks;
- Organization of Seminars, national and international Conferences, Colloquiums and Workshops;
- Regular reception of master’s, doctoral and post-doctoral research scholars;
- Inclusion of graduate, post-graduate, master’s and PhD students in scientific research projects;
- Supervision of post-graduate works and master’s and doctoral theses;
- Support to ISEG/UTL Master’s and PhD Programmes in Economic and Organizational Sociology;
- Consulting;
- Training for civil society’s organizations and institutions, including the training of teachers at various academic levels;
- Publication and promotion of different studies (working papers, research works, support texts for training exercises, seminars, etc).



UECE – Unidade de Estudos sobre Complexidade e Economia

UECE Research Unit on Complexity and Economics is a research centre of ISEG Lisbon School of Economics and Management of the University of Lisboa. UECE produces research, both theoretical and applied, in Economic Sciences and in related inter-disciplinary areas.

The main UECE goals are:

- Promoting research on Economic Sciences, with emphasis on theoretical and applied economic analysis, in the areas of Macroeconomics and Monetary Economics, Microeconomics, Markets and Finance, and Complex Economic Systems;
- Developing new statistical methods applied to economics;
- Organising seminars, conferences and other events to disseminate scientific results;
- Participating in international research networks and promoting the participation of researchers in international congresses and conferences;
- Promoting and publishing articles, working papers and other documents to stimulate research in the abovementioned areas.

Organizing Committee

PRESIDENT

Maria Rosa Borges
ISEG Universidade de Lisboa
mrborges@iseg.ulisboa.pt

VOCALS*

Manuel Pacheco Coelho
ISEG Universidade de Lisboa
coelho@iseg.ulisboa.pt

Maria Isabel Mendes
ISEG Universidade de Lisboa
midm@iseg.ulisboa.pt

José Zorro Mendes
ISEG Universidade de Lisboa
zorro@iseg.ulisboa.pt

Vitor Escária
ISEG Universidade de Lisboa

Manuel Alberto Ferreira
ISCTE-IUL

José Bonito Filipe
ISCTE-IUL

Elsa Fontainha
ISEG Universidade de Lisboa

Joaquín Aranda Gallego
Universidad de Murcia

Juan Gómez García
Universidad de Murcia

Mariya Gubareva
ISCAL

J. Santiago Murgui Izquierdo
Universidad de Valencia

José María Moreno Jiménez
Universidad de Zaragoza

Martin Sevilla Jiménez
Universidad de Alicante

Alberto Turón Lanuza
Universidad de Zaragoza

Antonio García Lizana
Universidad de Málaga

Rui Junqueira Lopes
Universidade de Évora

José María Montero Lorenzo
Universidad Castilla-La Mancha

José Pires Manso
Universidade da Beira Interior

María del Carmen López Martín
ETEA-Universidad Córdoba

Pedro Verga Matos
ISEG Universidade de Lisboa

Maria Isabel Mendes
ISEG Universidade de Lisboa

José Zorro Mendes
ISEG Universidade de Lisboa

José Javier Núñez
Universidad de Alcalá de Henares

José García Pérez
Universidad de Almería

Ginés Guirao Pérez
Universidad de La Laguna

Pedro Pintassilgo
Universidade do Algarve

Patrícia Pinto
Universidade do Algarve

Tiago Cardão Pinto
ISEG Universidade de Lisboa

Isabel Proença
ISEG Universidade de Lisboa

Rafael Herrerías Pleguezuelo
Universidad de Granada

Carlos Farinha Rodrigues
ISEG Universidade de Lisboa

Marta Pascual Sáez
Universidad de Cantabria

Antonio Pulido San Román
Universidad Autónoma de Madrid

João Albino Silva
Universidade do Algarve

Jesús Bernardo Pena Trapero
Universidad de Alcalá

Sofia Vale
ISCTE-IUL

(*) Classified in alphabetical order of the surnames.

Scientific Committee

PRESIDENT

Maria Rosa Borges
ISEG Universidade de Lisboa

VOCALS*

Josefa E. Fernández Arufe
Universidad de Valladolid

Luis Mota de Castro
ISEG Universidade de Lisboa

Manuel Pacheco Coelho
ISEG Universidade de Lisboa

Ana Sofia Costa
IST - Instituto Superior Técnico

Alfredo Cristóbal Cristóbal
INE

Estela Bee Dagum
Universidad de Bolonia

ÍNDIX

THEME 1 - APPLIED ECONOMICS AND METHODS	14
Regresión Cresta: Algunos Inconvenientes	15
Dinámica de la inversión en la economía española (1982-2007): expectativas, demanda y financiación	26
Métodos bayesianos para el análisis estadístico de variables económicas	44
La variable eficiencia en la aplicación de la regresión con variable ortogonales a la gestión hospitalaria	53
Estudio de simulación de dos procedimientos basados en la consistencia para la toma de decisiones en grupo con AHP	60
Identificación de perfiles de países dentro del mercado consumidor europeo de tomates	76
Preços da <i>commodity</i> soja e dinâmica cambial: uma aplicação do modelo de vetores autorregressivos	93
THEME 2 - BUSINESS ECONOMY AND STRATEGIC MANAGEMENT	109
¿Existe liderazgo de opinión en la compra de Smartphone entre los jóvenes universitarios?	110
Caracterización del consumo de vino por género de los residentes en Tenerife	127
Relación entre composición del Consejo de Administración y conservadurismo financiero como fuente de resiliencia organizacional en entorno de crisis	142
Diagnóstico económico financiero y sostenibilidad de las empresas hospitalarias en periodo de crisis: un estudio comparativo entre Andalucía, Cataluña y la comunidad de Madrid	163
Maximización del beneficio en un modelo de inventario con pérdida de ventas y demanda dependiente del tiempo	179
Consequências da crise financeira no empreendedorismo – meta-análise	199
Eficiencia técnica de las empresas en Colombia	211
THEME 3 - CULTURE ECONOMICS	225
Modelado del patrimonio cultural inmaterial de la UNESCO mediante mapas cognitivos difusos	226
Revisión de propuestas y aplicabilidad de las metodologías de valoración al patrimonio inmaterial de la UNESCO	240

THEME 4 - ECONOMICS OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY	255
Factores asociados al resultado SIMCE en Chile	256
Estudio del internet de las cosas adaptado a la actividad agraria del medio rural remoto	276
Medición de la educación financiera: el índice de conocimiento financiero	298
Análise do impacto do capital humano e da inovação na economia de Portugal através de modelos de equações estruturais	318
 THEME 5 - ECONOMICS OF NATURAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT	 332
Reutilización de aguas residuales: análisis de los factores determinantes en España	333
Evaluación de las políticas de gestión de aceites usados: la responsabilidad ampliada del productor	347
Papel del estado ecuatoriano en la organización comunal. El caso de Poza Honda 1970-2010 Manabí Ecuador	361
Fisheries producer's organizations in Portugal: experiencing "co-management"?	378
Management and control of hunting resources: the portuguese case	389
 THEME 6 - FINANCIAL AND MONETARY ECONOMICS	 399
Análisis de la creciente participación de los componentes más líquidos de M3 en la Eurozona: 1999-2016	400
Los planes privados de pensiones en España: caracterización del perfil ahorrador en un nuevo contexto socioeconómico	412
The spillover effects between U.S. and Euro area under oil prices: a VECM approach	430
Causal nexus between economic growth, stock market development, inflation and Globalization: a Panel-VAR approach for high income countries.....	446
Operaciones de amortización vinculadas a distribuciones de capital	465
Operaciones de ahorro con prestación de origen aleatorio y final cierto	485
El efecto de las preferencias de riesgo en la participación en el mercado bursátil europeo	500
Anomalías en las elecciones intertemporales con vencimientos múltiples	513
Análisis del impacto de la crisis financiera en la cartera óptima global según el criterio de eficiencia media varianza	526

THEME 7 - IBERO-AMERICAN ECONOMY 542

Productividad económica en tomate rojo (*Solanum lycopersicum*) y su huella hídrica en el norte de México 543

Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del estado de México 553

¿Está siendo efectivo el bono de desarrollo humano en Ecuador para mantener a los niños y niñas indígenas en el sistema educativo? 562

Análisis de la eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja en el norte del estado de Campeche, México 579

Institucionalidad para la gobernanza del recurso agua en Colombia..... 599

El sector electrónico, informático y telecomunicaciones en el cambio estructural de la economía mexicana: 2003-2008 616

THEME 8 – INTERNATIONAL AND DEVELOPMENT ECONOMICS 630

Análisis de la eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja en el norte del estado de Campeche, México 631

El efecto de Brexit en la validez de las cláusulas arbitrales existentes con Londres como sede del arbitraje y en la decisión de las partes de pactar a futuro cláusulas arbitrales con Londres como sede del arbitraje 651

Aspectos institucionales del crecimiento dirigido por la demanda 660

The impact of globalization and economic freedom on economic growth: the case of Latin America and Caribbean countries 676

The impacts of globalization on economic growth: an analysis through the country's income level 688

Natural resources, globalization and sustainable economic welfare: a panel ARDL approach 701

Desempleo y cambio técnico 715

Global value chains assessment in the 2000's: an approach with income transfers 736

THEME 9 – PUBLIC ECONOMICS AND REGULATION..... 750

Previsión del gasto sanitario causado por enfermedades crónicas en la comunidad valenciana, España 751

Análisis del riesgo de estrés financiero. Un modelo para los municipios españoles 758

A tool for assessing regional disparities in financing mental health care 778

Impacto de la reforma de financiación local en el desarrollo económico y social de los municipios de Almería (España) 790

Identificación de argumentos y determinación de su influencia en la social *cognocracy network* 808

THEME 10 – REGIONAL AND URBAN ECONOMICS 820

A regional analysis of spanish manufacturing firms: a northeast-southwest pattern 821

Diferencias de género en el uso del trabajo remunerado y no remunerado en las regiones españolas 857

Determinants factors of dairy production in the productive agglomerate of alto Paraguay 869

Análisis de las preferencias sensoriales de los consumidores de rosa de corte en el sur del estado de México 880

Why the ERDF causes crowd-out in the investment of the spanish autonomous communities? 891

THEME 11 – SOCIAL ECONOMY 906

Análisis multivariante del perfil social y económico del tejido fundacional aragonés 907

Essays on Gender Gap in Labour Market: evidence of European Union countries 928

Los derechos humanos y las actividades económicas: floricultura en el sur del estado de México 942

La calidad de vida en las regiones españolas (2008-2015) 950

¿Y si se hubiesen aplicado antes los factores de sostenibilidad? 968

Social exclusion and economic growth at the European Union: can social marketing and behavioral economics help us to overcome the problem? 980

Sistema de gestão de qualidade na economia social 1003

The age-old problem of old age poverty in Portugal, 2006 – 14 1018

THEME 12 – TOURISM ECONOMICS AND SUSTAINABILITY..... 1047

Turismo y patrimonio. Un caso de estudio 1048

A regionalização do turismo no Brasil: um estudo de caso do Estado da Bahia 1067

Demanda y calidad del servicio de hoteles de tres estrellas en ciudad del Carmen, Campeche, México 1081

La calidad del empleo en el sector turístico. Una perspectiva de género 1092

Eslabonamientos sectoriales en la economía del conocimiento, un análisis comparativo de México con un grupo de países: utilizando las tablas input-output de la OCDE 1114

Applied Economics and Methods

REGRESIÓN CRESTA: ALGUNOS INCONVENIENTES

CATALINA GARCÍA GARCÍA

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Campus Universitario de La Cartuja, 18071 (Granada)
Universidad de Granada

ROMÁN SALMERÓN GÓMEZ

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Campus Universitario de La Cartuja, 18071 (Granada)
Universidad de Granada

AINARA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

Programa de Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales -
Técnicas Cuantitativas Avanzadas en el Ámbito Económico y Empresarial
Campus Universitario de La Cartuja, 18071 (Granada)
Universidad de Granada

JOSÉ GARCÍA PÉREZ

Departamento de administración y Dirección de Empresas
Ctra. Sacramento, s/n. La Cañada (Almería)
Universidad de Almería

e-mail: cbgarcia@ugr.es

Teléfono: 958 24 87 90

Resumen

Cuando en un modelo de regresión lineal existe una fuerte relación entre sus variables independientes se dice que hay multicolinealidad aproximada. En esta situación, el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) ofrece resultados inestables, por lo que no se recomienda su uso. Existen diferentes métodos alternativos a MCO para estimar modelos de regresión lineal bajo la existencia de multicolinealidad, entre los que destaca el estimador cresta. Este método, que ha sido ampliamente usado en la literatura, surgió inicialmente con el objetivo de mejorar el error cuadrático medio del estimador y estabilizar las estimaciones obtenidas. Sin embargo, al aplicar esta técnica existen algunos problemas que deben ser resaltados y tenidos en cuenta por el investigador. En el presente trabajo se ponen de manifiesto dichos inconvenientes, los cuales ponen en entredicho la aplicación de la regresión cresta.

Palabras clave: multicolinealidad, tratamiento, regresión cresta.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

It is said that there is approximate collinearity in a linear regression model when a strong relation between its independent variables exists. In this situation, the Ordinary Least Squares (OLS) estimator is not recommended to be applied since it offers unstable results. There are different alternative methods to OLS for estimating linear regression models under the existence of multicollinearity. The ridge regression is one of the estimations most applied in this context. This method, which has been widely used in the literature, arose initially with

the aim of improving the mean squared error of the estimator and stabilizing the estimated obtained. However, in the application of this technique there are some problems that must be highlighted and taken into account by researcher. In the present study show these disadvantages, which question the application of the ridge regression.

Key Words: collinearity treatment, ridge regresion.

Thematic Area: Quantitative methods for economics and business

1. INTRODUCCIÓN

La regresión lineal es una técnica estadística ampliamente utilizada para estudiar la relación entre variables. Esta herramienta se encarga de estudiar y cuantificar la relación entre una variable denominada dependiente o explicada, Y , y una o más variables llamadas independientes o explicativas, X_1, \dots, X_p , $p \geq 1$.

Cuando en un modelo de regresión lineal múltiple existen relaciones lineales entre dos o más variables independientes se dice que nos encontramos ante un problema de multicolinealidad. Dependiendo de cómo sea dicha relación lineal hablaremos de multicolinealidad exacta o aproximada.

La primera hace referencia a una relación lineal exacta entre dos o más variables independientes, traduciéndose dicho problema en no cumplir con la condición de que la matriz de diseño, $X = (X_1, \dots, X_p)$, del modelo de regresión no sea de

rango completo por columnas, $rg(X) < p$. Por lo tanto, será imposible estimar el modelo por MCO ya que se obtendrán soluciones infinitas sobre los parámetros.

Mientras que en la segunda se tratara de una relación lineal aproximada, en este caso no se incumplirá la condición de rango completo por columnas, pudiendo obtener los estimadores por MCO. Sin embargo, nos encontraremos ante el problema de que la estimación será inestable, pudiendo presentar los siguientes inconvenientes:

- Tendencia en los contrastes de significación individual a no se rechazar la hipótesis nula, mientras que al realizar contrastes conjuntos si.
- La varianza estimada de los estimadores son muy elevadas.
- Coeficientes muy sensibles ante pequeños cambios en los datos.

Por lo tanto, la existencia de multicolinealidad en técnicas tan ampliamente usadas como los modelos de regresión lineal es un importante problema, siendo necesaria su detección y solución/mitigación.

En relación a su detección, se suelen utilizar fundamentalmente los dos métodos siguientes:

- Número de Condición (NC), definiéndose como la raíz cuadrada del cociente entre el autovalor más grande y más pequeño de $X^t X$. Se considera que la presencia de multicolinealidad es preocupante con un valor mayor a 20.
- Factor de Inflación de la Varianza (FIV), obteniéndose como el cociente entre varianza observada y varianza que se obtiene en el caso de que la variable independiente X_i estuviese incorrelada con el resto de variables explicativas. Se considera que la presencia de multicolinealidad es preocupante con un valor mayor a 10.

Una vez detectada la presencia de multicolinealidad en el modelo, se procederá a la solución/mitigación de este problema. Respecto a estas soluciones, existen diferentes métodos alternativos para estimar el modelo de regresión lineal, teniendo en cuenta que ya la estimación por MCO no es la más idónea. Entre todos estos, el más usado es el estimador cresta. Esta técnica trata de mitigar/resolver el problema de la multicolinealidad desde un punto de vista puramente numérico y surge con el objetivo de estabilizar las soluciones del sistema obtenidas y mejorar el error cuadrático medio del estimador (Casella, 1985). Sin embargo, al aplicar este método existen algunos problemas que se deben tener en cuenta ya que ponen en duda la utilización del estimador cresta.

El presente trabajo se estructura como sigue: en la sección 2 se presenta la estimación cresta, destacando las principales características y propiedades estudiadas así como sus limitaciones. En la sección 3 se analiza el modelo aumentado, cuya estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) conduce al estimador cresta. En la sección 4 se ilustran los resultados de las secciones previas mediante un ejemplo numérico y, finalmente, en la sección 5 se destacan las principales conclusiones del trabajo.

2. ESTIMACIÓN CRESTA

Hoerl y Kennard (1970a) propusieron un proceso de estimación que mitigase los problemas de estimación que aparecen en un modelo de regresión lineal múltiple cuando las variables independientes no son ortogonales consistente en la modificación de la matriz $X^t X$ mediante la adición de una pequeña cantidad positiva en su diagonal.

Es decir, dado un modelo de regresión lineal múltiple dado por:

$$Y = X\beta + u, \quad (1)$$

donde X es $n \times p$ (de rango p), β es $p \times 1$ y la perturbación aleatoria, u , es $n \times 1$ y esférica (es decir, $E[u] = 0$ y $Var(u) = \sigma^2 I$, donde I es la matriz identidad de orden adecuado), para evitar la inestabilidad del estimador por MCO del modelo (1) dado por:

$$\hat{\beta} = (X^t X)^{-1} X^t Y$$

sugieren usar en su lugar el estimador cresta dado por:

$$\hat{\beta}(k) = (X^t X + kI)^{-1} X^t Y \quad (2)$$

donde k se denomina factor cresta y es tal que $k \geq 0$. Adviértase que para $k = 0$ ambos estimadores coinciden.

Teniendo en cuenta la matriz $Z_k = (X^t X + kI)^{-1} X^t X = (I + k(X^t X)^{-1})^{-1}$ se verifica que:

a) $\hat{\beta}(k) = Z_k \hat{\beta}, \forall k \geq 0$.

b) $\hat{\beta}(k)$ es un estimador sesgado de β a no ser que $k = 0$ ya que $E[\hat{\beta}(k)] = Z_k E[\hat{\beta}] = Z_k \beta \neq \beta$.

$$c) \text{Var}(\hat{\beta}(k)) = Z_k \text{Var}(\hat{\beta}) Z_k' = \sigma^2 (X^t X + kI)^{-1} X^t X (X^t X + kI)^{-1}. \quad (3)$$

d) $\hat{\beta}(k)' \hat{\beta}(k) < \hat{\beta}' \hat{\beta}$ para $k > 0$, siendo $\hat{\beta}(k)' \hat{\beta}(k)$ monótona decreciente en k (Marquardt, 1970, teorema 2).

e) El número de condición de la matriz $X^t X + kI$ es menor que el de la matriz $X^t X$ para $k > 0$ (Casella, 1985, Teorema 3.1), por lo que su inversa es más estable.

Marquardt (1970, Teorema 1) establece que (2) minimiza la suma de cuadrados de los residuos dada por:

$$SCR(k) = e(k)' e(k) = (Y - X \hat{\beta}(k))' (Y - X \hat{\beta}(k)), \quad (4)$$

la cual es monótona creciente en k y se puede expresar como:

$$SCR(k) = SCR + k^2 \hat{\beta}(k)' (X^t X)^{-1} \hat{\beta}(k),$$

donde SCR es la suma de cuadrados de los residuos del modelo (1). Como $\hat{\beta}(k)' (X^t X)^{-1} \hat{\beta}(k)$ es una forma cuadrática definida positiva se tiene que $SCR(k) > SCR$ para $k > 0$.

2.1. BONDAD DE AJUSTE

Usando datos estandarizados, McDonald (2009) obtiene una expresión para el coeficiente de determinación asociado al estimador cresta, mostrando McDonald (2010) que es una función decreciente en k .

Sin embargo, siguiendo los pasos para obtener la descomposición de la suma de cuadrados:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i(k) - \bar{Y})^2 + \sum_{i=1}^n e_i(k)^2 + \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i(k) - \bar{Y}) e_i(k),$$

donde $e_i(k) = Y_i - \hat{Y}_i(k) = Y_i - X \hat{\beta}_i(k)$, se tiene que, al contrario que en el mo-

delo (1), no se verifica que $\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i(k) - \bar{Y}) e_i(k)$ sea cero para $k > 0$, por lo que

no se verifica la descomposición de suma de cuadrados en la que se basa el coeficiente de determinación.

2.2. INFERENCIA INDIVIDUAL

Suponiendo que la perturbación aleatoria, u , se distribuye según una Normal con vector de medias y matriz de varianzas-covarianzas indicados anteriormente, se tiene que:

$$\hat{\beta}(k) \sim N(Z_k \beta, \sigma^2 Z_k (X^t X)^{-1} Z_k')$$

Al mismo tiempo, se tiene que:

$$\frac{(n-p)\hat{\sigma}^2}{\sigma^2} \sim \chi_{n-p}^2,$$

por lo que se rechazará la hipótesis nula $H_0 : \beta_i = 0$ frente a la alternativa $H_1 : \beta_i \neq 0$ si:

$$t_{\text{exp}} = \left| \frac{\hat{\beta}_i(k)}{\hat{\sigma} \sqrt{a_i(k)}} \right| > t_{n-p}(1-\alpha/2), \quad (5)$$

donde $a_i(k)$ es el elemento i -ésimo de la matriz $Z_k (X^t X)^{-1} Z_k$ y $t_{n-p}(1-\alpha/2)$ es el punto de una t de Student con $n-p$ grados de libertad que deja a su izquierda una probabilidad $1-\alpha/2$.

Por otro lado, Halawa y El Bassiouni (2000) proponen usar una expresión similar, $Z_{\text{exp}}(k)$, a (5) reemplazando $\hat{\sigma}^2$ por:

$$\hat{\sigma}^2(k) = \frac{e(k)^t e(k)}{n-p} = \frac{(Y - X \hat{\beta}(k))^t (Y - X \hat{\beta}(k))}{n-p}.$$

Sin embargo, en este caso $Z_{\text{exp}}(k)$ sigue, asintóticamente, una distribución normal tipificada.

En cualquier caso, para $k > 0$ y muestras grandes (donde los valores teóricos de la t de Student y Normal prácticamente coinciden), como $SCR(k) > SCR$ se verifica que $\hat{\sigma}^2(k) > \hat{\sigma}^2$ y, por tanto, $Z_{\text{exp}}(k) < t_{\text{exp}}$. Es decir, si no se rechaza la hipótesis nula con t_{exp} tampoco se rechazará con $Z_{\text{exp}}(k)$, mientras que si se rechaza a partir de t_{exp} podría no hacerse con $Z_{\text{exp}}(k)$. Luego con la expresión propuesta por Halawa y El Bassiouni (2000) existe una mayor tendencia a no rechazar la hipótesis nula.

2.3. INFERENCIA CONJUNTA

Siguiendo los resultados de McDonald (2009, 2010) el valor experimental del contraste de significación conjunta vendrá dado por la expresión:

$$F_{\text{exp}}(k) = \frac{\frac{R^2(k)}{p-1}}{\frac{1-R^2(k)}{n-p}}. \quad (6)$$

Y una vez más, puesto que $R^2(k)$ es decreciente en k se tiene que $F_{\text{exp}}(k)$ es también decreciente en k .

Sin embargo, puesto que no se verifica la descomposición de la suma de cuadrados, una vez más quedaría en entredicho el contraste de significación conjunta basado en este estadístico experimental.

2.4. ELECCIÓN DEL FACTOR CRESTA

Hoerl y Kennard (1970a) proponen el uso de de la traza de los estimadores cresta la cual consiste en representar $\hat{\beta}_i(k)$ para $k \geq 0$. Puesto que $\hat{\beta}(k)' \hat{\beta}(k)$ es decreciente en k se presupone que puede existir un conjunto de valores del factor cresta, k , a partir de los que se estabilice la estimación realizada. Entre estos valores del factor cresta debería estar la elección de k a realizar.

Hoerl y otros (1975) proponen elegir como valor óptimo de k el dado por:

$$k = \frac{p\hat{\sigma}^2}{\hat{\beta}'\hat{\beta}}, \quad (7)$$

ya que tiene una probabilidad superior a 0.5 de proporcionar estimadores con menor error cuadrático medio que el de MCO.

Sin embargo, a partir de estos dos métodos, no se garantiza que para el valor de k elegido el problema de multicolinealidad detectado inicialmente haya sido mitigado.

En este sentido, Marquardt (1970) sugiere usar un valor del factor cresta tal que el máximo FIV sea menor que los umbrales establecidos. Así, por ejemplo, se podría elegir el menor valor de k que verifique dicha condición. Un criterio similar se podría usar en el caso de usar el CN.

Así, por tanto, se hace necesario adaptar las medidas del FIV y CN al ambiente del estimador cresta. La primera cuestión es abordada en García y otros (2016) de forma que para calcular de forma adecuada el FIV, en este caso $FIV(k)$, hay que transformar las variables de forma que $X^t X$ corresponda a la matriz de correlaciones de las variables independientes. Esta cuestión no es arbitraria ya que en caso contrario se pueden obtener valores del $FIV(k)$ inferiores¹ a 1 (ver, para más detalles, García y otros, 2015), lo cual se contradice con su definición ya que el mínimo valor que puede tomar es el 1.

3. ESTIMACIÓN CRESTA Y MODELO AUMENTADO

Marquardt (1970, Teorema 1) establece que (2) es equivalente al estimador por MCO del modelo aumentado:

$$Y_A = X_A \beta + u_A, \quad (8)$$

donde $Y_A = \begin{pmatrix} Y \\ 0 \end{pmatrix}$ y $X_A = \begin{pmatrix} X \\ \sqrt{k}I \end{pmatrix}$ con 0 un vector de ceros de dimensiones adecuadas. En tal caso, el estimador por MCO del modelo (8) es:

$$\hat{\beta}_A = (X_A^t X_A)^{-1} X_A^t Y_A = (X^t X + kI)^{-1} X^t Y = \hat{\beta}(k).$$

Al haber aplicado la metodología de MCO, de forma inmediata se tiene que:

¹ Es más, la propuesta de Marquardt (1970) es la de elegir valores del factor cresta que proporcionen valores del FIV entre 1 y 10, ya que existen numerosas investigaciones (esta de Marquardt es un ejemplo) en las que se proporcionan valores inferiores a 1.

$$\text{Var}(\hat{\beta}_A) = \sigma^2 (X_A' X_A)^{-1} = \sigma^2 (X' X + kI)^{-1},$$

de forma que una estimación de esta matriz de varianzas-covarianzas se obtendría a partir de:

$$\hat{\sigma}_A^2 = \frac{SCR_A(k)}{n-p} = \frac{(Y_A - X_A \hat{\beta}_A)' (Y_A - X_A \hat{\beta}_A)}{n-p} = \frac{Y' Y - \hat{\beta}(k)' X' Y}{n-p}. \quad (9)$$

Es claro que $\hat{\sigma}_A^2$ depende de k , es más, es posible demostrar que es creciente en k ya que lo es $SCR_A(k)$.

3.1. BONDAD DE AJUSTE

Teniendo en cuenta que:

$$SCT_A = Y_A' Y_A - (n+p) \bar{Y}_A^2 = Y' Y - \frac{n^2 \bar{Y}^2}{n+p},$$

se tiene que el coeficiente de determinación puede obtenerse a partir de la expresión:

$$R_A^2(k) = 1 - \frac{SCR_A(k)}{SCT_A} = \frac{\hat{\beta}(k)' X' Y - \frac{n^2 \bar{Y}^2}{n+p}}{Y' Y - \frac{n^2 \bar{Y}^2}{n+p}}, \quad (10)$$

que será decreciente en k ya que lo es $SCR_A(k)$ y SCT_A no depende de k .

3.2. INFERENCIA INDIVIDUAL Y CONJUNTA

Dado el contraste de significación individual con hipótesis nula $H_0 : \beta_i = 0$ frente a la alternativa $H_1 : \beta_i \neq 0$ se tiene que se rechaza la hipótesis nula si:

$$t_{\text{exp},A} = \left| \frac{\hat{\beta}_i(k)}{\hat{\sigma}_A \sqrt{b_i(k)}} \right| > t_{n-p}(1-\alpha/2), \quad (11)$$

donde $b_i(k)$ es el elemento i -ésimo de la matriz $(X' X + kI)^{-1}$.

Por otro lado, a partir de la expresión (10) es posible expresar el valor experimental del contraste de significación conjunta como:

$$F_{\text{exp},A}(k) = \frac{\frac{R_A^2(k)}{p-1}}{\frac{1-R_A^2(k)}{n-p}}, \quad (12)$$

de forma que se rechazará la hipótesis nula $H_0 : \beta_2 = \dots = \beta_p$ si

$$F_{\text{exp},A} > F_{p-1, n-p}.$$

Finalmente, puesto que $R_A^2(k)$ es decreciente en k también lo es $F_{\text{exp},A}(k)$, por lo que se podría tener que para cierto valor de k se concluya que la multicolinealidad se ha mitigado (por ejemplo, el FIV(k) asociado está por debajo de los umbrales establecidos) y que, sin embargo, el modelo no sea válido conjuntamente.

3.3. ELECCIÓN DEL FACTOR CRESTA

Aunque en este caso se obtenga el estimador cresta a partir de la estimación del modelo (8) por MCO directamente, para la elección del factor cresta siguen siendo válidos los comentarios en la sección 2.4.

4. EJEMPLO NUMÉRICO

Para ilustrar los resultados anteriores se consideran parte de los datos recogidos por Longley (1967). El modelo de regresión lineal múltiple (1) estaría formado por las siguientes series de tiempo para los años 1947 a 1962 como variables exógenas:

- Y : número de personas empleadas (en miles).
- X_1 : PIB (en millones de dólares).
- X_2 : población con edad superior a los 14 años.
- X_3 : tendencia lineal.

La matriz de correlaciones de las variables exógenas:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0.99109 & 0.99527 \\ 0.99109 & 1 & 0.99395 \\ 0.99527 & 0.99395 & 1 \end{pmatrix},$$

que tiene un determinante, 0.0001103, muy próximo a cero parece indicar que existe un problema de multicolinealidad grave. Cuestión que se confirma al calcular los distintos FIVs, 109.27, 85.46 y 160.77, ya que son todos muy superiores a 10.

En la Tabla 1 se presentan las estimaciones obtenidas para cada uno de los coeficientes mediante el método cresta. Destaca especialmente el cambio brusco que se produce en la estimación del término independiente y en el cambio de signo en la estimación del coeficiente de la tendencia lineal.

Además, para $k > 0$ la estimación de los coeficientes de las variables independientes es muy parecida, por lo que se podría pensar que la traza del cresta se estabiliza rápidamente. Esta cuestión se confirma observando la norma del estimador cresta para los distintos valores de k . Es muy parecida rápidamente. En tal caso, se podría estar tentado en elegir como valor idóneo del factor cresta los dados entre 0.01 y 0.06.

Sin duda, cada vez que aumenta k , se mejora el mal condicionamiento de la matriz $X'X + kI$. Sin embargo, como se observa en la Tabla 2 se tiene que para estos valores todos los FIVs son mayores que 10, por lo que se supone que la

multicolinealidad presente en el modelo sigue siendo preocupante. No es hasta $k \geq 0.07$ cuando se verifica que todos los FIVs son menores que 10.

Tabla 1. Estimaciones cresta y norma de las estimaciones

k	$\hat{\beta}_0(k)$	$\hat{\beta}_1(k)$	$\hat{\beta}_2(k)$	$\hat{\beta}_3(k)$	$\hat{\beta}(k)' \hat{\beta}(k)$
0	416.94	0.06789	-0.3597	-0.1717	173844.5
0.01	0.0242	0.06175	-0.4212	0.04646	0.1840
0.02	0.0121	0.06173	-0.4208	0.04645	0.1832
0.03	0.0081	0.06170	-0.4205	0.04644	0.1828
0.04	0.0061	0.06168	-0.4202	0.04642	0.1825
0.05	0.0049	0.06166	-0.4198	0.04641	0.1822
0.06	0.0041	0.06164	-0.4195	0.04639	0.1819
0.07	0.0035	0.06161	-0.4192	0.04637	0.1816
0.08	0.0031	0.06159	-0.4188	0.04636	0.1814
0.09	0.0027	0.06157	-0.4185	0.04634	0.1811
0.1	0.0025	0.06155	-0.4181	0.04633	0.1808

Tabla 2. FIVs asociados a cada una de las variables

k	FIV(1)	FIV(2)	FIV(3)
0	109.27	85.46	160.77
0.01	40.41	37.11	47.55
0.02	25.44	24.16	28.20
0.03	18.72	18.04	20.17
0.04	14.88	14.46	15.78
0.05	12.40	12.12	13.02
0.06	10.66	10.46	11.11
0.07	9.38	9.22	9.72
0.08	8.39	8.27	8.66
0.09	7.609	7.51	7.82
0.1	6.972	6.88	7.15

Por otro lado, dada la expresión (7) dada por Hoerl y otros (1975) se obtiene un valor de $k = \frac{4 * 0.2932}{173844.5} = 0.00000674$, para el que se obtienen unos FIVs superiores a 10 (prácticamente iguales al caso inicial de $k = 0$).

Luego usando este criterio, seguramente se tenga un estimador con menor error cuadrático medio que el estimador por MCO, sin embargo, seguiría habiendo un grado de multicolinealidad preocupante.

5. CONCLUSIONES

Cuando en un modelo de regresión lineal múltiple se incumple de forma preocupante que las variables independientes del modelo sean no ortogonales se tiene el problema conocido como multicolinealidad. Diversas son las soluciones propuestas para mitigar las nocivas consecuencias que tiene este problema sobre el ajuste realizado por MCO del modelo, sin embargo, no siempre es posible o recomendable mejorar/ampliar la muestra, usar información a priori o eliminar

variables independientes del modelo. En este punto, es posible usar técnicas de estimación alternativas a los MCO como son, por ejemplo, la estimación cresta, regresiones LASSO, alzada y componentes principales o máxima entropía. De entre todas ellas, la primera ha sido la más usada. De ahí radica el interés del presente trabajo, ya que a pesar de ser ampliamente usada existen una serie de cuestiones que ha de conocer el investigador ya que pueden desaconsejar su uso tal y como se ha puesto de manifiesto de forma clara en el ejemplo numérico.

Como principales conclusiones del presente trabajo tenemos:

- Un primer objetivo del estimador cresta es el de estabilizar las soluciones del modelo, cuestión que se consigue teniendo en cuenta que la matriz $X'X + kI$ está mejor condicionada que $X'X$. Ahora bien, aunque tenga mejor condicionamiento, existirán un conjunto de valores del factor cresta, k , para los que siga habiendo problemas de inestabilidad aún usando la matriz $X'X + kI$.
- Un segundo objetivo que persigue el estimador cresta es el de mejorar el error cuadrático medio del estimador obtenido por MCO. Esta cuestión se puede obtener eligiendo como valor del factor cresta, k , el propuesto por Hoerl y otros (1975). Sin embargo, una vez más, la elección de este valor no garantiza que se haya mitigado el problema de multicolinealidad.
- Si bien McDonald (2009) proporciona una expresión para calcular el coeficiente de determinación, en el presente trabajo se muestra que en el ambiente de la estimación cresta no se verifica la descomposición tradicional de la suma de cuadrados en la que se basa esta medida. Por tanto, tenemos dudas sobre la interpretación que merece la expresión calculada por este autor.
- De entre las justificaciones dadas al estimador cresta, el uso del modelo aumentado puede ser la más asequible de todas ya que consiste en aplicar la técnica de MCO al modelo original previamente transformado. Ahora bien, la única expresión que coincide con la estimación cresta es la estimación de los coeficientes de las variables independientes, siendo el resto de expresiones (estimación de la matriz de varianzas-covarianzas de los coeficientes, bondad del ajuste e inferencia individual y conjunta) distintas a las iniciales. A esto se le une que se han modificado los datos de forma arbitraria. Por tanto, todas estas cuestiones desaconsejan su uso.

Como futuras líneas de mejora del presente trabajo destacan la realización más profunda de los criterios de elección del valor idóneo del factor cresta así como de otras justificaciones dadas a la estimación cresta. También es importante abordar la obtención de una expresión que mida la bondad del ajuste realizado.

REFERENCIAS

- CASELLA, G. (1985): Condition Numbers and Ridge Regression Estimators. *Journal of the American Statistical Association*, 80 (391), 753-758.
- GARCÍA, C.; GARCÍA, J.; LÓPEZ MARTÍN, M.M. y SALMERÓN, R. (2015). Collinearity: revisiting the variance inflation factor in ridge regression. *Journal of Applied Statistics*, 42 (3), 648-661.

- GARCÍA, J.; SALMERÓN, R.; GARCÍA, C.; LÓPEZ MARTÍN, M. M. (2016). Standardization of Variables and Collinearity Diagnostic in Ridge Regression. *International Statistical Review*, 84, 245–266.
- HALAWA, A.M.; EL BASSIOUNI, M.Y. (2000): Tests of regression coefficients under ridge regression models. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 65 (1-4), 341-356.
- HOERL, A.E.; KENNARD, R.W. (1970a): Ridge Regression: Biased Estimation for Nonorthogonal Problems. *Technometrics*, 12 (1), 55-67.
- HOERL, A.E.; KENNARD, R.W. (1970b): Ridge Regression: Applications to Nonorthogonal Problems. *Technometrics*, 12 (1), 69-82.
- HOERL, A.E.; KENNARD, R.W.; BALDWIN, K.F. (1975): Ridge Regression: Some Simulation. *Communication Statistics Theory and Methods*, 4 (2), 105-123.
- LONGLEY, J. (1967). An appraisal of least-squares programs for the electronic computer from the point of the user. *Journal of the American Statistical Association*, 62, 819-841.
- MARQUARDT, D.W. (1970): Generalized Inverses, Ridge Regression, Biased Linear Estimation and Nonlinear Estimation. *Technometrics*, 12 (3), 591-612.
- MCDONALD, G.C. (2009): Ridge Regression. *WIREs Computational Statistics*, 1, 93-100.
- MCDONALD, G.C. (2010): Tracing Ridge Regression Coefficients. *WIREs Computational Statistics*, 2, 695-703.

Dinámica de la inversión en la economía española (1982-2007): expectativas, demanda y financiación

Luis Cárdenas del Rey
Universidad Isabel I /
Instituto Complutense de Estudios Internacionales
e-mail: luiscard@ucm.es

Resumen

El objeto principal de este trabajo se analizar la dinámica inversora que ha mostrado la economía española en las últimas décadas con el objetivo de explicar las causas que determinaron un patrón de crecimiento muy dinámico. Combinando distintos elementos teóricos de las principales teorías sobre los determinantes de la inversión, se propone un marco que permite analizar simultáneamente los tres tipos de agentes inversores (hogares, Estado y empresas), basado en las categorías de expectativas, demanda y financiación. Utilizando los datos de la base BBVA-IVIE y una metodología de series temporales obtenemos que el análisis desagregado de la inversión efectuada por los distintos agentes muestra una serie de interdependencias que dan como resultado el papel predominante que las "actividades vinculadas con la construcción" tienen como motor de la inversión en su conjunto.

Palabras clave: Inversión, crecimiento, expectativas, financiación, economía española

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos

Abstract

This paper studies one of the most paradigmatic facts of Spanish economic growth during the period 1982-2007: high growth of all types of investment. The primary purpose is to explain the causal factors of its growth pattern. We build an analytical framework that combines the investment theories; allowing to analyze simultaneously the investment of the three types of agents (households, Government and corporations), with three categories: expectations, demand and financing. Using the BBVA-IVIE database and a time series approach, our findings indicate that "activities connected to construction" are of primary importance in the investment pattern. This fact is interpreted as the result of the interdependencies between agents.

Key Words: Investment, demand, expectations, financing, Spanish economy

Thematic Area: Applied Economics and Methods

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se analiza la dinámica inversora en la economía española durante el período 1982-2007, con el objetivo de explicar las causas que determinaron ese crecimiento y la localización sectorial.

En primer lugar, se presentan las aportaciones realizadas por distintas propuestas teóricas basadas en un enfoque de demanda, acerca de cuáles son los principales factores que explican el comportamiento de la inversión. En segundo lugar, se sintetiza un conjunto de hechos observados en la economía española referidos a la evolución de la inversión y de las principales variables que esas propuestas teóricas proponen como factores explicativos. A partir de estos elementos teóricos y de estas evidencias empíricas, se formulan dos hipótesis que pretenden combinar el análisis desagregado de la inversión efectuada por los distintos agentes (hogares, Estado y empresas) con el análisis agregado de la inversión efectuada por el conjunto de la economía.

Esta metodología de análisis ofrece dos ventajas interesantes. De un lado, la mayor parte de la literatura sobre la inversión se centra en el comportamiento de las empresas como si fuera similar al de toda la economía. Sin embargo, los hechos muestran que, como promedio del período, más del 40% de la formación bruta de capital fijo corresponde a la inversión residencial de los hogares y a la inversión, sobre todo en infraestructuras, de las administraciones públicas; siendo dudoso que las decisiones de los hogares y el Estado estén motivadas por los mismos factores que la inversión empresarial. De otro lado, esta metodología abre la posibilidad de que exista una vinculación entre las inversiones realizadas por los tres agentes, de manera que el comportamiento agregado en el conjunto de la economía puede requerir la incorporación de elementos explicativos que no están presentes en el análisis desagregado.

El documento está estructurado en cinco apartados que siguen a este de introducción. El segundo presenta los fundamentos teóricos que desde un enfoque de demanda se consideran como factores determinantes de la inversión. El tercero expone los hechos observados en la economía española de 1982-2007 y formula las dos hipótesis a investigar. Los dos apartados siguientes indagan en esas hipótesis utilizando varios modelos econométricos. Finalmente, el sexto apartado muestra las conclusiones del análisis realizado.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La literatura de referencia sobre los determinantes de la inversión proporciona varios factores explicativos. En primer término, las corrientes inspiradas en el pensamiento de Kalecki destacan dos factores básicos: i) las expectativas de rentabilidad que tienen los empresarios y ii) el grado de utilización de la capacidad productiva instalada. Sin embargo, existen diferencias entre ellas cuando tratan de precisar cuáles son las variables en las que se concretan ambos factores.

Por un lado, se proponen distintas variables para concretar las expectativas de rentabilidad que, por definición, no son conocidas en la medida en que se refieren a un futuro radicalmente incierto en el sentido keynesiano. Unos autores proponen la tasa de ganancia, que relaciona el nivel de beneficio con el capital instalado ($r = B/K$), pero al tratarse de una tasa esperada caben diferentes especificaciones sobre

el modo de convertir la tasa contemporánea (r) en tasa esperada (r^e), bien sea considerando el tipo de interés (nominal o real), o bien la tasa de ganancia tendencial de un período u otras variantes (Allsopp y Glyn, 1999; Richardson y Romilly, 2008). En ese sentido, Glyn (1997) recopila un conjunto de alternativas presentes en la literatura para señalar las dificultades técnicas que plantea la obtención de buenas estimaciones de la tasa de beneficio. Otros autores utilizan directamente la variable de los beneficios como referencia (Sherman, 1991), mientras que otros siguen la propuesta de Weisskopf (1979), después popularizada por los modelos inspirados en Bhaduri y Maglin (1990), que utiliza como indicador la cuota del beneficio en la renta (B/Y), a la que identifican con el grado de monopolio siguiendo a Steindl (1952).

Por otro lado, el grado de utilización de la capacidad instalada se define por la relación entre la producción efectiva y la potencial ($u = Y/Y^*$), o bien entre el capital utilizado y el instalado ($u = K_i/K$). Con frecuencia, ese factor se identifica con el nivel de demanda efectiva, por lo que muchos autores utilizan directamente esta última variable (Y), con un planteamiento similar al propuesto por la teoría del acelerador. Otros autores lo identifican con la eficiencia del capital instalado (Y/K), de modo que al utilizar la cuota de beneficio (B/Y) combinando ambas ratios obtienen la tasa de rentabilidad o ganancia (B/K) (Lavoie, Rodríguez y Seccareccia, 2004; Alexiou, 2010; Sasaki, 2010; Hein, Lavoie y Van Treeck, 2011; Schoder, 2014; Arestis, González y De Juan, 2014). Recogiendo ambas propuestas, Blecker (2015) formula que el efecto acelerador predomina sobre la inversión en el largo plazo, mientras que los beneficios ejercen su influencia a corto plazo. Sin embargo, otros autores se inclinan por emplear como variable el grado de utilización que se elabora a través de encuestas empresariales, si bien su información se refiere a las empresas del sector industrial incluyendo a veces al sector de la construcción.

En segundo término, junto con las expectativas empresariales y la utilización de capacidad o nivel de demanda, un tercer factor que la literatura señala como determinante de la inversión es el que concierne a las condiciones monetario-financieras. Aunque cuenten con ahorro propio (generado por los beneficios no distribuidos), las empresas financian parte de su inversión con recursos ajenos, que provienen de préstamos bancarios y/o de bonos emitidos en los mercados de capital. Incluso bajo el supuesto de que la oferta de dinero sea elástica a la demanda de financiación de las empresas, derivada de las decisiones de inversión (Sawyer, 2001; Arestis y Sawyer, 2006), no obstante las empresas están sometidas al principio kaleckiano del "riesgo creciente" (Kalecki, 1937), en la medida en que asumen compromisos fijos de devolución de sus deudas a partir de flujos de ingresos esperados e inestables. En otras palabras, la inversión financiada con esos recursos (bienes de capital) requiere de plazos más largos (para producir y vender) y los ingresos dependen de las condiciones de la demanda, mientras que los pagos (amortización e intereses) están previamente fijados.

En tercer lugar, las condiciones financieras pueden aproximarse mediante distintas variables, según que se refieran sólo al mercado de dinero (préstamos) o también al mercado de capitales (bonos, acciones). Cabe, pues, utilizar indicadores relativos a los tipos de interés nominales y reales (Seguino, 1999; Epstein, 1994), a las cotizaciones bursátiles (Toporowski, 2005), o al nivel de endeudamiento de las empresas (Hein, 2014). Además, esos indicadores pueden tomarse en sentido positivo, como factores que facilitan la financiación de la inversión, o bien, en sentido

negativo, como factores restrictivos si el endeudamiento resulta excesivo y genera amenazas de fragilidad financiera, debidas al encarecimiento y/o los recortes de la oferta de crédito o a la posibilidad de impago por parte de las empresas endeudadas (Sawyer, 1985; Courvisanos, 1995; Mott, 2009; Schoder, 2013).

Por último, pueden considerarse otros factores que afectan a las decisiones de inversión, tales como los alicientes creados en periodos de intenso desarrollo tecnológico, las consecuencias del contexto social y político, el funcionamiento de las instituciones, la tradición cultural de las empresas y otros (Crotty, 1992; Courvisanos, 2012).

De ese modo, recogiendo los dos factores básicos que figuran en las propuestas canónicas (r : rentabilidad; u : tasa de utilización), las condiciones financieras (δ) y la posibilidad de algún otro elemento (Ψ) que exprese el último grupo de factores diversos, cabe formular una función de inversión que supone una extensión de la propuesta por Lavoie (1995):

$$\frac{I}{K} = \gamma_0 + \gamma_1 r + \gamma_2 u + \gamma_3 \delta + \gamma_4 \Psi; \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4 > 0 \quad [1]$$

La función está expresada en términos de tasa de acumulación, por lo que las variables r y u están referidas al stock de capital, de modo que corresponden a la tasa de ganancia (B/K) y a la utilización de capacidad (K_i/K) o bien a la eficiencia en la utilización del capital (Y/K), mientras que las variables tercera y cuarta (δ y Ψ) pueden aproximarse con distintas variables.

La evidencia sobre la función de inversión en España es desigual. Andrés et al. (1990) acercan el coste de uso del capital y el “acelerador flexible” al grado de utilización de la capacidad; Estrada et al. (1997) incorporan los factores financieros con variables que se aproximan a la interpretación de Fazzari y Mott (1987) aplicando el principio de riesgo creciente; mientras que Azofra y López (1997) y Moral (2008) trabajan con la teoría de los cash-flows desde la perspectiva macroeconómica y la teoría pecking order desde la perspectiva de las empresas.

Otros autores interpretan la “Q de Tobin” de modo que establecen una relación entre la inversión y una tasa de rentabilidad que descuenta el tipo de interés (profitability gap), tanto para estudios de la economía española en su conjunto (Blanch, 1988; Espasa y Senra, 1993; Esteve y Tamarit, 1994), como para análisis más específicos sobre las manufacturas (Alonso y Bentolila, 1994). El trabajo de Posada, Urtasun y González (2014) combina ambos enfoques estimando un modelo de corrección de error para el período 1995-2013, en el que encuentran que a largo plazo destacan tres factores: la producción agregada, la ratio entre la remuneración por asalariado y el coste de uso del capital, y la Q de Tobin; mientras que, a corto plazo, destacan cinco variables: la demanda agregada, el grado de utilización, la posición financiera de las empresas, los márgenes comerciales y una proxy referida a la incertidumbre.

Por su parte, Desde enfoques de demanda, la literatura disponible es más reducida y puede clasificarse según el énfasis en los factores considerados como determinantes de la inversión. En primer término, Arriola (1999) plantea una función de inversión como la de Steindl, aunque realmente se centra en aspectos

cuantitativos relacionados con el grado de utilización y su vinculación con la demanda agregada en el caso de la economía vasca. Su principal resultado es que la subutilización de capacidad instalada se produce por falta de demanda efectiva. En un estudio más amplio, Muñoz de Bustillo y Fernández (2007) desagregan la rentabilidad en términos de beneficios y utilización, de forma que un mayor nivel de capacidad utilizada se plasma en una mayor rentabilidad. A partir de la base EUCOWE encuentran que la economía española presenta menores tasas de utilización de la capacidad productiva que otros países europeos y que los mayores ratios corresponden a las grandes empresas y a otras que mantienen una mayor continuidad en su demanda.

Felipe (2002) propone una función de inversión para la economía española que depende de los dos elementos canónicos: la rentabilidad y la utilización de capacidad, y los relaciona con la evolución del desempleo. Encuentra que existe una relación negativa entre las dos variables explicativas (rentabilidad y utilización) con respecto al desempleo. Por su parte, Arestis, González y De Juan (2012) aplican una función de inversión de inspiración kaleckiana en el que incorporan como variables explicativas: la demanda agregada, los tipos de interés (con signo negativo), la utilización, los beneficios y un índice de confianza; todos ellos en diferencias respecto a su nivel normal. Sus estimaciones muestran la importancia relativa de esas variables exógenas en diferentes períodos muestrales tanto para la economía española como para la de Estados Unidos.

López Prol y Palazuelos (2016) analizan el crecimiento de la economía española entre 1994 y 2007, destacando la interrelación positiva entre la tasa de rentabilidad y la inversión a partir de un comportamiento dicotómico. Por un lado, los sectores vinculados a la burbuja inmobiliaria que se produjo en esos años, sobre todo la construcción y los servicios financieros, son los que presentan una fuerte interacción rentabilidad-inversión. Por otro lado, en los demás sectores la relación es menor en unos y no existe en otros. Analiza también los distintos comportamientos en cuanto a la tasa de rentabilidad, de manera que en unos sectores se basa en la eficiencia del capital (servicios financieros-profesionales y manufacturas de media tecnología), mientras que en la construcción y la mayoría de los restantes sectores el aumento de la rentabilidad se basa en el incremento de la cuota de los beneficios en el valor añadido, i.e. a costa del menor crecimiento de los salarios unitarios reales con respecto a la productividad laboral.

Por último, López y Rodríguez (2010) destacan la importancia de las condiciones financieras. Desde un enfoque regulacionista plantean una estrecha vinculación entre la inversión inmobiliaria y la financiarización o dependencia de las condiciones financieras (especialmente de las economías domésticas) a través de un ciclo inmobiliario-financiero. Analizando el efecto riqueza sobre la renta de los hogares y el incremento del valor patrimonial de las viviendas, concluyen que el sector de la construcción y las entradas de capital extranjero son las variables principales que explican el comportamiento de la inversión. De igual forma, Alberdi (2013) señala que la expansión crediticia y el apalancamiento generaron los respectivos incrementos de la rentabilidad y la acumulación, a la vez que una inflación en los precios de los activos inmobiliarios. Del Río (2015) advierte que la relación entre beneficios e inversión de las grandes empresas se mantiene durante el período y sólo se interrumpe a partir de 2010, cuando la evolución de la inversión ya no se

corresponde con el ritmo de crecimiento de los beneficios; lo cual también destaca Salas (2014).

3. HECHOS OBSERVADOS E HIPÓTESIS SOBRE LA INVERSIÓN EN ESPAÑA

Este apartado sintetiza un conjunto de hechos relevantes que se observan en la economía española del período 1982-2007 referidos a la dinámica de la inversión y de las variables que la literatura señala como posibles determinantes: rentabilidad, demanda o utilización de capacidad, condiciones financieras y otras que también podrían estar vinculadas a la inversión. De ese modo, a partir de las propuestas teóricas presentadas en el apartado anterior y de los hechos observados, se proponen dos hipótesis que posteriormente se someten a contrastación.

1) Fuerte ritmo de crecimiento de la formación bruta de capital fijo (FBCF) que todavía fue mayor en el caso de la inversión neta que garantiza la ampliación del stock de capital. La tasa media de crecimiento de la FBCF fue del 4,9% anual, debido principalmente a que el incremento del intervalo 1994-2007 (6,2%) casi duplica al registrado en 1982-1993 (Tabla 1). En términos de tasa de acumulación (FBCF/stock bruto CF), el crecimiento arroja una tasa media del 1,4% anual, de nuevo sustentada en el fortísimo dinamismo del segundo intervalo cuando creció al 2,2% anual.

2) Según la composición técnica de las inversiones, el mayor incremento se ha concentrado en equipamiento, aunque se mantiene el predominio de la inversión en instalaciones. La FBCF en equipamiento, formada por maquinaria, instrumentos de trabajo, material de transporte, software y otros activos inmateriales, creció a un ritmo del 6,1% anual, mientras que la realizada en instalaciones (vivienda residencial, infraestructuras y otras construcciones) lo hizo al 4,5%

3) Según el agente inversor, el mayor incremento ha correspondido a las administraciones públicas y a las empresas, pero también ha sido importante la inversión residencial de los hogares. La FBCF realizada por el Estado y por las empresas ha crecido por encima del 5% anual, mientras que la de los hogares lo ha hecho casi al 4% (Tabla 1).

4) Dentro del sector empresarial, la inversión ha crecido bastante más y se concentra de forma mayoritaria en las ramas creadoras de empleo, con especial relevancia en el sector de la construcción; siendo menor el crecimiento y la localización en las ramas más productivas y decepcionante el comportamiento inversor en las manufacturas.

5) Fortísimo crecimiento de la financiación a los hogares y a las empresas, sobre todo de los préstamos a largo plazo concedidos bajo garantía real, en un contexto monetario netamente expansivo. El conjunto del crédito concedido por el sector financiero a los "otros sectores residentes" (OSR) creció a casi un 7% anual en términos reales, superando el 10% en el segundo intervalo. Hasta 1985 el crédito al sector privado se incrementó al mismo ritmo que el PIB, después lo hizo a un ritmo mayor y desde 1996 lo hizo a una tasa media anual que triplicaba la correspondiente al PIB. La expansión crediticia ha sido más intensa en los préstamos concedidos con garantías reales, compuestos en su mayoría por hipotecas, ya que registraron un crecimiento medio de casi el 14% anual, que aún fue mayor en el segundo intervalo.

Tabla 1. Evolución de la inversión: tasas de variación anual

	1982-07	1982-93	1994-07	2008-13
Formación bruta de capital fijo (FBCF)	4,9	3,3	6,2	-7,8
- Instalaciones	4,5	3,3	5,5	-10,5
- Equipamiento	6,1	3,5	8,4	-2,7
Hogares	3,9	0,6	6,8	-10,4
Administraciones públicas	5,8	9,5	2,7	-13,9
Empresas	5,3	3,5	6,8	-5,7
* Sectores creadores empleo (a)	8,8	7,6	9,8	-8,9
- Construcción	10,4	4,9	15,3	-26,7
* Sectores productivos (b)	3,8	1,2	6,2	0,9
* Sectores manufacturas	2,2	3,9	0,8	-9,8
Tasa de Acumulación Bruta (I/K)	1,4	0,5	2,2	-9,1

a) Construcción, Hostelería, Inmobiliario sin vivienda, Educación y Sanidad privada, Servicios Profesionales, Comercio y Otros servicios. (b) Suministros básicos (agua, gas, electricidad), finanzas, Transporte e información-comunicación. (c) Cifras de FBCF negativas. Elaborado a partir de datos BBVA-IVIE.

6 La expansión de la demanda interna impulsó la utilización de capacidad instalada a la vez que creó mayores necesidades de financiación exterior de la economía mientras se debilitaba el ahorro interno. Esa fortaleza interna de la demanda, complementada por la parte de importaciones destinadas a insumos y equipos productivos, impulsó la utilización de la capacidad instalada, sobre todo durante el segundo intervalo cuando se elevó desde el 72% en 1994 hasta el 82% en el 2007 (Fuente: BDSICE).

7) Los ingresos del sector público crecieron bastante más que los del sector privado y, dentro de estos, los de las empresas aumentaron más que los de los hogares. La renta bruta disponible de los hogares se incrementó al 2,8 % a lo largo de todo el período, siendo similares los aumentos en los dos intervalos. Si únicamente se consideran los salarios, el crecimiento de todo el período 1982-2007 fue del 2,4% anual, debido principalmente al fuerte aumento del número de ocupados (2,1%), mientras que el aumento del salario unitario por ocupado fue de sólo el 0,3%.

Las evidencias que revelan los hechos observados, comprobamos que las respuestas a ambos interrogantes han de tener en consideración lo siguiente:

- Que es imprescindible analizar por separado la inversión que realizan los hogares y el Estado porque, según muestran los hechos, de forma conjunta representa cerca del 45% de la inversión total.

- Que es posible que los tres grupos de factores que los estudios teóricos plantean como determinantes de la inversión de las empresas (expectativas-rentabilidad, demanda-utilización de capacidad y financiación) también estén presentes en las decisiones de inversión de los otros dos agentes (hogares y Estado).
- Que a la vez es previsible que sean distintas las variables específicas en las que se concretan las decisiones de invertir en viviendas (hogares), infraestructuras (Estado) y stock productivo (empresas).

En consecuencia, y teniendo en cuenta estas tres últimas cuestiones, cabe plantear como primera hipótesis (H.1): *que las funciones de inversión de los tres agentes considerados estarán determinadas por variables referidas a las expectativas, el nivel de demanda y el acceso a financiación, pero que dichas variables pueden ser aproximadas por indicadores diferentes según cada agente.*

Finalmente, y a la luz de los dos hechos anteriores, se formula como segunda hipótesis (H.2): *que las actividades relacionadas con la construcción, impulsadas y sostenidas por la actuación del Estado, han tenido una importancia decisiva en el comportamiento agregado de la inversión durante todo el período.*

4. FUNCIONES DE INVERSIÓN DE LOS TRES AGENTES

4.1. Inversión de los hogares

La variable dependiente es la FBCF de las viviendas, medida en términos reales a precios constantes de 2005, cuya fuente es la base BBVA-IVIE. Las variables exógenas de cada grupo de factores determinantes son: i) el ahorro de los hogares (A^H), como proxy de las expectativas de los hogares, ii) el empleo, medido por el número de ocupados (O), como proxy de la demanda de viviendas, y iii) los préstamos hipotecarios concedidos a los hogares (C^H). Como se expone más adelante, también se han realizado diversas pruebas con otras variables. La fuente de los datos de ahorro y préstamos es el Banco de España y los datos han sido deflactados por el IPC (cuya fuente es el INE) al considerar que es el indicador de precios que mejor se asocia a las decisiones de los hogares. Los datos cuya frecuencia es inferior al año han sido compactados mediante el cálculo de promedios si se trata de variables stock y mediante la suma si se trata de variables flujo.

Dado que estas variables presentan raíz unitaria, el modelo ha sido estimado con las variables explicativas en diferencias logarítmicas y con la variable endógena con modelo I (1), de tal forma que con esta transformación las series son estacionarias. Asimismo, se ha incluido una variable dummy en el año 1991, indicativa de que en ese año se ha producido una caída de la inversión que no puede explicarse por las variables exógenas utilizadas. Se trata de una corrección necesaria dado que para ese año se han encontrado residuos significativamente distintos (superiores a 2.5 la desviación típica). Ello hace necesario ese análisis de intervención cuya ausencia distorsionaría los posibles resultados.

Finalmente, las pruebas realizadas han mostrado que la variable de financiación con mejor ajuste es la de los préstamos hipotecarios con el adelanto de un año, lo que implica que todos los valores de la serie se han trasladado un período hacia el

pasado, de tal forma que la serie para el período 1982-2007, toma los valores de 1983-2008. Desde el punto de vista económico, refleja el requisito previo de contar con financiación que acompaña a este tipo de inversión en vivienda, de modo que la expectativa de contar con financiación es previa a la adquisición de vivienda.

El modelo finalmente estimado presenta un buen ajuste. Las variables incorporadas como explicativas superan los test de significatividad, los residuos del modelo son ruido blanco y superan los test habituales de ausencia de autocorrelación y del efecto ARCH, así como presencia de distribución gaussiana de las innovaciones. Dado que la constante no es significativa, se excluye de la formulación del modelo, quedando la siguiente especificación¹ de la estimación:

$$(1-L) I^H = 0,083^{**} A^H + 1,85^{***} O + 0,05^* C^H (L^{-1}) - 0,073^{***} D_{91} + \hat{a}_t$$

(0,03) (0,163) (0,026) (0,025) [2]

Ljung-Box Q' (2) = 0,48 (0,79); Chi-cuadrado (2) = 0,321 (0,85)

Según los resultados, la variable de demanda (número de ocupados) es la que presenta una mayor elasticidad, seguida a distancia de la de expectativas (ahorro) y de la de financiación (préstamos hipotecarios). No obstante, hay que reiterar que no se trata de puede establecer una relación mecanicista y unicausal de los factores determinantes de la inversión, ya que, de un lado, las tres variables interactúan a lo largo del tiempo, sin que tenga sentido separar sus efectos y, de otro lado, los rangos de variación de las tres variables son muy diferentes.

También es interesante destacar otros tres resultados obtenidos durante las pruebas realizadas. En primer lugar, la introducción de una variable de ingresos (renta bruta disponible o bien salarios), en lugar del ahorro como proxy de las expectativas de los hogares, no resulta significativa ni cuando se toma como contemporánea ni cuando se hace con retardos. En segundo lugar, tampoco resulta significativa la incorporación de una variable referida a los precios de la vivienda, considerando el IPC o, con mejor criterio, el deflactor de precios de la inversión de los hogares (cuya fuente es BBVA-IVIE). En tercer lugar, cuando se incorpora el tipo de interés (de los préstamos hipotecarios) como variable que expresa el coste de la financiación se obtiene que su coeficiente es negativo. Los tres resultados son relevantes porque apuntan a que el acceso a la financiación eludió las restricciones provenientes de los ingresos y de la subida de precios de las viviendas durante la burbuja inmobiliaria, apuntando el carácter especulativo de una parte de la inversión en vivienda, que habría sido realizada no por necesidades habitacionales sino por las expectativas de revalorización al calor de la burbuja, sin importar el encarecimiento de las viviendas adquiridas con el propósito de venderlas a un precio superior.

¹ Estimación mediante Máxima Verosimilitud exacta. Dado que los residuos no presentan ninguna estructura no es necesario incorporar elementos de media móvil o autorregresivos, por lo que la estimación es equivalente a una realizada mediante MCO.

4.2. Inversión de las Administraciones Públicas

En primer lugar, como ya se ha expresado, es necesario precisar que la mayoría de estudios consideran que la inversión pública es autónoma (exógena), pues responde a factores discrecionales de la actuación estatal. Responde principalmente a elementos como la orientación ideológica de los gobiernos, las condiciones políticas existentes, las coyunturas del ciclo económico, la capacidad de endeudamiento y financiación de los distintos estados en los mercados de capitales y los contextos internacionales vigentes (Moreno-Brid, 1999; Moreno-Brid, Kevin y Valverde, 2016; Moreno-Brid, et al., 2016). Aunque esta idea es compartida en la presente investigación, no obstante, para homogeneizar el tratamiento con los otros dos agentes según se ha expuesto en la primera hipótesis propuesta, es interesante considerar la posibilidad de que la inversión pública obedezca a ciertas variables de referencia (aunque lógicamente no cubran toda la casuística posible). Considerando esta idea cabe hacer un planteamiento que aproxime las categorías generales, como el que sigue.

La variable dependiente es la FBCF del conjunto de las administraciones públicas (I^P), medida en términos reales a precios constantes de 2005 (Fuente: BBVA-IVIE). Casi en su totalidad, en torno al 90%, se trata de inversiones en infraestructuras realizadas por el gobierno central en redes viarias, ferroviarias, portuarias, aeroportuarias, hidráulicas, junto con otras construcciones realizadas por los gobiernos autonómicos y los ayuntamientos. Para establecer las variables explicativas, siguiendo la propuesta de los tres grupos de factores, cabe considerar que ha existido un programa continuado de inversión pública (Álvarez y Lagos, 2013) en todos los niveles de la Administración con el fin de subsanar el atraso relativo de las infraestructuras, nacionales y regionales (Boscá, Escribá y Murgui, 2011) y de fomentar la inversión privada (especialmente la residencial) según crecía la población.

De ese modo, dadas las características de la inversión pública, se ha optado por incorporar dos tipos de variables exógenas, una referida a los ingresos públicos y la otra a la financiación: i) los ingresos (Ing^P) de las administraciones (Fuente: BDREMS), y ii) las obligaciones reconocidas por el Estado (Cap^P) correspondientes a las operaciones de capital (Fuente: BDSICE), que se refieren a los pasivos financieros que resultan de la suma de inversiones reales y transferencias de capital de las administraciones. Se trata de la mejor proxy de la financiación de la inversión estatal debido a las dificultades metodológicas e informativas que presentan otras variables. Las dos variables han sido deflactadas por el deflactor del PIB (Fuente: BDREMS) por considerar que es el indicador que mejor se asocia a las decisiones del Estado sobre inversión. De nuevo, los datos cuya frecuencia es inferior al año han sido compactados mediante el cálculo de promedios si se trata de variables stock y mediante la suma si se trata de variables flujo.

Se ha estimado un modelo ARIMAX del tipo IMA(1,1) mediante máxima verosimilitud, con esas dos variables exógenas y donde los ingresos públicos se tratan del mismo modo que con la variable de financiación en el caso anterior, i.e. se han adelantado un año. De modo que su serie corresponde al período 1983-2008. Se requiere también incorporar una dummy en el año 1982 cuyo comportamiento no se puede explicar mediante esas variables. El modelo presenta un buen ajuste, los residuos son ruido blanco y se superan los test de normalidad, ausencia de autocorrelación y heterogeneidad. La formulación estimada es:

$$(1-L) I^P = -0,001 \gamma + 1,08^{***} \text{Ing}^P + 0,56^{***} \text{Cap}^P - 0,17^* D_{82} + \hat{a}_t - 0,65^{***} \hat{a}_{t-1}$$

(0,38) (0,15) (0,09) (0,18) [3]

Ljung-Box Q' (2) = 3,88 (0,14); Chi-cuadrado (2) = 0,20 (0,90)

Según los resultados, el modo como operan los ingresos públicos sobre la inversión puede ser interpretado en cierta manera como proxy de las expectativas. A su vez, la elasticidad de los ingresos es superior a la unidad y también es notable la que corresponde a la financiación; si bien hay que volver a insistir en que la correcta interpretación de la influencia de esos coeficientes sobre la inversión necesita que se tenga en cuenta el diferente rango de variabilidad de cada variable explicativa, siendo muy superior en el caso de la financiación.

4.3. Inversión de las empresas

La variable dependiente es la FBCF corporativa (I^C), realizada por las empresas privadas y públicas, medida en términos reales a precios constantes de 2005 y calculada como la diferencia entre la FBCF total y la correspondiente a los hogares y al Estado (Fuente: BBVA-IVIE). Las variables exógenas pertenecientes a cada grupo de factores determinantes son: i) la tasa de ganancia esperada o rentabilidad esperada (r^n), calculada por la ratio beneficios/stock de capital fijo menos el tipo de interés (medido como el tipo de interés a 3 meses deflactado por el deflactor del PIB), como proxy de las expectativas de rentabilidad de las empresas (Fuentes: EUKLEMS, BBVA-IVIE y BdE); ii) el grado de utilización (u) de la capacidad productiva de la industria (Fuente: BDSICE), como proxy del comportamiento de la demanda; y iii) los créditos a empresas (C^E) en términos reales utilizando el deflactor del PIB (Fuente: BdE). Las carencias de la información disponible aconsejan excluir otras formas de financiación a través de los mercados de capital (bonos y acciones). De nuevo, los datos cuya frecuencia es inferior al año han sido compactados mediante el cálculo de promedios si se trata de variables stock y mediante la suma si se trata de variables flujo.

Utilizando la misma metodología de Box-Jenkins con análisis de intervención, se ha estimado un modelo que sigue un proceso ARIMAX del tipo ARI(1,1) con las tres variables mencionadas. Ha sido necesario incorporar una variable dummy en 1993 cuyo comportamiento no se explica con las variables consideradas. El modelo finalmente presenta un buen ajuste; las variables explicativas superan los test de significatividad, los residuos son ruido blanco y superan los test habituales de ausencia de autocorrelación y del efecto ARCH. El modelo estimado (siguiendo el procedimiento de la estimación anterior) es el siguiente:

$$(1+0,6(L)) (1-L) I^C = 0,04 \gamma + 0,15^{***} r^n (L) + 0,71^{***} u + 0,26^{**} C^C +$$

(0,04) (0,30) (0,14) [4]

$$+ 0,02 D_{83} + 0,04 D_{93} - 0,12^{***} D_{93} + \hat{a}_t$$

(0,04) (0,04) (0,03)

Ljung-Box Q' (2) = 2,44 (0,11); Chi-cuadrado (2) = 3,68 (0,15)

Según los resultados, la variable de demanda (grado de utilización de la capacidad instalada en la industria) es la que presenta una mayor elasticidad, seguida de las expectativas generadas por la rentabilidad esperada y por la financiación en forma de préstamos; si bien, de nuevo, hay que considerar que, según los hechos observados, el rango de variabilidad de la primera variable es bastante menor que el de los créditos y que la tasa de rentabilidad esperada. De igual forma, el hecho de que las tres variables sean significativas implica que la interpretación del modelo no permite separar los efectos de cada una de ellas sino que se ha de considerar que determinan de forma simultánea el comportamiento de la variable dependiente.

Igualmente, se ha realizado otra prueba con el nivel de beneficios (B) como proxy de las expectativas, tomando dicha variable con retardo de un año. En este caso, se precisa incorporar una dummy correspondiente al año 1987 y el modelo obtenido presenta un ajuste incluso más favorable que el anterior, en el que tanto los beneficios esperados como el grado de utilización de la capacidad presentan coeficientes de elasticidad bastante elevados. Los resultados de la estimación (en las mismas condiciones que la anterior) son los siguientes:

$$(1+0,39(L)) (1-L) I^C = 1,10^{***} B(L) + 0,99^{***} u + 0,25^* C^E - 0,14^{***} D_{87} + \hat{a}_t$$

$$(0,23) \quad (0,32) \quad (0,14) \quad (0,04) \quad [5]$$

Ljung-Box Q' (2) = 1.96(0.16); Chi-cuadrado (2) = 1.52 (0.46)

Desde una interpretación convencional, que es bastante habitual, esos datos mostrarían la interacción que existe entre el acelerador de la inversión y el grado de monopolio a través de la inversión, de modo que los beneficios esperados estimulan el incremento de utilización de la capacidad, y la mayor utilización generaría mayores beneficios. El tercer término, la financiación, presenta un con menor coeficiente de elasticidad, pero su rango de variabilidad es notablemente mayor que el de las otras dos variables y su significatividad muestra que también es una variable relevante.

Por tanto, finalmente, con una u otra variable que exprese las expectativas de rentabilidad, ambos modelos permiten formular una interpretación consistente acerca de la influencia interactiva de las tres variables consideradas en el comportamiento de la inversión realizada por las empresas.

También es relevante destacar que se obtienen resultados similares cuando la variable dependiente es la tasa de acumulación (I/K^C), esto es, el cociente entre la FBCF y el stock de capital bruto, en este caso ambas referidas a las empresas. Como se ha señalado al final del subapartado 2.1, esa especificación de la tasa de acumulación es la formulación habitual con la que se expresa la dinámica de acumulación de una economía capitalista. En este caso la estimación de un modelo ARI (1,1), en las condiciones anteriores (Máxima Verosimilitud y las variables explicativas en diferencias logarítmicas) y con tres variables dummy, supera los test residuales habituales y puede considerarse validado. De tal forma que arroja los siguientes coeficientes:

$$(1+0,49(L)) (1-L) (I/K)^C = 0,15^{***} r^n (L) + 0,66^{**} u + 0,34^{***} C^C + \quad [6]$$

(0,04) (0,26) (0,12)

+ 0,09*** D_8 + 0,086*** D_{87} - 0,11*** D_{93} + \hat{a}_t

(0,03) (0,35) (0,027)

Ljung-Box Q' (2) = 3,88 (0,14); Chi-cuadrado (2) = 0,20 (0,90)

Se aprecia la semejanza que mantiene este modelo con los dos anteriores. La tasa de acumulación del sector corporativo presenta una relación positiva con la rentabilidad, el grado de utilización y la financiación mediante préstamos como los créditos a sociedades. Es destacable que en este caso los coeficientes de las variables se encuentran en un rango de variación menor, mientras que las dummy muestran incrementos de la tasa de acumulación en los años 1986 y 1987, así como una caída en 1993, que no pueden ser explicados por las variables exógenas.

5. FUNCIÓN DE INVERSIÓN AGREGADA DE LA ECONOMÍA

Para abordar la segunda hipótesis se utiliza una metodología similar a la empleada en el apartado anterior, mediante un modelo que incorpora el papel decisivo que juegan las actividades relacionadas con la construcción. La variable dependiente es la FBCF del conjunto de la economía (I^T), medida en términos reales a precios constantes de 2005 (Fuente: BBVA-IVIE). En un segundo modelo se considera como variable dependiente la tasa de acumulación (I/K), medida como la inversión bruta sobre el stock de capital bruto.

Las variables exógenas combinan las referidas al sector de construcción con otras del conjunto de la economía: i) la FBCF de "actividades vinculadas con la construcción" (AVC) que consiste en la inversión (I^{AVC}) conjunta de las AA.PP (infraestructuras) los hogares (vivienda) y la propia del sector empresarial de construcción (BBVA-IVIE); ii) como variable de expectativas se incluyen, primero, la tasa de ganancia esperada del sector empresarial de la construcción (r^{CT}), calculada por la ratio beneficios/stock de capital fijo del sector menos el tipo de interés real (medido como el tipo de interés a 3 meses deflactado por el deflactor del PIB), como proxy de las expectativas de rentabilidad del sector (calculada a partir de datos EUKLEMS y BBVA-IVIE); iii) el grado de utilización de la capacidad instalada en la industria, como proxy de la demanda agregada (Fuente: BDSICE); y d) los créditos a los sectores residentes (F), i.e. la financiación vía préstamos a los agentes internos no financieros (Fuente: BdE). Los datos de la variable dependiente y de las variables exógenas están expresados en términos reales, habiéndose utilizado el deflactor del PIB. Los datos cuya frecuencia es inferior al año han sido compactados mediante el cálculo de promedios si se trata de variables stock y mediante la suma si se trata de variables flujo.

Aplicando la metodología de Box-Jenkins con análisis de intervención se obtiene que el primer modelo estimado sigue un proceso ARIMAX del tipo ARI (1,1). La tasa de ganancia incorpora un retardo de un año, mientras que las demás variables se expresan en datos contemporáneos. El correlograma de los residuos indica que son ruido blanco con media cero y varianza constante, dado que no se observa ninguna estructura modelizable, se han realizado los contrastes residuales habituales, comprobando que no existen problemas de autocorrelación, ni de

heterocedasticidad condicional o efectos ARCH, y que siguen una distribución normal. Por tanto, el modelo que presenta un buen ajuste se formula como:

$$(1 + 0,73(L))(1-L)I^T = 0,10^{***}r^{CT}(L) + 0,41^{**}u + 0,50^{**}F - 0,06^{***}D_{84} + \hat{a}_t$$

(0,05) (0,19) (0,12) (0,02) [7]

Ljung-Box Q' (2) = 0,77(0,37); Chi-cuadrado (2) = 0,95 (0,62)

Los resultados de la estimación son claros, todos los coeficientes son significativos y con los signos esperados. En primer lugar, la rentabilidad esperada en el sector de la construcción ha tenido un papel relevante, lo que avala el papel de las expectativas en la evolución de la inversión. De igual forma, la utilización refleja el efecto acelerador inducido desde la demanda y la evolución del crédito las favorables condiciones financieras en las que se desarrolló la inversión. Además, se ha añadido una variable dummy para el año 1984 para mejorar el ajuste del modelo, ya que hay una caída de la inversión total que no puede explicarse por las variables exógenas en ese año.

En segundo lugar, para valorar la incidencia del agregado AVC sobre el conjunto de la economía, se incluye como variable explicativa en el modelo anterior. El modelo estimado sigue un proceso ARIMAX del tipo ARI (1,1). Tanto la inversión de las AVC como la tasa de ganancia incorporan un retardo de un año, mientras que las demás variables se expresan en datos contemporáneos; además se incluye una variable dummy para el año 1984. El análisis de los residuos muestra que siguen un proceso de ruido blanco, superando los test habituales. Además, debido a que una de las variables explicativas forma parte de la dependiente se han realizado varias pruebas en los test de ausencia de autocorrelación, siendo superados en todas las modalidades probadas (desde los 2 a los 5 retardos).

$$(1+0,7(L))(1-L)I^T = 0,25^{**}I^{AVC}(L) + 0,13^{***}r^{CT}(L) + 0,38^{**}u + 0,35^{***}F - 0,05^{***}D_{84} + \hat{a}_t$$

(0,05) (0,11) (0,005) (0,17) (0,13) [8]

Ljung-Box Q' (2) = 0,24(0,62); Chi-cuadrado (2) = 0,32 (0,85)

Por tanto, la principal diferencia con el modelo anterior es la inclusión de la inversión de las AVC con un retardo, que su coeficiente sea positivo y significativo con un retardo, lo cual resalta el liderazgo de la inversión de los tres agentes que está relacionada con la construcción, cuya expectativa favorable de crecimiento parece haber ejercido como factor impulsor de la inversión del total. Su elasticidad es menor que uno porque se trata de es un agregado más volátil, pero lo relevante es que tiene efectos en el conjunto. Las otras variables muestran coeficientes similares a los del modelo anterior, siendo todos los signos los esperados.

Finalmente, se analiza un modelo explicativo de la tasa de acumulación total $(I/K)^T$ como variable dependiente tomando las mismas variables explicativas: la tasa de ganancia esperada como expectativas, la utilización como efecto acelerador y la financiación. De nuevo se estima un modelo del tipo ARI(1,1) con una variable dummy en 1984, que se encuentra validado al encontrarse que los residuos siguen

un proceso de ruido blanco y superan los test residuales. La estimación es la siguiente:

$$(1 + 0,72(L)) (1-L) (I/K)^T = 0,10 * r^{CT}(L) + 0,45 * u + 0,15 ** F + \hat{a}_t$$

(0,05) (0,23) (0,11) [9]

Ljung-Box Q' (2) = 0,26(0,60); Chi-cuadrado (2) = 1,18 (0,55)

Los resultados son similares a los del primer modelo. Se confirman por tanto, la importancia de la influencia conjunta que ejercen las tres variables explicativas, con los signos esperados. La dummy indica la salvedad que supone la caída de la tasa de acumulación en el año 1984.

En definitiva, las estimaciones propuestas para el conjunto de la economía permiten observar que las tres variables del esquema propuesto (expectativas, demanda y financiación) han jugado papeles relevantes en la evolución de la inversión. Asimismo, la inclusión de la inversión debido a la importancia de las AVC, se ha considerado su inversión como la de un sector líder, comprobándose que efectivamente su crecimiento ha tenido una muestra su efecto positivo sobre el conjunto de la inversión.

6. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es investigar el comportamiento de la inversión de la economía española durante el período 1982-2007, tratando de explicar por qué registró altas tasas de crecimiento y por qué se concentró principalmente en los sectores creadores de empleo y de forma particular en la construcción. Las formulaciones teóricas afines al núcleo de proposiciones teóricas proponen tres tipos de factores explicativos de la inversión: las expectativas de rentabilidad, el comportamiento de la demanda agregada y el acceso a financiación, si bien la mayoría de los estudios teóricos y empíricos están referidos al comportamiento de las empresas. Sin embargo, los hechos observados en la economía española muestran que la inversión realizada por el Estado y los hogares representa cerca del 45% de la inversión total y, además, la secuencia seguida por esas inversiones, concentradas en infraestructuras y en viviendas, sugiere que existen vínculos importantes entre la inversión empresarial, en la que destaca el sector de la construcción, y esas inversiones estatales y domésticas.

Según la primera hipótesis, cabe encontrar funciones de inversión para cada uno de los tres agentes que incorporan variables referidas a las expectativas, el nivel de demanda y el acceso a financiación; pero, a la vez, hay diferencias en los indicadores específicos que aproximan los comportamientos respectivos de cada agente. Según la segunda, cabe encontrar una función de inversión para el conjunto de la economía que incorpora el papel decisivo de las actividades relacionadas con la construcción (condicionadas por la actuación del Estado), a la vez que las variables incluidas en las categorías teóricas de rentabilidad, demanda y de financiación.

Los resultados que proporcionan los ejercicios de estimación realizados, para cada uno de los agentes y a nivel agregado, aportan dos conclusiones principales.

Primera: Se confirma la primera hipótesis, pero con un matiz en el caso de la inversión del Estado. La financiación es una variable destacada en las funciones

de inversión de los tres agentes, referida a los préstamos hipotecarios (hogares), los créditos (empresas) y los pasivos financieros por inversiones reales y transferencias de capital (AA.PP). En los tres casos las variables utilizadas se refieren a los préstamos como proxy del acceso a financiación, sin necesidad de precisar si procede de ahorro interno de la economía o de fuentes internacionales, y sabiendo que las empresas y el Estado cuentan también con la emisión de títulos de deuda y en el caso de las empresas con la emisión de nuevas acciones para ampliar las posibilidades de financiar sus inversiones. Igualmente, en los tres agentes influye una variable de expectativas, referida al ahorro (hogares), la tasa de ganancia esperada (empresas) y los ingresos públicos (AAPP). En dos agentes se incorpora una variable de demanda, el empleo (hogares) y la utilización de capacidad (empresas). El matiz corresponde a la inversión estatal, ya que por su propia naturaleza discrecional e ideológico-política, las decisiones inversoras de las administraciones difícilmente pueden asociarse a expectativas uniformes o responden a demandas específicas.

Segunda: Se confirma la segunda hipótesis conforme a dos modelos relevantes. El primero explica la dinámica seguida por la inversión agregada de la economía mediante las expectativas de la tasa de beneficio en el sector de la construcción, la utilización de capacidad instalada y la financiación recibida por los tres agentes. El segundo incorpora una cuarta variable a las tres anteriores: las expectativas de inversión conjunta en las actividades vinculadas a la construcción, como muestra del proceso autorreproductivo generado a partir de la interrelación existente entre las decisiones de inversión de las AAPP (infraestructuras), los hogares (viviendas) y el propio sector empresarial dedicado a la construcción.

Por tanto, los resultados obtenidos confirman los que ya habían propuesto otros autores sobre la importancia de la inversión en viviendas (Álvarez y Cabrero, 2010), el efecto del crédito en la inversión residencial (Arestis y González, 2014) y en bienes de equipo (Posada, Urtasun y González, 2014). Pero al mismo tiempo, esos resultados aportan una explicación más concreta sobre la inversión realizada por los distintos agentes y una explicación relevante de la inversión agregada de la economía basada en la interrelación de esos comportamientos por agentes.

Tercera: Las dos preguntas acerca del ritmo de inversión y su concentración sectorial, tienen una misma respuesta articulada. Dadas las características de la estructura productiva y del tipo de concentración empresarial existentes, *la posibilidad de que la economía española registrase fuertes incrementos de la inversión era a través de su localización mayoritaria en los sectores creadores de empleo, y de forma particular en el sector de construcción.*

Finalmente, los resultados obtenidos y las conclusiones presentadas reclaman nuevas investigaciones que fortalezcan su consistencia explicativa y que aporten nuevos conocimientos sobre el comportamiento de la inversión en España. Una línea consiste en incorporar otras posibles proxy de las tres variables (expectativas, demanda y financiación) y otras posibles variables que también puedan explicar esa dinámica de inversión.

REFERENCIAS

Aguilera, F., & Naredo J. M. (eds., 2009). *Economía, poder y megaproyectos*. Fundación César Manrique.

- Allsopp, C., & Glyn, A. (1999). The assessment real interest rates. *Oxford Review of Economic Policy*, 15(2), 1-16.
- Araujo, R. A., & Teixeira, J. R. (2002). Structural change and decisions on investment allocation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 13(2), 249-258.
- Araujo, R. A., & Teixeira, J. R. (2012). Decisions on investment allocation in the post-keynesian growth model. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 42(3), 615-634.
- Arestis P., & Sawyer M. (eds.). (2006). *A handbook of alternative monetary economics*. Edgar Elgar, UK
- Blanch, J. (1988). Inversión y teoría Q en la economía española. *Cuadernos de Economía*, 16(47), 367-388.
- Blecker, R. A. (2015). Wage-led versus profit-led demand regimes: The long and the short of it. Eastern Economic Association, New York, NY. Available at: http://nw08.american.edu/~blecker/research/Blecker_LRvsSR_EEA2015.pdf.
- Boscá, J. E., Escribá, J., & Murgui, M. J. (2011). La efectividad de la inversión en infraestructuras públicas: una panorámica para la economía española y sus regiones. *Investigaciones Regionales*, (20), 195-217.
- Courvisanos, J. (2012). *Cycles, Crises, Innovation. Path to Sustainable Development A Kaleckian-Schumpeterian Synthesis*. Edward Elgar Publishing
- Crotty, J. R. (1992). Neoclassical and Keynesian approaches to the theory of investment. *Journal of Post Keynesian Economics*, 14(4), 483-496.
- Del Río Casasola, A. (2015). La financiarización a debate: la desvinculación entre beneficios e inversión en el caso español. *Investigación Económica*, 74(291), 53-77.
- Dymski, G. A. (1996). Kalecki's monetary economics. In *An Alternative Macroeconomic Theory: The Kaleckian Model and Post-Keynesian Economics* (pp. 115-140). Springer Netherlands.
- Epstein, G. (1994). A political economy model of comparative central banking. In *New Perspectives in Monetary Economics Explorations in the Tradition of Hyman Minsky*, ed. G. and R.N. Pollin Dymsky. Ann Harbor: University of Michigan Press.
- Espasa, A., & Senra, E. (1993). Consideraciones sobre la función de inversión en España. Documento de Trabajo, UC3M
- Fazzari, S. M. & Mott, T. L. (1987). The Investment Theories of Kalecki and Keynes: An Empirical Study of Firm Data, 1970-1982. *Journal of Post Keynesian Economics*, 9, 171-187.
- Glyn, A. (1997). Does aggregate profitability really matter. *Cambridge Journal of Economics*, 21(5), 593-619.
- Keynes, J. M. (1936[1956]). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. FCE
- López Prol, J., & Palazuelos, E. (2016). La relación entre beneficios e inversión en el crecimiento económico de España 1994-2007. *Problemas del Desarrollo*. 46(185), 111-136
- López, I., & Rodríguez, E. (2010). *Fin de ciclo: financiarización, territorio y sociedad de propietarios en la onda larga del capitalismo hispano (1959-2010)*. Traficantes de Sueños.

- Mott, T. (2009). *Kalecki's principle of increasing risk and Keynesian economics*. Routledge.
- Naredo, J. M., Carpintero, Ó., & Marcos, C. (2009). Patrimonio en vivienda y ahorro de los hogares en el final del ciclo inmobiliario. *Cuadernos de información económica*, (212), 55-67.
- Palazuelos, E. & Fernández, R. (2007). La tasa de beneficio en la dinámica económica de los países europeos, 1984-2003. *Estudios de Economía Aplicada*, 25, 821-26.
- Pollin, R. (1997). *The macroeconomics of saving, finance, and investment*. University of Michigan Press.
- Richardson, C., & Romilly, P. (2008). Investment functions and the profitability gap. *Journal of Post Keynesian Economics*, 31(1), 35-56.
- Sawyer, M. (2012). The Kaleckian Analysis Of Demand-Led Growth. *Metroeconomica*, 63(1), 7-28.
- Sawyer, M. C. (1985). The economics of Michal Kalecki. *Eastern European Economics*, 23(3-4).
- Schoder, C. (2014). Demand, q, financial constraints and shareholder value revisited an econometric micro-analysis of US fixed investment. *International Journal of Economics and Business Research*, 7(1), 28-54.
- Seguino, S. (1999). The investment function revisited disciplining capital in South Korea. *Journal of Post Keynesian Economics*, 22(2), 313-338.
- Steindl, J. (1952 [1976]). *Maturity and stagnation in American capitalism*. New York Monthly Review Press.
- Toporowski, J. (2005). *Theories of financial disturbance an examination of critical theories of finance from Adam Smith to the present day*. Edward Elgar Publishing.

MÉTODOS BAYESIANOS PARA EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE VARIABLES ECONÓMICAS

DIANA YANIRA CAAMAL PAT

Programa de Socioeconomía, Estadística e Informática/Colegio de Postgraduados
Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México

SERGIO PÉREZ ELIZALDE

Programa de Socioeconomía, Estadística e Informática/Colegio de Postgraduados
Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México

e-mail Diana Yanira Caamal Pat: dcaamal43@gmail.com

Resumen

El análisis de series de tiempo económicas es indispensable para la toma de decisiones que afectan la economía de un país. Por lo que el ajuste de un modelo estadístico a las variables económicas es de suma importancia para poder realizar un análisis económico y pronósticos. El presente trabajo tiene como objetivo presentar el modelo lineal dinámico (DLM) para el análisis y pronóstico de variables económicas. La inferencia sobre los parámetros del modelo se realiza mediante el enfoque computacional "Integrated Nested Laplace Approximation" (INLA). La variable económica que se analizó fue el Producto Interno Bruto (PIB) de México en el periodo de 1993 al 2014. Además se ajustó un Modelo Autoregresivo e Integrado de Media Móvil (ARIMA) para realizar una comparación entre este modelo y el DLM. La comparación se basó en el error cuadrático medio (EMC), observándose que el DLM tiene un ECM 85% menor que el modelo ARIMA. Los resultados obtenidos muestran que el DLM presenta un mejor ajuste con los datos que el modelo ARIMA. Además es más práctico y sencillo ajustar un DLM que un modelo ARIMA. En cuanto a la inferencia del DLM utilizando el enfoque computacional INLA, resulta ser rápida y eficiente, por lo que resulta ser una herramienta útil.

Palabras clave: Modelos Lineales Dinámicos, Integrated Nested Laplace Approximation, Modelos Autorregresivos Integrados de Medias Móviles, Producto Interno Bruto.

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos

Abstract

The analysis of economic time series is essential in making decisions that affect the economy of a country. Therefore, the adjustment of a statistical model to the economic variables is importance in order to perform an economic analysis and forecasts. In this paper, we present the dynamic linear model (DLM) for the analysis and forecast of economic variables. The inference of the model parameters is performed by the computational approach "Integrated Nested Laplace Approximation" (INLA). The economic variable that we analyzed was the Gross Domestic Product (GDP) of Mexico since 1993 to 2014. In addition, the variable was adjusted an autoregressive integrated moving average (ARIMA) model to performed a comparisson between these model and the DLM. The comparisson was based by the mean square error (MSE); being observed that the DLM have a MSE 85% less than the ARIMA model. The results show that the DLM has a better adjusment than the ARIMA model with the data. In addition, it is result more practical and simple adjust a DLM than a model ARIMA. As for the inference of DLM using the computational approach INLA proves to be quickly and efficiently.

Keywords: Dynamic Linear Model, Integrated Nested Laplace Approximation, Autorregresive Integrated Moving Average Models, Gross Domestic Product.

Thematic area: Applied Economics and Methods

1. INTRODUCCIÓN

Existen diversas metodologías para el análisis de series de tiempo, las más conocidas son los Modelos Autorregresivos Integrados de Medias Móviles (ARIMA) desarrollada por Box y Jenkins (1976) donde el supuesto de estacionariedad es fundamental para su análisis. En la mayoría de los casos prácticos, las series de tiempo no son estacionarias por lo que el análisis, utilizando los modelos ARIMA requiere al menos una transformación de los datos, entonces resultan útiles aquellos modelos que permiten analizar de forma directa los datos que presentan inestabilidad en el nivel de la media y varianza, quiebres estructurales y saltos repentinos (Petris y otros, 2009).

Los Modelos Lineales Dinámicos (DLM) son una clase de modelos con parámetros variables en el tiempo que son utilizados para la modelación de series de tiempo y regresión, en presencia de no-estacionariedad, cambios estructurales y patrones irregulares (Migon y otros, 2005). En años recientes, ha crecido el interés en aplicaciones de los DLM en diversas áreas, tales como la biología, economía, finanzas, mercadotecnia, control de calidad, ingenierías, demografía, entre otras. Estos modelos fueron introducidos por Harrison y Stevens (1976) y documentados ampliamente en el libro de West y Harrison (2013).

La estimación y predicción de los DLM se realiza principalmente mediante técnicas estadísticas bayesianas, aunque de igual manera se pueden utilizar técnicas de estadísticas clásicas (ej. Método de máxima verosimilitud). Desde la perspectiva bayesiana se requiere la obtención de la distribución conjunta *a posteriori* de los parámetros del modelo, la cual se hace aplicando el Teorema de Bayes. No obstante, dada la complejidad del modelo se requiere el uso de métodos computacionales basadas en simulación para caracterizar la distribución *a posteriori*; en particular mediante el método de Monte Carlo via Cadenas de Markov (MCMC). Sin embargo, la implementación del MCMC puede resultar un problema por ejemplo, la convergencia puede ser muy difícil de diagnosticar y el costo computacional puede llegar a ser muy grande para modelos complejos por lo que se propone utilizar un nuevo enfoque computacional la aproximación anidada integrada de Laplace (INLA, por sus siglas en inglés). El INLA fue propuesto por Rue y otros (2009) para el cálculo de las densidades *a posteriori* de los hiperparámetros y de las variables latentes en los modelos Gaussianos latentes, esta clase de modelos estadísticos abarcan un amplio rango de modelos, entre los que se encuentra los DLM.

El INLA fue propuesto como una alternativa de los métodos MCMC y su uso en los DLM es eficiente (Rue y otros, 2009), existe una interface para utilizar en el lenguaje de programación R. Ruiz-Cárdenas y otros (2012) propone un marco computacional para formular y ajustar modelos DLM utilizando el enfoque INLA mediante la librería R-INLA.

El objetivo principal del trabajo es ajustar los DLM para el análisis estadístico y pronóstico de variables económicas mediante el paquete INLA. En el presente trabajo se utilizó datos del Producto Interno Bruto (PIB) de México a partir de 1993 al 2014 para ilustrar el uso de los DLM así como realizara una comparación de su capacidad predictiva con la de los modelos ARIMA.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. MODELOS LINEALES DINÁMICOS

2.1.1. DEFINICIÓN

De acuerdo a West y Harrison (2013) los modelos lineales dinámicos se definen para un vector $(r \times 1)$ de observación Y_t en el tiempo $t = 1, 2, \dots, T$, siguiendo el modelo definido a continuación. El DLM está caracterizado por el conjunto cuádruple $\{\mathbf{F}, \mathbf{G}, \mathbf{V}, \mathbf{W}\}_t = \{\mathbf{F}_t, \mathbf{G}_t, \mathbf{V}_t, \mathbf{W}_t\}$, para cada tiempo t , donde \mathbf{F}_t es una matriz conocida $(n \times r)$, \mathbf{G}_t es una matriz conocida $(n \times n)$, \mathbf{V}_t es una matriz de varianza conocida $(r \times r)$ y \mathbf{W}_t es una matriz de varianza conocida $(n \times n)$.

El modelo se encuentra especificado por un par de ecuaciones, para el tiempo $t = 1, 2, \dots, T$, las cuales son:

Ecuación de observación

$$Y_t = F_t' \theta_t + v_t$$

donde v_t es un error con distribución normal con media 0 y varianza V_t ; esto es,

$$v_t \sim N [0, V_t]$$

Ecuación del sistema

$$\theta_t = G_t \theta_{t-1} + \omega_t$$

donde ω_t es un error con distribución normal con media 0 y varianza W_t ; esto es,

$$\omega_t \sim N [0, W_t]$$

Dadas estas ecuaciones tenemos que F_t es la matriz de diseño con valores conocidos de las variables independientes, G_t es la matriz de evolución del sistema o estado, v_t es el error de observación y ω_t es el error de evolución o del sistema¹.

Se interesa estimar el vector θ_t , el cual está relacionado con Y_t a través de las siguientes distribuciones:

$$(Y_t | \theta_t) \sim N [F_t' \theta_t, V_t]$$

$$(\theta_t | \theta_{t-1}) \sim N [G_t' \theta_{t-1}, W_t]$$

Además, la información inicial se expresa a través de la distribución *a priori* para el parámetro θ_t , $t = 0$, asumida como una distribución normal, con media m_0 y varianza C_0 , es decir $\theta_0 \sim N_n (m_0, C_0)$.

2.1.2. MODELOS LINEALES DINÁMICOS PARA SERIES DE TIEMPO

Existe un caso particular del DLM para la modelación de series de tiempo que se conoce como modelo lineal dinámico para series de tiempo (TSDLM, por sus siglas en inglés), este se encuentra definido por la cuádruple $\{F_t, G_t, V_t, W_t\}$, donde $F_t = F$ y $G_t = G$ son constantes para todo tiempo t .

2.1.3. MODELOS LINEALES DINÁMICOS POLINOMIALES

Los modelos lineales dinámicos son un subconjunto de los TSDLM utilizados para describir las tendencias en las series de tiempo. Los DLM polinomiales de primer y segundo orden son adecuados para la predicción a corto plazo, ya sea por sí solos o en combinación de estacionalidad, regresión y otros componentes.

2.1.3.1. MODELO POLINOMIAL DE PRIMER ORDEN

El modelo polinomial de primer orden es el modelo más simple y más utilizado en las series de tiempo (Migon y otros, 2005). Es utilizado para modelar observaciones univariadas y el vector de estado θ es unidimensional. Al realizar una parametrización, $\theta_t = \mu_t$, se tiene el modelo de caminata aleatoria o modelo de nivel local, es apropiado para las series de tiempo que muestran una tendencia clara o variación estacional.

El modelo se encuentra definido por el siguiente par de ecuaciones:

$$\begin{aligned} Y_t &= \mu_t + v_t, & v_t &\sim N[0, V] \\ \mu_t &= \mu_{t-1} + \omega_t, & \omega_t &\sim N[0, W] \end{aligned}$$

2.1.3.2. MODELO POLINOMIAL DE SEGUNDO ORDEN

En este modelo el vector de estado comprende dos elementos, $\theta_t = (\theta_{1t}, \theta_{2t})$. El primer componente representa el nivel actual y el segundo representa la tasa actual de cambio en el nivel. Este modelo es también conocido como modelo de crecimiento lineal o modelo de tendencia lineal local, bajo una parametrización del vector $\theta_t = (\mu_t, \beta_t)$. Las ecuaciones de observación y del sistema respectivo del modelo son las siguientes.

$$\begin{aligned} Y_t &= \mu_t + v_t, & v_t &\sim N[0, V] \\ \mu_t &= \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \omega_{1t}, & \omega_{1t} &\sim N[0, W_1] \\ \beta_t &= \beta_{t-1} + \omega_{2t}, & \omega_{2t} &\sim N[0, W_2] \end{aligned}$$

con términos de error v_t , ω_{1t} y ω_{2t} no correlacionados.

2.2. ENFOQUE COMPUTACIONAL INLA

2.2.1. MODELOS GAUSSIANOS LATENTES

De acuerdo con Martino y Rue (2010), los modelos Gaussianos latentes son modelos jerárquicos que asumen un campo Gaussianos n -dimensional $x = \{x_i : i \in \mathcal{V}\}$ observado puntualmente a través de n_d datos y condicionalmente independientes. Tanto la matriz de covarianza del campo Gaussianos x como el modelo de probabilidad para $y_i | x$ pueden ser controlados por algunos hiperparámetros θ desconocidos. La distribución *a posteriori* es

$$\pi(x, \theta | y) \propto \pi(\theta) \pi(x | \theta) \prod_{i \in I} \pi(y_i | x_i, \theta)$$

Los modelos Gaussianos latentes son un subconjunto de todos los modelos aditivos Bayesianos con un predictor aditivo estructurado en los que se asigna una *a priori* Gaussianos a $x = \alpha, \{f^{(j)}(\cdot)\}, \{\beta_k\}$ y $\{\epsilon_t\}$ con matriz de precisión $Q(\theta_2)$, con hiperparámetro θ_2 (Rue y otros, 2009). La definición del modelo latente se completa mediante la asignación de una distribución *a priori* a los parámetros $\theta = (\theta_1, \theta_2)$.

Denotemos a x como el vector de todas las variables Gaussianas latentes, y a θ al vector de hiperparámetros, el cual no necesariamente es Gaussianos. Se asume, además que la mayoría de estos modelos satisfacen dos propiedades. La primera propiedad es que el campo Gaussianos latente x , el cual es de dimensión grade $n = 10^2 - 10^5$, admite propiedades de independencia condicional y la segunda propiedad asume que la dimensión del vector de hiperparámetros θ es pequeña $m \leq 6$.

2.2.2. APROXIMACIÓN ANIDADA INTEGRADA DE LAPLACE

El enfoque de aproximación anidada integrada de Laplace (INLA, por sus siglas en inglés) fue propuesto como una alternativa al uso de los métodos de Cadena de Markov Monte Carlo (MCMC, por sus siglas en inglés), que actualmente son la herramienta estándar para la inferencia de modelos Gaussianos latentes. La principal ventaja de este enfoque computacional sobre los MCMC es la rapidez del cómputo.

El objetivo principal del INLA es aproximar la densidad marginal *a posteriori* para las variables latentes x_i y los hiperparámetros θ en los modelos Gaussianos latentes, dichas densidades se pueden escribir como

$$\begin{aligned} \pi(x_i | Y) &= \int \pi(x_i | \theta, Y) \pi(\theta | Y) d\theta \\ \pi(\theta_j | Y) &= \int \pi(\theta | Y) d\theta_{-j} \end{aligned}$$

Esto nos es útil para calcular estadísticos de interés, tales como la media, varianza o cuantiles *a posteriori*.

Esta aproximación está basada en una combinación eficiente de la aproximación de Laplace para las condicionales completas $\pi(x_i | \theta, Y)$ y $\pi(\theta | Y)$, $i = 1, \dots, n$ y rutinas de integración numérica para integrar los hiperparámetros θ .

El enfoque INLA incluye tres pasos principales los cuales están descritos puntualmente en Rue y otros (2009), aquí solo se describirán brevemente. El primer paso es aproximar la densidad marginal *a posteriori* de θ $\pi(\theta | Y)$, utilizando la aproximación de Laplace. El segundo paso es calcular la densidad condicional completa de las x_i 's $\pi(x_i | \theta, Y)$ para valores seleccionados de θ el cual se aproxima utilizando la aproximación de Laplace. Rue y otros (2009) menciona tres aproximaciones para $\tilde{\pi}(x_i | \theta, Y)$, la aproximación Gaussiana, la aproximación de Laplace y una aproximación simplificada de Laplace. Por último, en el tercer paso se obtienen las densidades marginales *a posteriori* de x_i y θ_j integrando sobre los términos irrelevantes. La aproximación para la densidad marginal de las variables latentes x_i se obtiene con la siguiente expresión

$$\pi(x_i | Y) = \int \pi(x_i | Y, \theta) \pi(\theta | Y) d\theta \approx \sum_k \tilde{\pi}(x_i | \theta_k, Y) \tilde{\pi}(\theta_k | Y) \Delta k$$

La cual se evalúa utilizando integración numérica en un conjunto θ_k de puntos en el espacio paramétrico θ , siendo los pesos de las áreas Δk , $k = 1, 2, \dots, K$.

De manera similar, la aproximación *a posteriori* de $\tilde{\pi}(\theta | Y)$ se obtiene con rutinas de integración numérica para la evaluación de la margina

$$\pi(\theta_j | Y) = \int \pi(\theta | Y) d\theta_{-i} \approx \int \tilde{\pi}(\theta_k | Y) d\theta_{-i}$$

Dado que se asume que la dimensión de θ es pequeña, estas rutina numéricas son eficientes para obtener una aproximación de las marginas *a posteriori*.

2.3. MODELO AUTOREGRESIVO INTEGRADOS DE MEDIAS MÓVILES (ARIMA)

Los modelos autorregresivos integrados de medias móviles (ARIMA), son los modelos de series de tiempo más populares y pueden ser vistos como una generalización de los modelos autorregresivo de medias móviles (ARMA) usados cuando la serie de tiempo presenta una tendencia, que la vuelve un proceso no estacionario.

Un modelo *ARIMA* (p, d, q) indica que consta de un polinomio autorregresivo de orden p , de una diferencia de orden d y de un polinomio de promedios móviles de orden q . De esta manera el modelo puede escribirse como:

$$W_t - \phi_1 W_{t-1} - \dots - \phi_p W_{t-p} = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Con $W_t = \nabla^2 \tilde{Z}_t$

2.3.1 METODOLOGÍA DE BOX-JENKINS (BJ)

Box y Jenkins (1970) desarrollaron una metodología rigurosa para la identificación, estimación y diagnóstico de modelos dinámicos para datos de series temporales. De acuerdo a Guerrero (1991) dicha estrategia consta de cuatro etapas fundamentales y podría considerarse como una de las principales contribuciones al análisis de series de tiempo. Tales etapas son:

1. Identificación. En esta etapa se identifica un posible modelo dentro de las clases de modelos ARIMA; es decir, determinación de los valores p, d y q que especifique el modelo ARIMA apropiado para la serie en estudio.

2. Estimación. Una vez identificado el modelo se procede a la estimación de los parámetros involucrados en el modelo, a través de técnicas de estimación no-lineal.
3. Verificación. Teniendo los parámetros estimados del modelo se procede a verificar que el modelo proporciona un ajuste adecuado y de que los supuestos básicos se satisfacen; de no cumplirse los supuestos, se repiten las etapas anteriores hasta que la verificación indique resultados aceptables.
4. Uso del modelo. Una vez teniendo el modelo verificado se utiliza el modelo para los fines que el investigador tenga por lo general son de pronóstico, control, simulación o explicación del fenómeno en estudio.

La construcción de modelos de acuerdo a dicha técnica, es un proceso iterativo.

3. DATOS

La variable económica que se analizó fue el Productor Interno Bruto (PIB), fueron datos trimestrales a precios de 2008 en valores corrientes de enero de 1993 a diciembre de 2014 un total de 88 observaciones. Los datos se obtuvieron de la página web del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Estos fueron procesados en el programa estadístico R.

4. COMPARACIÓN DE MODELOS

La variable PIB presenta una característica estadística importantes, la media y la varianza no son constantes a través del tiempo, es decir, son no estacionarias por lo que implica la utilización de métodos estadísticos especiales (véase figura 1). Por lo que se le va ajustar un modelo lineal dinámico y un modelo ARIMA con el fin de realizar una comparación de estos modelos. Para el ajuste del primer modelo se realizó mediante el enfoque computacional INLA y el ajuste del modelo ARIMA se realizó mediante la metodología descrita por Box y Jenkins (1976).

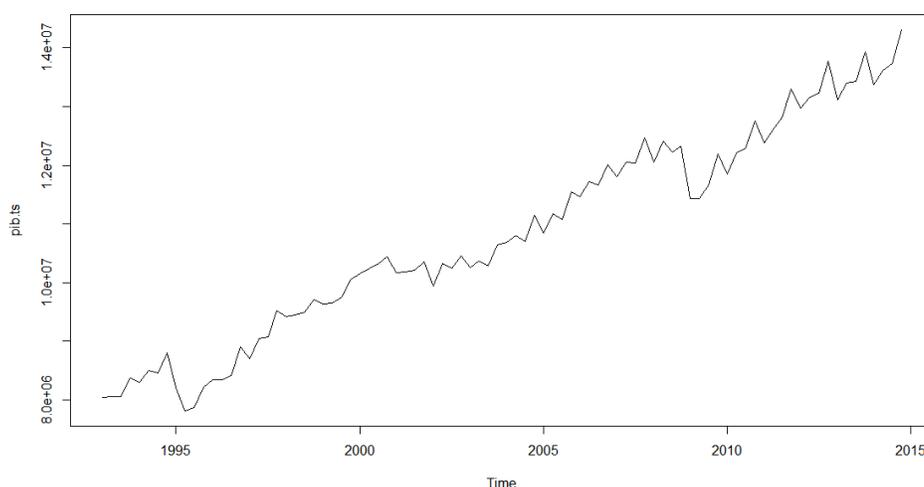


Figura 1. Gráfica de los datos de la variable PIB del periodo 1993-2014.

La comparación entre los modelos DLM y ARIMA se realizó mediante el cálculo de error cuadrático medio (ECM). De acuerdo a Petris y otros (2009) el ECM se calcula como

$$ECM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2$$

donde n es el número total de observaciones y $e = y - \hat{y}_t$ es el error de predicción para $t = 1, 2, \dots, T$.

5. RESULTADOS

5.1. AJUSTE DEL DLM AL PIB EN MÉXICO

A los datos del PIB se le ajustó un DLM con tendencia local. La estimación de los componentes de tendencia (μ_t) y pendiente (β_t) con su respectivo intervalo de confianza (IC) en la serie de tiempo se muestra en la figura 2, donde se puede observar una tendencia creciente y fluctuaciones en la pendiente durante el periodo de tiempo analizado, y no presenta algún ciclo estacional.

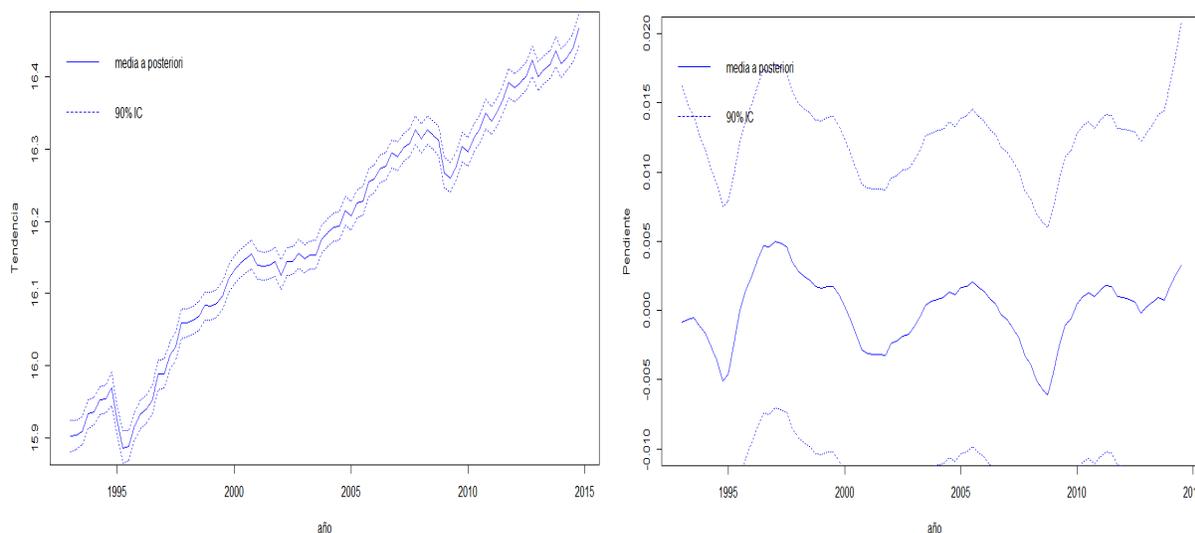


Figura 2. Descomposición de la serie de PIB en componente de tendencia y pendiente.

El modelo permite desagregar de forma sencilla a los componentes del modelo en comparación de los modelos ARIMA, esta descomposición de la serie permite realizar un análisis económico completo. En este caso se presenta periodos de elevados y sostenido crecimiento del PIB, esto significa un crecimiento de la economía mexicana.

5.2 AJUSTE DEL ARIMA AL PIB EN MÉXICO

Para la variable PIB se ajustó un modelo *ARIMA* (2,2,0). Para el ajuste del modelo ARIMA se graficaron las funciones de autocorrelación (ACF) y autocorrelación parcial (PACF) tomando dos diferencias. De acuerdo a esto se escogieron dos modelos: *ARIMA* (2,2,0) y *ARIMA* (1,2,1) los cuales cumplen las condiciones en la etapa de verificación, en esta se realizó la validación y diagnóstico de cada modelo con la prueba de Box-Pierce. De cada modelo se obtuvo el Criterio de Información Akaike (AIC), la cual se muestra en la tabla 1 los valores del AIC de cada modelo; tomando en cuenta estos valores si tiene que el modelo *ARIMA* (2,2,0).

Tabla 1. Comparación de los modelos ARIMA con respecto al AIC.

Modelo	AIC
<i>ARIMA</i> (1,2,1)	-381.58
<i>ARIMA</i> (2,2,0)	-350.10

5.3 COMPARACIÓN DE LOS MODELOS DLM Y ARIMA

La comparación gráfica del modelo DLM y ARIMA se presenta en la figura 3 y 4 respectivamente, donde se observa que el modelo DLM presenta un mejor ajuste con los datos que la del modelo ARIMA.

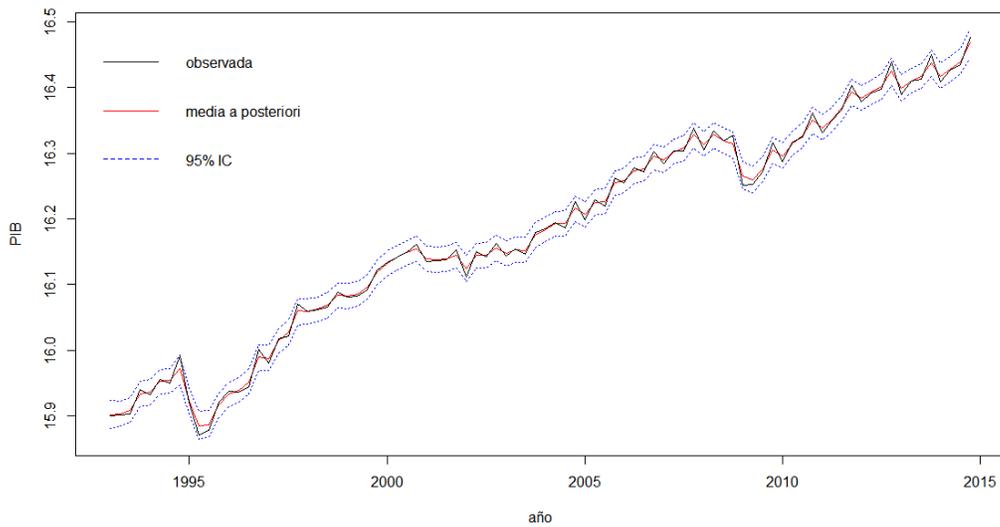


Figura 3. Valores ajustados con DLM para las observaciones del PIB.

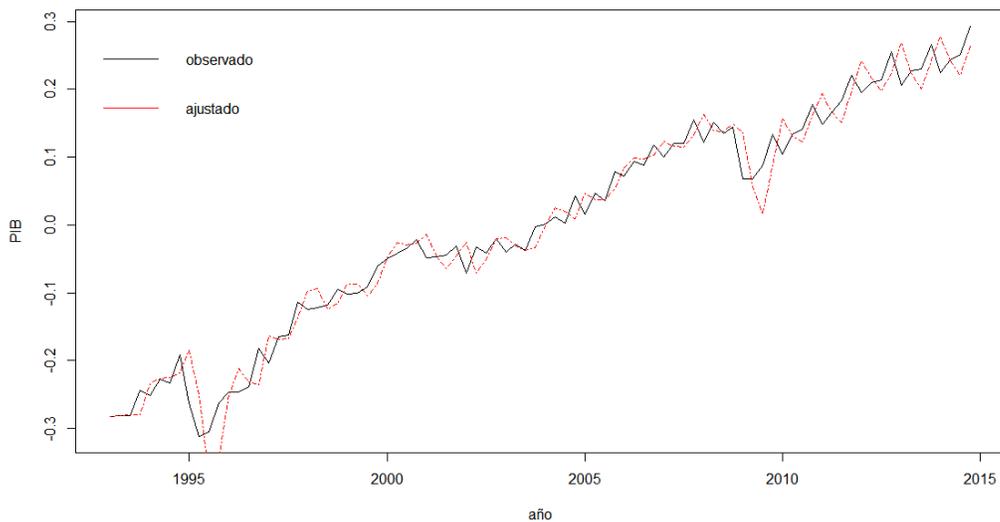


Figura 4. Valores ajustados con *ARIMA* (2,2,0) para las observaciones del PIB.

De igual manera, la comparación de los modelos se realizó mediante el cálculo del error cuadrático medio (EMC) el cual se definió en el apartado anterior. En la tabla 2, se muestra el valor del EMC de cada modelo ajustado.

Tabla 2. Error Cuadrático Medio de los modelos DLM y ARIMA

	Modelo	EMC
Producto Interno Bruto	ARIMA (2,2,0)	0.0006704381
	DLM	0.0001344255

6. CONCLUSIONES

Los modelos lineales Dinámicos presentan una buena forma de modelar datos de series de tiempo sin la necesidad de realizar transformaciones de los datos, por lo tanto utilizando los datos originales. En este trabajo se presentó un ejemplo de aplicación para una variable económica, el Producto Interno Bruto, y se obtuvo un buen ajuste sin la necesidad de transformar los datos; mientras que el ajuste de los datos mediante el modelo ARIMA es más complicado ya que se tiene que realizar una serie de pasos para identificar el modelo apropiado por lo que se hace más laborioso.

En cuanto al método para la estimación e inferencia de los modelos DLM, el enfoque INLA es un buen método ya que realiza los cálculos de manera rápida.

Con este método se pueden ajustar las series de tiempo económicas utilizando los datos originales como puede ser el índice de precio al consumidor (INPC), tipo de cambio, tasa de interés entre otras. Además existen muchos ejemplos de la aplicación en diversas áreas en la página web www.r-ingla.org.

Una recomendación es continuar con la realización de estudios de casos utilizando el enfoque INLA, ya que es relativamente reciente y en México no se tiene aplicación alguna.

REFERENCIAS

- BOX, G. E.; JENKINS, G. M. (1970): *Time Series Analysis, Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.
- GUERRERO, V. M. (1991): *Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas*. Universidad Autónoma Metropolitana. Colección CBI.
- INEGI (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibt/tabulados.aspx>. Producto Interno Bruto.
- MARTINO, S.; RUE, H. (2010): Case studies in Bayesian computation using INLA. *Complex data modeling and computationally intensive statistical methods*, 99-114. Springer Milan.
- MIGON, H. S.; GAMERMAN, D.; LOPES, H. F.; FERREIRA, M. (2005): Dynamic models. *Handbook of Statics*, 25, 553-588.
- PETRIS, G.; PETRONES, S.; CAMPAGNOLI, P. (2009). *Dynamic Linear Models with R*. Springer.
- R CORE TEAM: (2014) *R. A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RUE, H.; MARTINO, S.; CHOPIN, N. (2009) Approximate Bayesian Inference for Latent Gaussian Models by using Integrated Nested Laplace Approximations. *Journal of the Royal Statistical Society*, 71 (2), 319-392.
- RUIZ-CÁRDENAS, R.; KRAINSKI, E. T.; RUE, H. (2012): Direct fitting of Dynamic Models using Integrated Nested Laplace Approximations INLA. *Computational Statistics and Data Analysis*, 56 (6), 1808-1828.
- WEST, M.; HARRISON, J. (2013): *Bayesian Forecasting and Dynamic Models*. Springer.

LA VARIABLE EFICIENCIA EN LA APLICACIÓN DE LA REGRESION CON VARIABLE ORTOGONALES A LA GESTION HOSPITALARIA

JAVIER GARCÍA GARCÍA

Facultad de Medicina
Doctorando Universidad de Murcia

CATALINA B. GARCÍA GARCÍA

Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa
Campus Universitario de La Cartuja, 18071 (Granada)
Universidad de Granada

JOSÉ GARCÍA PÉREZ

Departamento de Administración y Dirección de Empresas
Ctra. Sacramento, s/n. La Cañada, 04120 (Almería)
Universidad de Almería

JUAN CANDIDO GÓMEZ GALLEGO

Ciencias Jurídicas y de la Empresa
Universidad Católica de Murcia, Guadalupe, 30107 (Murcia)
e-mail autor de contacto: cbgarcia@ugr.es

Resumen

La carga de trabajo de los hospitales depende de distintos factores y, principalmente, de los distintos recursos que tienen a su disposición. A menudo las variables que cuantifican los recursos pueden presentar alta correlación entre ellas provocando problemas de colinealidad. Por ello, resulta interesante aplicar la regresión con variables ortogonales que permite mitigar el efecto de la colinealidad aislando el efecto individual de la variable que genera el problema. Además, otra cuestión relevante es la gestión que los distintos hospitales hacen de sus correspondientes recursos. Por ello, se ha aplicado el análisis con datos envolventes (DEA) para calcular una medida de la eficiencia que se ha incluido como una variable explicativa adicional dentro de la regresión con variables ortogonales. La contribución es ilustrada con un ejemplo práctico basado en datos de 12 hospitales.

Palabras clave: eficiencia, DEA, colinealidad, regresión con variables ortogonales.

Área Temática: Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

Abstract

The workload of hospitals depends on different factors and, above all, on the different resources available. Often the variables that quantify the resources can have high correlation between them causing problems of collinearity. Therefore, it is interesting to apply the regression with orthogonal variables that allows mitigating the effect of collinearity by isolating the individual effect of the variable that generates the problem. In addition, another relevant question is the management that the different hospitals make of their corresponding resources. Therefore, we have applied the analysis with enveloping data to calculate a measure of efficiency that has been included as an additional explanatory variable within the

regression with orthogonal variables. The contribution is illustrated with a practical example based on data from 12 hospitals.

Key Words: efficiency, DEA, collinearity, regression with orthogonal variables.

Thematic Area: Quantitative methods for economics and business.

1. INTRODUCCIÓN

La eficiencia es una de las medidas que más preocupa a los gestores de cualquier organización. Se entiende que un servicio es más eficiente cuanto mayor sea la producción para una cantidad dada de recursos. El principal objetivo de un buen gestor debe ser obtener la máxima rentabilidad de los recursos disponibles. Esta premisa cobra aún más relevancia en el sector de la gestión hospitalaria donde los recursos deben ser administrados con especial cautela.

Charnes et al. (1978) propusieron el análisis con datos envolventes para medir cuantitativamente la eficiencia. Esta técnica se basa en programación lineal y ofrece una medida de la eficiencia para distintas unidades comparables, como pueden ser organizaciones, departamentos, unidades, hospitales, etc. Así, se parte una serie de inputs y outputs que produce una medida agregada de la eficiencia relativa para cada unidad comparable. Esta técnica ha sido aplicada en muy diversos tipos de organizaciones como el ejército, la universidad, bancos, fabricas, justicia, etc. (Klimberg, 1998, Klimberg y Kern, 1992, Seiford and Thrall, 1990, Seiford, 1996).

Klimberg et al. (2008) proponen introducir la medida de la eficiencia como variable explicativa en un modelo de regresión tradicional. En la aplicación que presentan, resaltan que si bien el coeficiente de determinación solo aumenta ligeramente, la desviación típica de la regresión disminuye de manera relevante. Sin embargo, reconocen que existen problemas de colinealidad entre las variables explicativas limitándose a eliminar las variables que provocan dicho problema.

En este trabajo se pretende aplicar la regresión con variables ortogonales como alternativa a la mera eliminación de variables. En la sección 2 se repasa la metodología del análisis de datos envolventes así como la regresión con variables ortogonales. La sección 3 presenta la aplicación práctica y, por último, la sección 4 resume las principales conclusiones de este estudio.

2. METODOLOGÍA

2.1. EL ANALISIS CON DATOS ENVOLVENTES

El modelo de análisis de datos envolventes propuesto por Charnes, Cooper y Rhodes (CCR) (Charnes et al. 1978), se fundamenta en un problema de programación lineal que tiene como función objetivo maximizar la eficiencia de cada unidad de decisión (E_k) sujeto a una serie de restricciones.

Denotando a Y_{rj} como la cantidad del output r para la unidad j , X_{ij} la cantidad del input i para la unidad j y siendo t el número de outputs, m el número de inputs, n en el número de unidades de comparación, el problema se formula matemáticamente como:

$$\max E_k = \sum_{r=1}^t u_r Y_{rk}$$

Sujeto a:

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^t u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon$$

Así, el análisis envolvente de datos determina objetivamente el conjunto de ponderaciones, u_r y v_i , que maximiza la eficiencia de cada una de las unidades de comparación. Las restricciones imponen que la eficiencia sea menor o igual que uno y las ponderaciones sean positivas. Si el nivel de eficiencia es menor que uno, se considera que la unidad de comparación puede aumentar sus *output* sin incrementar sus *input* o disminuir sus *inputs* sin disminuir sus *output* y, por tanto, se considera relativamente ineficiente.

2.2. LA REGRESION CON VARIABLES ORTOGONALES

Partiendo del siguiente modelo

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u. \quad (1)$$

en el se supone que existen problemas de colinealidad entre las variables el objetivo de la ortogonalización de una de las variables es aislar su efecto de la otra, o del resto de variables independientes si hubiese más de dos.

Para ello, definimos la siguiente regresión auxiliar:

$$x_1 = \alpha_0 + \alpha_1 x_2 + v. \quad (2)$$

Al estimar (2) mediante MCO, se obtienen los residuos correspondientes que se denotan como e_1 y representan la parte de la variable x_1 que no tiene ningún tipo de relación con la variable x_2 . A continuación, se sustituye en el modelo original (1) la variable x_1 por e_1 . De esta manera, estamos incluyendo solamente una parte de esa variable, y será la parte de x_1 que no comparte información con x_2 .

$$y = \beta_0 + \beta_1 e_1 + \beta_2 x_2 + u. \quad (3)$$

En este modelo final (3), la relación entre las variables desaparecerá y habremos mitigado el problema inicial de multicolinealidad del modelo (1).

3. APLICACIÓN PRÁCTICA

Partimos de un conjunto de datos previamente aplicados por Navy manpower and Material Analysis Center (1979) en el que se analiza la carga de trabajo en horas/mes por trabajador (Y) del servicio de anestesia de 12 hospitales navales en función de las variables número de casos quirúrgicos (x_1), población de referencia en miles (x_2) y número de quirófanos (x_3). En el anexo 1 se reproducen los datos originales correspondientes a estas variables. Si se realiza la regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) sobre estas variables se obtiene el siguiente modelo:

	Coeficiente	p-valor	FIV
Constante	-176.282	0.1824	
x_1	1.547	0.1317	25.897
x_2	2.825	0.1919	20.678
x_3	124.993	0.0093***	7.066
R^2	0.985779		
DESV.TÍPICA REGRESION	163.8028		
p-valor F_{exp}	1×10^{-07}		

Tabla 1. Principales resultados de la regresión original

La Tabla 1 resume los principales resultados de la estimación original. El modelo presenta un elevado coeficiente de determinación y resulta ser globalmente significativo aunque solo una de las variables es significativa individualmente. Es conocido que estos resultados son síntomas típicos de los problemas de colinealidad. Efectivamente, se observa como la variable x_1 y x_2 presentan un factor inflador de la varianza (FIV) por encima de 10.

El objetivo de esta regresión es desarrollar un modelo de predicción que permita estimar las necesidades de personal para futuros hospitales de similares condiciones. Por esta razón, consideramos relevante introducir una variable que mida la eficiencia con la que cada hospital usa los recursos de personal

En un primer paso, se aplica el análisis con datos envolventes para obtener la variable eficiencia. Para ello, se considera la variables explicativas como los inputs y la variable Y como el output, obteniendo que hay 5 hospitales eficientes ($E=1$), un nivel medio de eficiencia de 88,15% y un nivel mínimo de eficiencia de 68,05 %.

Los resultados del modelo que incluye la variable eficiencia son presentados en la Tabla 2. Se observa que el coeficiente de determinación aumenta ligeramente con respecto al modelo original, pero la desviación típica de la regresión si disminuye de manera relevante. Por otra parte, en este modelo todas las variables son significativas al 99% de confianza excepto por la variable x_1 . Esto puede ser conse-

cuencia de que los problemas de colinealidad siguen presente, tal y como lo reflejan los valores del VIF.

	Coefficiente	p-valor	FIV
Constante	-1219.67	0.01***	
x ₁	1.65645	0.037**	25.974
x ₂	2.12651	0.1715	21.232
x ₃	114.014	0.0031***	7.203
E	12.8216	0.0176*	1.673
R ²	0.993981		
DESV.TIPICA REGRESION	113.9187		
p-valor F _{exp}	7.58e-08		
CN	33.646		

Tabla 2. Principales resultados de la regresión original incluyendo la variable eficiencias

	Coefficiente	p-valor	FIV
Constante	-1198.51	0.0108***	
e ₁	1.65645	0.0365***	1.258
X ₂	6.01084	0.0001***	7.035
X ₃	114.014	0.0031***	7.203
E	12.8216	0.0176***	1.673
R ²	0.993981		
DESV.TIPICA REGRESION	113.9187		
p-valor F _{exp}	7.58e-08		
CN	30.097		

Tabla 3. Principales resultados de la regresión con variables ortogonales

Con el objeto de tratar la colinealidad, se realiza la regresión auxiliar de la variable x_1 en función de la variable x_2 obteniendo los correspondientes residuos, e_1 . Estos residuos se consideran la parte de la variable x_1 que no está relacionada con x_2 y como tal se incorpora en el modelo sustituyéndolo por la variable original x_1 . Los resultados de este modelo alternativo se resumen en la Tabla 3. Se observa que en este modelo todas las variables resultan individualmente significativas al 99%. Tal y como es propio de la regresión con variables ortogonales, se mantiene el coeficiente de determinación y el valor del F_{exp} .

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se lleva a cabo la propuesta de Klimberg et al. (2008) de introducir la medida de la eficiencia como variable explicativa en un modelo de regresión tradicional. Tal y como concluyeron Klimberg et al. (2008), la aplicación de este procedimiento aumenta ligeramente el coeficiente de determinación disminuyendo la desviación típica de la regresión. Sin embargo, este procedimiento no afecta a la colinealidad entre las variables explicativas. Para paliar este problema, el presente trabajo propone aplicar la regresión con variables ortogonales que mantiene el coeficiente de determinación del modelo original y permite mitigar la colinealidad sin eliminar ninguna variable. Además, permite obtener una interpretación alternativa para la variable ortogonalizada en relación al efecto individual que esta tiene sobre la variable a explicar.

REFERENCIAS

- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- KLIMBERG, R. K. (1998). Model-based health decision support systems: Data envelopment analysis (DEA) models for health systems performance evaluation and benchmarking. In J. Tan (Ed.), *Health decision support systems*. Aspen.
- KLIMBERG, R.; KERN, D. (1992). Understanding data envelopment analysis (DEA). Boston University, School of Management, Working paper, 44.
- KLIMBERG, R.; LAWRENCE, K. D.; LAWRENCE, S. M. (2008). Improved performance evaluation of comparable units with data envelopment analysis (DEA). In *Advances in business and management forecasting* (pp. 65-75). Emerald Group Publishing Limited.
- SALMERÓN, R.; GARCÍA, J.; GARCÍA, C.B.; GARCÍA, C. (2016). Treatment of collinearity through orthogonal regression: an economic application. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, 32(3), 184-202.
- SEIFORD, L. M. (1996). Data envelopment analysis: the evolution of the state of the art (1978-1995). *Journal of productivity analysis*, 7(2-3), 99-137.
- SEIFORD, L. M.; THRALL, R. M. (1990). Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of econometrics*, 46(1-2), 7-38.

Anexo 1. Datos de partida

Hospital	Y	X1	X2	X3
1	304,37	89	25,5	4
2	2616,3	513	194	11
3	1139,1	231	83,7	4
4	285,43	68	30,7	2
5	1413,8	319	130	6
6	1555,7	276	181	6
7	383,78	82	43,4	4
8	2174,3	427	165	10
9	845,3	193	74,3	4
10	1125,8	224	60,8	5
11	3462,6	729	319	12
12	3682,3	951	376	12

Anexo 2: Medida de la eficiencia obtenida mediante la aplicación del análisis envolvente de datos.

Hospital	Eficiencia
1	0.677
2	0.988
3	1
4	0.790
5	0.873
6	1
7	0.861
8	0.978
9	0.853
10	1
11	1
12	1

ESTUDIO DE SIMULACION DE DOS PROCEDIMIENTOS BASADOS EN LA CONSISTENCIA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN GRUPO CON AHP

JUAN AGUARÓN JOVEN

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza
Facultad de Económicas. Universidad de Zaragoza
Gran Vía 2, (50005) Zaragoza. España

M^a TERESA ESCOBAR URMENETA

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza
Facultad de Económicas. Universidad de Zaragoza
Gran Vía 2, (50005) Zaragoza. España

JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza
Facultad de Económicas. Universidad de Zaragoza
Gran Vía 2, (50005) Zaragoza. España

e-mail: aguaron@unizar.es

Resumen

Moreno-Jiménez y otros (2005, 2008) proponen el uso, por primera vez en la literatura, de la consistencia en la toma de decisiones en grupo con el Proceso Analítico Jerárquico (AHP-GDM). Desde entonces, se han publicado en la literatura científica varios procedimientos basados en el uso de la consistencia para tratar con AHP-GDM. Este trabajo compara dos de los procedimientos que más interés han generado: la matriz de consenso, construida siguiendo el proceso sugerido por Dong et al (2010) y el Precise Consistency Consensus Matrix (Escobar et al, 2015, Aguarón et al., 2016). Para proceder a la comparación, realizamos un estudio de simulación en el que consideramos matrices con diferentes niveles de inconsistencia y diferentes tamaños. Cada escenario simulado se evalúa mediante cuatro indicadores que se refieren a las prioridades y a la consistencia. Dos de ellos son cardinales (el Índice de Compatibilidad Geométrico y el Índice de Consistencia Geométrico) y dos son ordinal (el Número de Violaciones de Prioridad y el Número de Violaciones de Consistencia).

Palabras clave: Proceso Analítico Jerárquico, Toma de Decisiones en Grupo, Consistencia, Compatibilidad.

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos.

Abstract

Moreno-Jiménez et al. (2005, 2008) proposed the use of consistency in group decision-making with the Analytic Hierarchy Process (AHP-GDM). Since that time, a number of consistency-based procedures for dealing with AHP-GDM have been published in the scientific literature. This paper compares two of the procedures that have generated the most interest: the consensus matrix, constructed by following the process suggested by Dong et al (2010) and the Precise Consistency Consensus Matrix (Aguarón et al., 2014; Escobar et al., 2015) constructed in line with the ideas of the seminal, Moreno-Jiménez et al. (2005) paper. The comparison utilises a simulation study that considers matrices with

different levels of inconsistency and different sizes. Each simulated scenario is evaluated by means of four indicators that refer to the priorities and the consistency. Two of them are cardinal (the Geometric Compatibility Index and the Geometric Consistency Index) and two are ordinal (the Priority Violation Number and the Consistency Violation Number).

Key Words: Analytic Hierarchy Process, Group Decision Making, Consistency, Compatibility, Violation Number.

Thematic Area: Applied Economics and Methods.

1. INTRODUCCIÓN

La resolución colaborativa de los problemas de decisión (toma de decisiones con múltiples actores) y la evaluación de los aspectos intangibles asociados (o la integración de aspectos tangibles e intangibles en los modelos formales) son dos de los temas más importantes de la Sociedad del Conocimiento (Moreno-Jiménez Et al., 2014a).

El consenso es un concepto fundamental en la toma de decisiones con múltiples actores (Choudbury et al., 2006, Moreno-Jiménez y otros, 2008, Yu y Lai, 2011, Aguarón et al., 2016), particularmente en lo que se refiere a la toma de decisiones en grupo (Group Decision Making, GDM). El consenso se refiere al enfoque, modelo, herramientas y procedimientos para obtener el vector final de prioridad del grupo (Moreno-Jiménez et al., 2014b).

Si entendemos consenso como un acuerdo entre los actores implicados en la resolución del problema, este acuerdo generalmente se refiere a las preferencias colectivas, aunque en ocasiones puede referirse a los procedimientos seguidos para obtenerlas, los cuales se basan en las preferencias individuales. Si no es posible actuar como un grupo homogéneo bajo el principio del consenso (una característica de la toma de decisiones en grupo), es habitual buscar preferencias colectivas, de modo que la compatibilidad de las preferencias individuales sea lo más alta posible (Saaty, 1994b; Wang, 2000, Wu y Xu, 2012) y las modificaciones de las preferencias individuales que se requieren para ser acordes con el grupo sean mínimas. Esto favorece la aceptabilidad general del resultado colectivo por parte de los individuos implicados en la resolución del problema.

Estos dos criterios se emplean habitualmente en la Toma de Decisiones Negociada (Negotiated Decision Making, NDM), asociadas a la idea de *acuerdo* (Moreno-Jiménez et al., 2008; Altuzarra et al., 2010). Sin embargo, aunque sería útil resolver esta cuestión semántica lo antes posible, en la literatura científica sobre la toma de decisiones de grupo, el término consenso se emplea comúnmente para reflejar la idea de acuerdo o compatibilidad entre las preferencias individuales y colectivas (Chiclana et al, 2008, Alonso et al., 2010, Dong et al., 2010, Wu y Xu, 2012).

De los diferentes enfoques multicriterio seguidos para la toma de decisiones, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es uno de los que mejor trata con los dos problemas básicos inherentes a la Sociedad del Conocimiento (múltiples actores y la integración de aspectos intangibles). AHP permite aplicar la mayoría de las aproximaciones (deterministas, estocásticas, difusas, etc.) utilizadas en la literatura

científica con respecto a la búsqueda del consenso (Saaty, 1980; Ramanatham y Ganesh, 1994; Bryson; Zhang et al., 2012, Wu y Xu, 2012).

A diferencia de otras técnicas multicriterio, AHP permite evaluar la inconsistencia de los decisores (transitividad cardinal) a la hora de emitir sus juicios (Saaty, 1980). Para ello, se dispone de diferentes indicadores, asociados a los métodos de priorización más extendidos. En concreto, la Razón de Consistencia (CR) de Saaty, para el método de priorización del autovector principal (Saaty, 1980), y el Índice de Consistencia Geométrico (GCI), para el método de priorización de la media geométrica por filas (Aguarón y Moreno-Jiménez, 2003).

Se han realizado varias propuestas para integrar la consistencia y el consenso (o compatibilidad) en la toma de decisiones con múltiples actores empleando AHP (Moreno-Jiménez et al., 2005, 2008 y Wu y Xu, 2012). Con el objetivo de llegar a posiciones colectivas cercanas a las posiciones iniciales de los individuos, es decir, preservar lo más posible las posiciones iniciales, Moreno-Jiménez et al. (2005, 2008) propusieron una nueva herramienta decisional para la toma de decisiones colectiva - la matriz de consenso de coherencia (CCM) - que identifica la consistencia central de la decisión del grupo. Esta matriz de juicio de intervalo no tiene que ser completa y ni siquiera tiene que conectar los nodos. En Aguarón et al. (2014, 2016) se refinó dicha herramienta, definiendo la matriz de consenso de consistencia exacta (PCCM) que es capaz de seleccionar un valor preciso para cada intervalo de juicio de tal manera que la cantidad de holgura que permanece libre para iteraciones de algoritmos sucesivos es el máximo posible. El PCCM fue diseñado para un contexto local (un criterio único) y, debido a sus propiedades matemáticas, bajo el método de priorización de la Media Geométrica por Filas (Row Geometric Mean, RGM).

Por su parte, Dong et al. (2010) proponen otro procedimiento para encontrar una matriz de consenso. Este procedimiento parte de la matriz formada por la media geométrica de los juicios de cada decisor para, de forma iterativa, ir modificando los juicios de los decisores que se encuentran más alejados de dicha matriz de forma que se vayan aproximando poco a poco a unos juicios de consenso que se encuentren suficientemente cercanos a todos los decisores.

En lo que sigue, realizamos un estudio comparativo de ambos métodos: el PCCM y el procedimiento propuesto por Dong. Para ello consideraremos problemas de diferentes tamaños (en cuanto al número de decisores y el número de alternativas), simularemos las preferencias de los decisores y encontraremos las soluciones propuestas por ambos procedimientos, comparándolas en base a cuatro indicadores.

El trabajo ha quedado estructurado como sigue. La Sección 2 recoge los contenidos de AHP necesarios, diferentes enfoques en decisión en grupo, y los procedimientos analizados. En la Sección 3 describimos cómo se ha realizado el experimento y los indicadores utilizados y presentamos los resultados obtenidos. Finalmente, la Sección 4 resalta las conclusiones más destacadas del trabajo.

2. AHP. DECISION EN GRUPO

2.1. EL PROCESO ANALITICO JERÁRQUICO (AHP)

El Proceso Analítico Jerárquico –AHP– (Saaty, 1977, 1980) es una técnica que permite la resolución de problemas con múltiples escenarios, actores y criterios, incorporando en el modelo los aspectos subjetivos asociados al factor humano.

Básicamente, el método original de AHP consta de cuatro etapas:

1. *Modelización* del problema o construcción de la jerarquía.
2. *Valoración* o emisión de juicios.
3. *Priorización* u obtención de las prioridades locales y globales.
4. *Síntesis* u obtención de las prioridades totales.

En la primera etapa se construye un modelo, en este caso una jerarquía, que represente el problema de decisión. En la segunda etapa, el decisor incorpora sus preferencias mediante los juicios asociados a las comparaciones pareadas de los elementos considerados. Estos juicios, medidos en la escala fundamental de Saaty (1977, 1980), reflejan la importancia relativa respecto al elemento en común del que cuelgan en la jerarquía. El resultado es una matriz cuadrada, recíproca y positiva denominada matriz de comparaciones pareadas. En la tercera etapa, a partir de estas matrices, se calculan las prioridades locales utilizando para ello alguno de los métodos de priorización propuestos en la literatura. A partir de las prioridades locales, aplicando el principio de composición jerárquica, se obtienen las prioridades globales (prioridades respecto a la meta o misión). En la cuarta y última etapa, se sintetizan las prioridades globales calculadas en la etapa anterior, obteniendo las prioridades totales de las alternativas.

En cuanto a los métodos de priorización, los dos más utilizados son el método del autovector por la derecha (EGV) (Saaty, 1980) y el método de la media geométrica por filas (RGM) (Saaty, 1980; Crawford y Williams, 1985). Este último procedimiento calcula el vector de prioridades mediante:

$$w_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$$

Una de las características más destacadas de AHP es la posibilidad de evaluar la consistencia del decisor en la emisión de juicios, no siendo necesario que dichos juicios sean perfectamente consistentes o cardinalmente transitivos. Dada una matriz de comparaciones pareadas $A = (a_{ij})$, $i, j = 1, \dots, n$, se dice que dicha matriz es *consistente* cuando hay transitividad cardinal entre los juicios, esto es, cuando $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik} \forall i, j, k$.

Existen diferentes maneras de medir la consistencia, estando estas medidas relacionadas con el procedimiento de priorización empleado. Así, si utilizamos el método de la media geométrica por filas, tenemos el Índice de Consistencia Geométrico (GCI), propuesto por Crawford y Williams (1985) y formalizado por Aguarón y Moreno-Jiménez (2003).

Definición 1. Dada la matriz de comparaciones pareadas $A = (a_{ij})$, $i, j = 1, \dots, n$, y $w = (w_j)$, $j = 1, \dots, n$, el correspondiente vector de prioridades obtenido mediante el método RGMM, se define el *Índice de Consistencia Geométrico (GCI)* como:

$$GCI = \frac{2}{(n-1)(n-2)} \sum_{1 \leq i < j \leq n} \log^2 e_{ij} \text{ con } e_{ij} = a_{ij} \cdot \frac{w_j}{w_i}$$

Aguarón y Moreno-Jiménez (2003) establecieron los umbrales, dependiendo del orden de la matriz, que permiten una interpretación de la inconsistencia análoga a empleada por Saaty. Estos valores son 0.31 para $n = 3$; 0.35 para $n = 4$ y 0.37 para $n > 4$.

Por otra parte, es interesante conocer cuánto puede variar un juicio sin que la inconsistencia cometida exceda los umbrales recomendados. Esta idea la formalizamos en la siguiente definición:

Definición 2. Dada una matriz de comparaciones pareadas $A = (a_{ij})$, $i, j = 1, \dots, n$, y una variación Δ ($\Delta > 0$) para el GCI, se definen:

El *Intervalo de Estabilidad Relativa en Consistencia (CRSI)* para el juicio a_{rs} , es el intervalo $[\underline{\delta}_{rs}(\Delta), \bar{\delta}_{rs}(\Delta)]$ en el que pueden oscilar sus variaciones relativas sin que el incremento del GCI exceda el valor de Δ .

El *Intervalo de Estabilidad en Consistencia (CSI)* para el juicio a_{rs} dado Δ , es el intervalo $[\underline{a}_{rs}, \bar{a}_{rs}]$, en el cuál este puede oscilar sin que el incremento del GCI exceda el valor de Δ . Su valor viene dado por: $\underline{a}_{rs} = a_{rs} \underline{\delta}_{rs}$ y $\bar{a}_{rs} = a_{rs} \bar{\delta}_{rs}$.

Este concepto será básico para uno de los procedimientos de decisión en grupo que presentaremos más adelante.

2.2. DECISION EN GRUPO CON AHP

El proceso analítico jerárquico (AHP) ha sido aplicado en numerosas ocasiones en problemas de decisión con múltiples actores y son numerosas las propuestas metodológicas al respecto (Saaty, 1989; Iz y Gardiner, 1993; Bryson, 1996; Condon et al. 2003; Moreno-Jiménez et al. 2005; Escobar y Moreno-Jiménez, 2007).

En lo que sigue nos vamos a centrar en un contexto local, esto es, vamos a considerar solamente lo que ocurre cuando diferentes decisores comparan los elementos que se encuentran en un determinado nodo de la jerarquía. Esta situación se puede corresponder con un problema unicriterio o con la resolución parcial de un problema más complejo.

De esta forma, vamos a considerar que disponemos de n alternativas (A_1, \dots, A_n) y r decisores (D_1, \dots, D_r), y denotaremos por $A^{[k]} = (a_{ij}^{[k]})$ la matriz de comparaciones

pareadas del k -ésimo decisor ($k=1, \dots, r$; $i, j = 1, \dots, n$) y por β_k su importancia relativa en el grupo ($\beta_k \geq 0$, $\sum_{k=1}^r \beta_k = 1$).

A la hora de obtener las prioridades para el grupo o colectivo a partir de las opiniones individuales, se suelen seguir diferentes procedimientos (Saaty, 1980; Aczel y Saaty, 1983; Dyer y Forman, 1992; Ramanathan y Ganesh 1994; Van den Honert y Lootsma, 1997; Forman y Peniwati, 1998; Van den Honert, 2001; Altuzarra y otros, 2007; Gargallo y otros, 2006), siendo los dos más extendidos en la práctica los siguientes: (i) la agregación de juicios individuales (AIJ) y (ii) la agregación de prioridades individuales (AIP), que se describen a continuación.

Las prioridades de las alternativas comparadas según los dos procedimientos AIJ y AIP se obtienen como:

- (i) *Agregación de Juicios Individuales (AIJ)*: A partir de las matrices de juicios individuales, $A^{[k]}$ $k=1, \dots, r$, se construye una matriz de juicios para el grupo $A^{[G]} = (a_{ij}^{[G]})$ utilizando cualquier procedimiento de agregación de juicios individuales y, a partir de ella, se obtienen las prioridades de las alternativas, $w^{[G/J]} = (w_i^{[G/J]})$ mediante cualquier procedimiento de priorización.
- (ii) *Agregación de Prioridades Individuales (AIP)*: A partir de las matrices de juicios individuales, $A^{[k]}$ $k=1, \dots, r$, se obtienen las prioridades individuales mediante cualquier procedimiento de priorización, $w^{[k]} = (w_i^{[k]})$, $k = 1, \dots, r$ y, a partir de ellas, utilizando cualquier procedimiento de agregación de prioridades individuales se obtienen las prioridades de las alternativas, $w^{[G/P]} = (w_i^{[G/P]})$.

En cuanto a los procedimientos de agregación, tanto de juicios como de prioridades, se han propuesto diferentes procedimientos en la literatura, siendo el más utilizado el de la media geométrica, que es la única función de síntesis separable que satisface las condiciones de unanimidad, homogeneidad y reciprocidad (Aczel y Saaty, 1983). Empleando la media geométrica como método de agregación, los dos procedimientos anteriores conducen a los siguientes resultados:

$$\text{AIJ: } a_{ij}^{[G]} = \prod_{k=1}^r (a_{ij}^{[k]})^{\beta_k} \quad \text{AIP: } w_i^{[G/P]} = \prod_{k=1}^r (w_i^{[k]})^{\beta_k}$$

Se puede comprobar, que si el método de priorización empleado es la media geométrica por fila, ambos procedimientos proporcionan el mismo vector de prioridades final.

Sin embargo, estos métodos de agregación no tienen en cuenta aspectos de los decisores tales como su inconsistencia o lo cerca o lejos que están de la solución final. Por ese motivo, han surgido otros procedimientos que consisten en la trans-

formación gradual de las matrices de juicio de los diferentes actores participantes en el Proceso de Toma de Decisiones buscando un acercamiento progresivo de sus posturas¹.

2.2.1. MATRIZ PRECISA DE CONSENSO EN CONSISTENCIA (PCCM)

El procedimiento PCCM *-Precise Consensus Consistency Matrix-* (Aguarón y otros, 2016; Escobar y otros, 2015) utiliza el concepto de consistencia para determinar una matriz de consenso para el grupo. Se trata de un procedimiento iterativo en el que se van examinando todas las comparaciones pareadas, pero siguiendo un orden tal que los primeros elementos considerados son aquellos en los que los juicios de los decisores se encuentran más cercanos.

Una vez elegida una posición de la matriz, obtenemos el intervalo de estabilidad en consistencia de cada decisor para su correspondiente juicio. Este intervalo se elige de manera que los decisores no sobrepasen el umbral de inconsistencia fijado inicialmente. El juicio de consenso se selecciona de tal forma que se encuentre en la intersección de los intervalos de estabilidad de todos los decisores y que minimice la inconsistencia del decisor más inconsistente. Este juicio es coherente con todos los decisores (pertenece al intervalo de estabilidad del juicio de cada decisor) y además permite que el decisor más inconsistente disponga de holgura para que en la siguiente iteración siga siendo posible calcular intervalos de estabilidad suficientemente amplios para reiterar el proceso.

De esta manera, en cada iteración se modifican las matrices de comparaciones de cada decisor, obteniendo un valor de consenso de aquel juicio para el que las posiciones de partida de los decisores son más cercanas. Además, este procedimiento tiene en cuenta que los decisores pueden tener diferentes ponderaciones. Se puede ver con detalle el algoritmo en el Anexo I.

En ocasiones, será posible alcanzar una matriz común de juicios para todos los individuos, mientras que en otras se alcanzará un acuerdo parcial para algunos de los juicios. En estos casos, se pueden seguir diferentes aproximaciones. Entre ellas destacan la consideración de una matriz de consenso incompleta, o la compleción de la misma incorporando algún método de agregación los juicios que faltan (normalmente utilizando la media geométrica).

2.2.1. PROCEDIMIENTO DE DONG

Dong y otros (2010) proponen un nuevo procedimiento iterativo para obtener una matriz de consenso en los mismos términos descritos previamente.

A partir de las matrices de juicios de cada decisor, se obtiene una matriz de consenso mediante el procedimiento AIJ. Se calcula una medida de la distancia de cada matriz a esta matriz de consenso y localizamos aquel decisor que se encuentra más alejado de la misma. Para dicho decisor se modifican sus juicios acercándolos a los obtenidos mediante AIJ. Este acercamiento puede ser más o menos "agresivo" en función de un parámetro θ fijado de antemano.

¹ No obstante, tanto el procedimiento de Dong como el algoritmo PCCM utilizan la agregación de juicios individuales (AIJ) en algún momento. Bien como punto de partida (Dong) o como método para completar la matriz de consenso.

Una vez modificada la matriz de juicios del decisor más lejano, se reitera el proceso calculando una nueva matriz de consenso y localizando el decisor más alejado de la nueva matriz. El proceso termina cuando las distancias obtenidas se encuentran por debajo de un cierto umbral o cuando el número de iteraciones alcanza un valor máximo.

Para identificar al decisor que se encuentra más alejado de la matriz de consenso, empleamos el Índice de Compatibilidad Geométrico (Geometric Compatibility Index, GCOMPI), que compara los juicios de un decisor con las prioridades obtenidas a partir de la matriz de consenso. Su expresión se puede ver en la sección 3.

El algoritmo detallado es:

Paso 1. Establecer el máximo umbral permitido para el GCOMPI, el número máximo de iteraciones, el valor del parámetro θ ($0 < \theta < 1$). Establecer las matrices iniciales de cada decisor ($A^{0,(k)} = A^{(k)}$). Hacer $t = 0$.

Paso 2. Si se ha alcanzado el número máximo de iteraciones, STOP. En caso contrario, calcular el vector de prioridades del grupo utilizando el procedimiento AIJ: $w^{t,(G)}$.

Paso 3. Calcular el GCOMPI de todas las matrices individuales (de los decisores) con el vector de prioridades del grupo calculado en el paso anterior.

Paso 4. Si todos los valores del GCOMPI son inferiores al máximo umbral fijado, STOP. En caso contrario, seleccionar el decisor k_0 para el que el GCOMPI sea mayor (aquél cuya matriz es más incompatible con el vector de prioridades del grupo).

Paso 5. Modificar los juicios de la matriz del decisor k_0 de la siguiente manera:

$$a_{ij}^{t+1,(k_0)} = \left(a_{ij}^{t,(k_0)} \right)^\theta \cdot \left(\frac{w_i^{t,(G)}}{w_j^{t,(G)}} \right)^{1-\theta}$$

(combinación convexa de los juicios de la iteración anterior y de los juicios del grupo)

$t = t+1$. Ir al paso 2.

3. COMPARACION DE AMBOS PROCEDIMIENTOS

En este trabajo realizamos un estudio comparativo de ambos procedimientos a través de una simulación en la que hemos generado matrices de juicios para diferentes contextos (diferente número de decisores y alternativas).

Para cada una de las situaciones generadas hemos aplicado ambos procedimientos, PCCM y Dong, para obtener sendas matrices de consenso. Al obtener la matriz PCCM, si ésta no era completa, se han calculado los juicios ausentes mediante el procedimiento AIJ.

Hemos considerado el GCI máximo y el GCOMPI máximo a partir del umbral recomendado según el tamaño de la matriz (0.31 para $n = 3$; 0.35 para $n = 4$ y

0.37 para $n > 4$). Para el procedimiento de Dong, con objeto de no extender excesivamente el estudio, hemos considerado un valor $\theta = 0.5$. El efecto que dicho parámetro tiene en este procedimiento, se puede ver en el trabajo de Dong y otros (2010).

3.1. MEDIDAS EMPLEADAS

Para comparar ambos métodos, hemos empleado cuatro indicadores diferentes. Cada uno de ellos ofrece una medida de la proximidad de las matrices de juicios de los decisores con la matriz de consenso. Estos indicadores se calculan para cada decisor por separado, esto es, indican la proximidad de un decisor con la matriz de consenso. Posteriormente se obtiene un valor global calculando la media aritmética ponderada de los indicadores individuales. A continuación definimos estos indicadores:

Definición 3. El *Índice de Compatibilidad en Consistencia* (GCOMPI) para el grupo viene dado por:

$$GCOMPI^{(G)} = \sum_k \alpha^{(k)} GCOMPI^{(k,G)}$$

$$\text{donde } GCOMPI^{(k,G)} = \frac{2}{(n-1)(n-2)} \sum_{i < j} \log^2 \left(a_{ij}^{(k)} w_j^{(G)} / w_i^{(G)} \right)$$

El GCOMPI de cada decisor nos indica mide la distancia existente entre los juicios de un decisor y el vector de prioridades del grupo. El GCOMPI global da una medida conjunta (ponderada) de los GCOMPI individuales.

Definición 4. El *Número de Violaciones en Consistencia* (CVN) para el grupo es:

$$CVN^{(G)} = \sum_k \alpha^{(k)} CVN^{(k,G)}$$

$$\text{donde } CVN^{(k,G)} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i < j} I_{ij} (CIJA^{(k)} / A^{(G)})$$

$$\text{y } I_{ij} (CIJA^{(k)} / A^{(G)}) = \begin{cases} 1 & \text{if } a_{ij}^{(G)} \notin \left[\underline{a}_{ij}^{0,(k)}, \overline{a}_{ij}^{-0,(k)} \right] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

El CVN de cada decisor es proporcional al número de veces que un juicio de consenso no pertenece al intervalo de estabilidad del juicio individual.

Definición 5. El *Número de Violaciones en Prioridad* (PVN) para el grupo viene dado por

$$PVN^{(G)} = \sum_k \alpha^{(k)} PVN^{(k,G)}$$

$$\text{donde } PVN^{(k,G)} = PVN(A^{(k)} / A^{(G)}) = \frac{2}{(n-1)(n-2)} \sum_{i < j} I_{ij} (A^{(k)} / A^{(G)})$$

$$y I_{ij}(A^{(k)} / A^{(G)}) = \begin{cases} 1 & \text{if } a_{ij}^{(k)} > 1 \text{ and } w_i^G < w_j^G \\ 0.5 & \text{if } a_{ij}^{(k)} = 1 \text{ and } w_i^G \neq w_j^G \\ 0.5 & \text{if } a_{ij}^{(k)} \neq 1 \text{ and } w_i^G = w_j^G \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Finalmente, el PVN de cada decisor es proporcional al número de juicios del decisor que no son coherentes con el vector de prioridades global.

Además de estos tres indicadores, también calcularemos el GCI para las matrices de consenso obtenidas, empleando por lo tanto cuatro medidas para dichas matrices.

3.2. SIMULACION Y RESULTADOS

Hemos considerado problemas con 3, 4 y 5 decisores; y un número de alternativas entre 3 y 7. Para cada una de estas situaciones, se han generado las correspondientes matrices de juicios para cada decisor, buscando siempre que las inconsistencias de cada matriz se encontrasen por debajo de los umbrales recomendados para cada tamaño de las mismas.

Además se ha empleado un algoritmo que ha permitido generar decisores que no se encontrasen en posiciones diametralmente opuestas para que tuvieran sentido los procedimientos de búsqueda de consenso.

Para cada posible combinación de número de decisores y número de alternativas hemos simulado 10000 problemas distintos (después de descartar situaciones no deseadas de altas inconsistencias).

Los resultados medios obtenidos para cada medida en cada uno de los diferentes contextos analizados se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 1. Resultados para r=3 decisores

Alternativas	Método	GCI	CGOMPI	PVN	CVN
3	PCCM	0,0032	0,5486	0,1006	0,0224
	Dong	0,0137	0,5201	0,0544	0,0571
4	PCCM	0,0116	0,3889	0,0839	0,0005
	Dong	0,0308	0,3215	0,0270	0,0090
5	PCCM	0,0175	0,3438	0,0700	0,0000
	Dong	0,0461	0,2822	0,0184	0,0009
6	PCCM	0,0180	0,3120	0,0594	0,0000
	Dong	0,0544	0,2624	0,0139	0,0001
7	PCCM	0,0171	0,2951	0,0520	0,0000
	Dong	0,0610	0,2536	0,0113	0,0000

Tabla 2. Resultados para r=4 decisores

Alternativas	Método	GCI	CGOMPI	PVN	CVN
3	PCCM	0,0040	0,6011	0,0871	0,0283
	Dong	0,0095	0,5631	0,0473	0,0614
4	PCCM	0,0133	0,4158	0,0774	0,0010
	Dong	0,0219	0,3458	0,0234	0,0089
5	PCCM	0,0192	0,3583	0,0648	0,0000
	Dong	0,0331	0,2969	0,0158	0,0009
6	PCCM	0,0194	0,3219	0,0547	0,0000
	Dong	0,0404	0,2727	0,0115	0,0001
7	PCCM	0,0185	0,3029	0,0479	0,0000
	Dong	0,0452	0,2619	0,0093	0,0000

Tabla 3. Resultados para r=5 decisores

Alternativas	Método	GCI	CGOMPI	PVN	CVN
3	PCCM	0,0046	0,6242	0,0702	0,0332
	Dong	0,0073	0,5904	0,0402	0,0637
4	PCCM	0,0142	0,4303	0,0704	0,0012
	Dong	0,0169	0,3613	0,0209	0,0096
5	PCCM	0,0201	0,3636	0,0605	0,0000
	Dong	0,0260	0,3039	0,0131	0,0009
6	PCCM	0,0206	0,3280	0,0516	0,0000
	Dong	0,0316	0,2795	0,0099	0,0001
7	PCCM	0,0193	0,3067	0,0456	0,0000
	Dong	0,0360	0,2668	0,0076	0,0000

Apreciamos que la matriz de consenso proporcionada por el PCCM siempre proporciona mejores valores (menores) para el GCI y para el CVN que los de la matriz obtenida por el procedimiento de Dong.

El GCI proporcionado por PCCM se encuentra en el orden del 50% del de la matriz de consenso de Dong. Es un resultado lógico, puesto que la PCCM se obtiene seleccionando aquellos juicios que van minimizando la inconsistencia del decisor más inconsistente, por lo que la matriz resultante debe presentar una inconsistencia bastante aceptable.

El CVN también está relacionado con la inconsistencia, siendo proporcional al número de veces que los juicios de consenso no se encuentran dentro de los intervalos de estabilidad en consistencia iniciales. La matriz PCCM se ha obtenido

intentando preservar esa condición por lo que, de nuevo, es lógico que este indicador sea menor al aplicar este procedimiento.

Por otra parte, se aprecia que ambos métodos proporcionan matrices de consenso con una inconsistencia bastante baja. También hay que destacar que en el experimento de simulación hemos generado matrices con una inconsistencia máxima del 70% del umbral recomendado. Sería interesante replicar el estudio haciendo variar los niveles de inconsistencia de las matrices iniciales.

Con los indicadores GCOMPI y PVN ocurre lo contrario: es el método de Dong el que proporciona siempre mejores valores. También es lógico teniendo en cuenta que dicho algoritmo se basa en buscar una matriz de consenso que tenga un valor del GCOMPI inferior a un umbral prefijado. Por otro lado, el PVN también mide la compatibilidad entre el vector de prioridades global y las matrices de juicios individuales (igual que el GCOMPI aunque de una forma discreta).

4. CONCLUSIONES

Tanto el procedimiento PCCM como el de Dong construyen una matriz de consenso de forma iterativa. Se alejan de la solución “salomónica” proporcionada por AIJ (media ponderada de los juicios de los decisores) teniendo en cuenta otras consideraciones.

PPCM se fija en la inconsistencia de cada decisor, buscando una matriz de consenso que sea lo más consistente posible con las iniciales de cada decisor. Es decir, esta matriz no tiene por qué ser muy cercana a la de cada decisor, pero sí que tiene que ser muy compatible con ella en cuanto a lo que a consistencia se refiere.

Por otra parte, el método de Dong se centra en la proximidad entre los juicios de cada decisor y los de la matriz de consenso. Sin embargo, no tiene en cuenta un aspecto fundamental de estas matrices, como es la inconsistencia.

Como es lógico, los indicadores considerados juegan a favor del procedimiento que hace uso de cada uno ellos como regla para obtener la matriz de consenso.

Sería interesante profundizar en el estudio considerando otros parámetros tales como el nivel de inconsistencia inicial de las matrices, la distancia entre las matrices iniciales de juicios de los decisores, diferentes umbrales para la inconsistencia, etc.

REFERENCIAS

- ACZÉL, J.; SAATY, T.L. (1983): Procedures for Synthesizing Ratio Judgements. *Journal of Mathematical Psychology*, 27 (1), 93–102.
- AGUARÓN, J., MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2003). The geometric consistency index: approximate thresholds. *European Journal of Operational Research*, 147 (1), 137-145.
- AGUARÓN, J., ESCOBAR, M.T., MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2003). Consistency Stability Intervals for a Judgement in AHP *Decision Support Systems*. *European Journal of Operational Research*, 145 (2), 382-393.
- AGUARÓN, J.; ESCOBAR, M.T.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2016): The precise consistency consensus matrix in a local AHP-group decision making context. *Annals of Operations Research*, 245 (1), 245-259, doi: 10.1007/s10479-014-1576-8.
- ALONSO, S., HERRERA-VIDEVA, E., CHICLANA, F., HERRERA, F. (2010). A web based consensus support system for group decision making problems and incomplete preferences. *Information Sciences* 180, 4477-4495.
- ALTUZARRA, A.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M. (2007): A Bayesian Priorization Procedure for AHP-Group Decision Making. *European Journal of Operational Research*, 182, 367-382.
- ALTUZARRA, A., MORENO-JIMÉNEZ, J.M., SALVADOR, M. (2010). Consensus Building in AHP-Group Decision Making: A Bayesian Approach. *Operations Research*, 58 (6), 1755-1773.
- BRYSON, N. (1996). Group Decision Making and the analytic hierarchy process: exploring the consensus-relevant information content. *Computers and Operations Research* 23, 27-35.
- CHICLANA, F., MATA, F., MARTÍNEZ, L., HERRERA-VIDEVA, E., ALONSO, S. (2008). Integration of a consistency control module within a consensus decision making model. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge Based Systems* 16(1), 35-53.
- CHOUDHURY, A.K., R. SHANKAR, M.K. TIWARI (2006): Consensus-based intelligent group decision-making model for the selection of advanced technology, *Decision Support Systems*, 42, 1776-1799.
- CONDON, E.; GOLDEN, B.; WASIL, E. (2003): Visualizing group decisions in the analytic hierarchy process. *Computers and Operations Research*, 30 (10), 1435-1445.
- CRAWFORD G., WILLIAMS C. (1985). A Note on the Analysis of Subjective Judgment Matrices. *Journal of Mathematical Psychology*, 29, 387-405.
- DONG, Y.; ZHANG, G.; HONG, W.H.; XU, Y. (2010). Consensus models for AHP group decision making under row geometric mean prioritization method. *Decision Support Systems*, 49, 281-289.
- DYER, R.F.; FORMAN, E.H. (1992): Group Decision Support with the Analytic Hierarchy Process. *Decision Support Systems*, 8, 99-124.
- ESCOBAR, M.T.; AGUARÓN, J., MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2015). Some extensions of the precise consistency consensus matrix. *Decision Support Systems*, 74, 67-77.
- ESCOBAR, M.T.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2007): Aggregation of Individual Preference Structures in AHP-Group Decision Making. *Group Decision and Negotiation*, 16(4), 287-301.
- FORMAN, E.; PENIWATI, K. (1998): Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 108, 165–169.
- GARGALLO, M.P.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; SALVADOR, M. (2006): AHP-Group Decision Making. A Bayesian approach based on mixtures for group pattern identification. *Group Decision and Negotiation*, 16 (6), 485-506.

- IZ, P.H.; GARDINER, L.R. (1993): Analysis of Multiple Criteria Decision Support Systems for Cooperative Groups. *Group Decision and Negotiation*, 2, 61-79.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., AGUARÓN, J., ESCOBAR, M.T. (2008). The Core of Consistency in AHP-Group Decision Making. *Group Decision and Negotiation*, 17(3), 249-265.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., AGUARÓN, J., RALUY, A., TURÓN, A. (2005). A Spreadsheet Module for Consistent AHP-Consensus Building. *Group Decision and Negotiation*, 14(2), 89-108.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., CARDEÑOSA, J., GALLARDO, C., DE LA VILLA-MORENO, M.A. (2014a). A new e-learning tool for cognitive democracies in the Knowledge Society. *Computers in Human Behavior*, 30, 9-18.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M., SALVADOR, M., GARGALLO, P., ALTUZARRA, A. (2014b). Systemic Decision making in AHP: A Bayesian approach. *Annals of Operations Research*. DOI 10.1007/s10479-014-1637-z
- RAMANATHAN, R., GANESH, L.S. (1994). Group Preference Aggregation Methods employed in AHP: An Evaluation and Intrinsic Process for Deriving Members' Weightages. *European Journal of Operational Research*, 79, 249-265.
- SAATY, T.L. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology* 15(3), 234-281.
- SAATY, T.L. (1980). *Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. Mc Graw-Hill, New York. (2nd impression 1990, RSW Pub. Pittsburgh)
- SAATY, T.L. (1989): Group Decision Making and the AHP. En: Golden, B.L., Wasil, E.A., Harker, P.T. (eds) *The Analytic Hierarchy Process: Application and Studies*, 59-67.
- SAATY, T.L. (1994a). *Fundamentals of decision making*. RSW Publications.
- SAATY, T.L. (1994b). A ratio scale metric and compatibility of ratio scales: the possibility of Arrows's impossibility. *Applied Mathematics Letters*, 7, 51-57.
- VAN DEN HONERT, R.C.; LOOTSMA, F. A. (1997): Group preference aggregation in the multiplicative AHP The model of the group decision process and Pareto optimality. *European Journal of Operational Research*, 96(2), 363-370.
- WANG, L.F. (2000). Compatibility and group decision making. *System Engineering Theory and Practice*, 20, 92-96.
- WU, Z.B., XU, J.P. (2012). A consistency and consensus based decision support model for group decision making with multiplicative preference relations. *Decision Support Systems*, 52, 757-767.
- YU, L., K.K. LAI (2011): A distance-based group decision-making methodology for multiperson multi-criteria emergency decision support, *Decision Support Systems*, 51, 307-315.

ANEXO I. PPCM Algorithm

Let $A^{t,(k)}$ ($k=1, \dots, r$; $t=0, \dots, T$) be the individual judgment matrix for the decision maker k after the iteration t of the algorithm, where $t=0$ corresponds to the initial individual judgment matrix $A^{0,(k)} = (a_{ij}^{0,(k)}) = (a_{ij}^{(k)}) = A^{(k)}$, and for $t>0$, $A^{t,(k)}$ is obtained by replacing the values of $A^{(k)}$ by those non-null entries of the PPCM after iteration t ; let $GCI^{t,(k)}$ be the Geometric Consistency Index for the matrix $A^{t,(k)}$.

Step 1. Calculate:

(i) The auxiliary matrix $\Sigma = (\sigma_{ij}^2)$ where $\sigma_{ij}^2 = Var(\log a_{ij}^{(k)})$:

$$(2) \quad \sigma_{ij} = \sum_{k=1}^r \alpha^{(k)} \log^2 a_{ij}^{(k)} - \left(\sum_{k=1}^r \alpha^{(k)} \log a_{ij}^{(k)} \right)^2$$

where $\alpha^{(k)}$ is the weight of the decision maker k ($\alpha^{(k)} \in [0,1], \sum_k \alpha^{(k)} = 1$).

(ii) The *Consistency Interval Judgment matrix* (CIJ) for each decision maker, $CIJA^{0,(k)} = ([\underline{a}_{ij}^{0,(k)}, \bar{a}_{ij}^{-0,(k)}])$, where $[\underline{a}_{ij}^{0,(k)}, \bar{a}_{ij}^{-0,(k)}]$ is the consistency stability interval for $a_{ij}^{(k)} = a_{ij}^{t=0,(k)}$ with $\Delta^{0,(k)} = GCI^* - GCI^{0,(k)}$, being GCI^* the maximum inconsistency allowed for the problem and $GCI^{0,(k)}$ the Geometric Consistency Index for the initial matrix $A^{(k)}$.

(iii) The *Consistency Interval Judgment matrix for the group* (GCIJA), $GCIJA = ([\underline{a}_{ij}^0, \bar{a}_{ij}^{-0}])$, where $\underline{a}_{ij}^0 = Max_k \{ \underline{a}_{rs}^{0,(k)} \}$ and $\bar{a}_{ij}^{-0} = Min_k \{ \bar{a}_{rs}^{-0,(k)} \}$. Set $t = 0$.

Step 2. Select the entry (r,s) of Σ with the minimum value that has not been previously considered and with $[\underline{a}_{ij}^0, \bar{a}_{ij}^{-0}] \neq \emptyset$.

Step 3. For each decision maker k calculate:

- (i) The variation $\Delta^{t,(k)}$ for the $GCI^{t,(k)}$, which is given by $\Delta^{t,(k)} = GCI^* - GCI^{t,(k)}$.
- (ii) The Consistency Stability Interval for the judgement $a_{rs}^{t,(k)}$ of the $A^{t,(k)}$ matrix: $[\underline{a}_{rs}^{t,(k)}(\Delta^{t,(k)}), \bar{a}_{rs}^{-t,(k)}(\Delta^{t,(k)})]$.

Step 4. Obtain the intersection of these intervals: $\cap_k [\underline{a}_{rs}^{t,(k)}, \bar{a}_{rs}^{t,(k)}] = \left[\text{Max}_k \left\{ \underline{a}_{rs}^{t,(k)} \right\}, \text{Min}_k \left\{ \bar{a}_{rs}^{t,(k)} \right\} \right]$. If this is null, leave the entry (r,s) of the PCCM blank and go to Step 8.

Step 5. Obtain the intersection of the previous interval with the intersection of the initial consistency stability intervals $\cap_k [\underline{a}_{rs}^{0,(k)}, \bar{a}_{rs}^{0,(k)}] = \left[\text{Max}_k \left\{ \underline{a}_{rs}^{0,(k)} \right\}, \text{Min}_k \left\{ \bar{a}_{rs}^{0,(k)} \right\} \right]$ and $[1/9, 9]$.

The resulting interval is denoted as $[\underline{a}_{rs}^t, \bar{a}_{rs}^t]$, where $\underline{a}_{rs}^t = \text{Max}_k \left\{ \underline{a}_{rs}^{t,(k)}; \underline{a}_{rs}^{0,(k)}; 1/9 \right\}$ and $\bar{a}_{rs}^t = \text{Min}_k \left\{ \bar{a}_{rs}^{t,(k)}; \bar{a}_{rs}^{0,(k)}; 9 \right\}$. If this interval is null ($\underline{a}_{rs}^t > \bar{a}_{rs}^t$), leave the entry (r,s) of the PCCM blank and go to Step 8.

Step 6. Obtain a precise value from this interval $b_{rs}^t \in [\underline{a}_{rs}^t, \bar{a}_{rs}^t]$ that minimises the inconsistency of the most inconsistent matrix by solving the problem given by:

$$\text{Min}_{\alpha_{rs}} \text{Max}_k \alpha^{(k)} \left(\text{GCI}^{(k)} + \frac{2}{n(n-1)} \left[(\alpha_{rs} - \alpha_{rs}^{(k)})^2 + \frac{2n}{n-2} (\alpha_{rs} - \alpha_{rs}^{(k)}) \varepsilon_{rs}^{(k)} \right] \right) \quad (3)$$

with $\alpha_{rs} \in [\log \underline{a}_{rs}^t, \log \bar{a}_{rs}^t]$, where $\alpha_{rs} = \log a_{rs}$ and $\alpha_{rs}^{(k)} = \log a_{rs}^{(k)}$

Step 7. Assign the value b_{rs}^t to the entry (r,s) and $1/b_{rs}^t$ to the entry (s,r) of the PCCM^{t+1} and modify the entries (r,s) and (s,r) of $A^{t+1,(k)}$, $a_{rs}^{t+1,(k)} = b_{rs}^t$ and $a_{sr}^{t+1,(k)} = 1/b_{rs}^t$ for all k . Calculate GCI^{t+1} .

Step 8. If there are entries of the PCCM which have not yet been considered go back to Step 2 with $t=t+1$. If all the entries have been considered, the process is complete.

IDENTIFICACIÓN DE PERFILES DE PAÍSES DENTRO DEL MERCADO CONSUMIDOR EUROPEO DE TOMATES

CAPOBIANCO URIARTE MARIA DE LAS MERCEDES

Departamento de Economía y Empresa/Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n (04120) Almería
mercedescapobianco@hotmail.com

SAYANS-JIMÉNEZ PABLO

Área de Metodología de las Ciencias del Comportamiento /Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n (04120) Almería

DE PABLO VALENCIANO JAIME

Departamento de Economía y Empresa/Universidad de Almería
Carretera Sacramento s/n (04120) Almería

e-mail **contacto:** mercedescapobianco@hotmail.com

Resumen

En un contexto globalizado en el que la competitividad se ha convertido en vía para la supervivencia económica, el estudio de la composición del mercado objetivo es un paso ineludible. Incluso, el mismo debería ser realizado previamente a la obtención de índices de competitividad en los países exportadores.

El objetivo de esta investigación es describir y mostrar una clasificación del mercado consumidor europeo de tomates. Para ello se identificarán distintos perfiles de países a través de un análisis multivariante de conglomerados bietápico aplicado a variables de consumo interno de tomates (es decir, volúmenes de producción, importación y exportación) a nivel europeo.

Se obtuvieron tres conglomerados iniciales, dentro de los cuales se pudieron identificar sub-perfiles específicos de producción, importación y exportación para distintos países europeos. No se encontraron perfiles diferenciados temporalmente en el periodo analizado (2010-2014). Es decir, los periodos económicos completos de cada país se agruparon dentro de los mismos conglomerados. Los resultados obtenidos por los sub-perfiles más específicos aportan información de relevancia, para la toma de decisiones durante la planificación de estrategias de posicionamiento para un país exportador en el mercado europeo.

Palabras clave: perfil país, análisis bietápico, mercado consumidor europeo, tomates

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos.

IDENTIFICATION OF COUNTRY PROFILES WITHIN THE EUROPEAN CONSUMER MARKET OF TOMATOES

Abstract

In a globalized context in which competitiveness has become a path to economic survival, the study of the composition of the target market is an inescapable step. Even this should be done prior to obtaining competitiveness indices for exporting countries.

The objective of this research is to describe and show a classification of the European consumer tomato market. To this purpose, different country profiles will be identified through a multivariate analysis of two-step clusters applied to variables of internal consumption of tomatoes (i.e., production, import and export volumes) at European level.

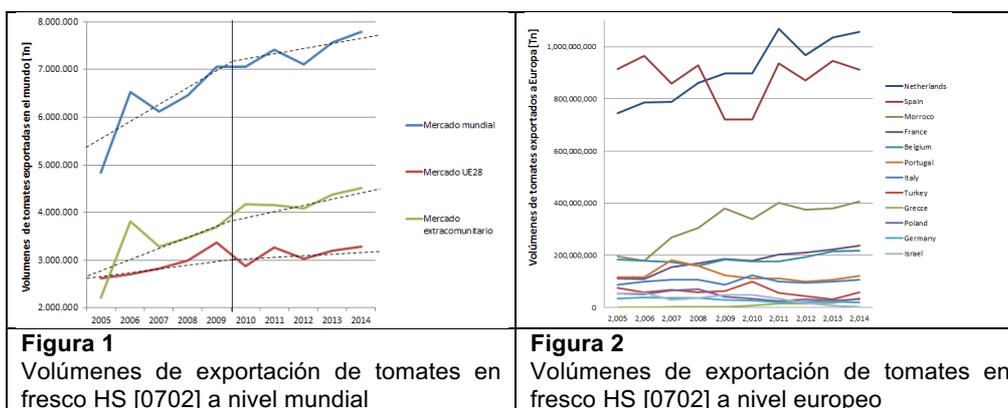
Three initial conglomerates were obtained, within which it was possible to identify specific sub-profiles of production, import and export, for the different European countries. No differentiated profiles were found temporarily in the analyzed period (2010-2014). That is, the complete economic periods of each country were grouped within the same conglomerates. The obtained results given by the specific sub-profiles provide relevant information for decision-making during the planning of positioning strategies for an exporting country in the European market.

Key Words: country profile, twostep analysis, European consumer market, tomatoes.

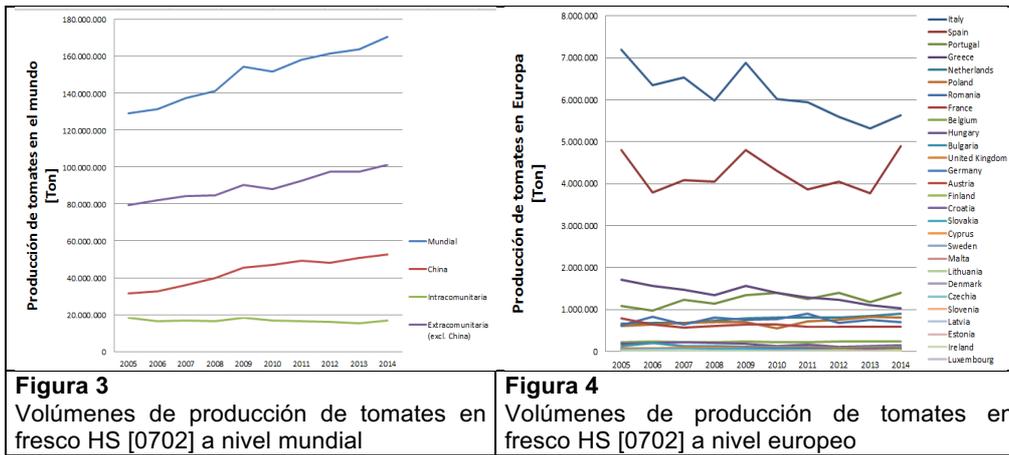
Thematic Area: Applicate Economy and Methods.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la hortaliza de mayor comercialización a nivel mundial es el tomate (7.682.642 Tn). Representando el 26,6% del volumen total de exportación de verduras y hortalizas frescas (28.830.011 Tn) en 2013 según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación (FAO). La comercialización internacional del tomate durante 2005-2014, según la base de datos de comercio internacional (COMTRADE) muestra una tendencia de crecimiento positiva con una tasa de variación relativa del 60,9% (ver figura 1). Si el volumen de comercialización mundial se desglosa en mercado europeo y mercado extracomunitario, se observa que ambos mercados presentan tendencia de crecimiento positivo, pero el mayor crecimiento se encuentra en el mercado extracomunitario (103,6%) en comparación con el aporte del mercado europeo (24,9%). Pero tras la crisis económica financiera mundial de 2007/08, los volúmenes de comercialización de tomates a nivel internacional y a nivel europeo se han desacelerado considerablemente aunque siguen creciendo, 10,46% y 13,80% respectivamente.



Después de China, Europa es el mercado más importante para los tomates. La Unión Europea produce un promedio casi 18.5 millones Tn. de tomates al año (ver Figura 3), de los cuales unos 8 millones Tn. se comercializan en fresco y 10.5 millones Tn. son para procesamiento, según la FAO en 2014. Siendo los mayores productores europeos de tomates Italia con más de 5.6 millones de Tn. y España con más de 4.8 millones de Tn. (ver Figura 4).



La Unión Europea es la mayor importadora de tomate a nivel mundial, abarcando el 21% del comercio mundial, según la Unidad de análisis de políticas de comercio agrario de la Unión Europea (Agricultural Trade Policy Analysis Unit, 2012). Con respecto al mercado europeo, el ranking de los principales diez países exportadores de tomates ha sido disputado entre once países que abarcan actualmente en conjunto una cuota de mercado del 98,06% (ver Figura 2). El liderazgo en el comercio de tomates del mercado europeo está formado principalmente por compras intracomunitarias (82,75% en 2005 y 60,02% en 2014) y minoritariamente por exportaciones desde países extracomunitarios. A partir de 2008, los Países Bajos desplazaron a España del rol de líder. Estos vendedores intracomunitarios líderes son seguidos lejanamente por las exportaciones extracomunitarias desde Marruecos con una cuota de mercado del 12,38%. En menor proporción participan en el comercio europeo de tomates los restantes países europeos, destacando Francia y Bélgica, y como exportadores extracomunitarios Turquía e Israel.

La importancia del tomate como la hortaliza de mayor presencia en el comercio internacional, donde el mercado europeo es el principal importador a nivel mundial, marcan la importancia de la realización de un estudio de estas características. El objetivo principal de este trabajo es describir y mostrar una clasificación del mercado consumidor europeo de tomates. Para ello se identificarán distintos perfiles de países a través de un análisis multivariante de conglomerados aplicado a variables de consumo aparente de tomates a nivel europeo (es decir, volúmenes de producción, importación y exportación). Los resultados que se obtengan de los perfiles y sub-perfiles aportarán información de valor, para la toma de decisiones durante la planificación de estrategias de comercialización para un país exportador de tomates en el mercado europeo.

2. METODO

El análisis clúster es una técnica multivariante cuyo objetivo principal es clasificar, en este caso de estudio, objetos (casos-países) formando grupos o conglomerados que sean lo más homogéneos posible dentro de sí mismos y heterogéneos entre sí (Hair, 1999). Dicho de otra manera, esta clasificación sirve para poder detectar y describir subgrupos de sujetos o casos homogéneos en función de los valores observados dentro de un conjunto aparentemente heterogéneo (Rubio-Hurtado y Vila-Baños, 2017).

Dentro de las distintas técnicas de análisis clúster, se ha seleccionado el análisis bietápico por ser una herramienta de exploración diseñada para descubrir las agrupaciones naturales de un conjunto de datos (Perez, 2011). Este análisis bietápico fue desarrollado por Chiu et. al. (2001) para el análisis de grandes conjuntos de datos (Bacher et al, 2004). Este algoritmo de dos fases incluye varios rasgos que lo hacen diferente a las técnicas de conglomeración tradicionales (Perez, 2011), el principal es la selección automática del número óptimo del conglomerados, mediante la comparación de los valores de un criterio de selección de modelo para diferentes soluciones de conglomerados.

Todos los cálculos se llevaron a cabo empleando la herramienta informática SPSS de IBM.

2.1. SELECCIÓN DE VARIABLES DE ENTRADA

El mercado consumidor está asociado al concepto de consumo aparente. El mismo se estima con base en la producción doméstica más la balanza comercial y el consumo de inventarios. Para el caso de los productos perecederos, el consumo aparente viene siendo igual a la disponibilidad del mismo dado que no se tienen inventarios o existencias de los mismos. Se seleccionaron las variables que componen la definición de consumo aparente de un determinado bien (Ecuación 1) según la Oficina de estudios y Políticas Agrarias (2012):

$$\text{Consumo Aparente} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Para este estudio del mercado europeo consumidor de tomates se construyó una base de datos con información procedente de dos bases de datos pertenecientes a la Organización de las Naciones Unidas utilizando el código arancelario [0702 Tomatoes, Fresh] en ambos casos. FAO (2017) para datos de volúmenes de producción [Kg] y COMTRADE (2017) para datos de comercio internacional (volúmenes de importación [Kg] y exportación [Kg]).

Como resultado de la búsqueda en los 28 países que conforman el mercado de la UE28, se analizaron las operaciones de comercio del mercado de tomates en los últimos 5 años de datos consolidados presentados en ambas bases de datos (2010 – 2014). Siendo el tamaño de muestra inicial de 140 casos (28 países x 5 años). Cabe aclarar que los 28 países participan en el comercio intracomunitario como productores, exportadores, importadores y/o como re-exportadores de productos agrícolas cultivados en otras áreas geográficas.

2.2. DETECCIÓN DE VALORES ATÍPICOS

La detección valores atípicos se realizó a través del cálculo de la distancia de Mahalanobis (Hair, Black, Babin y Anderson, 2009). Para la muestra en cuestión se detectaron 23 valores atípicos. En la Figura 5 se pueden observar que han quedado fuera de la caja países en todo el periodo analizado como Italia, Países Bajos y España, y otros casos de países anuales (Bélgica, Grecia, Rumania y Polonia). Luego del análisis de los valores atípicos se determinó su mantenimiento dentro de la muestra porque cada caso representa un periodo anual de cada país que constituye el mercado europeo.

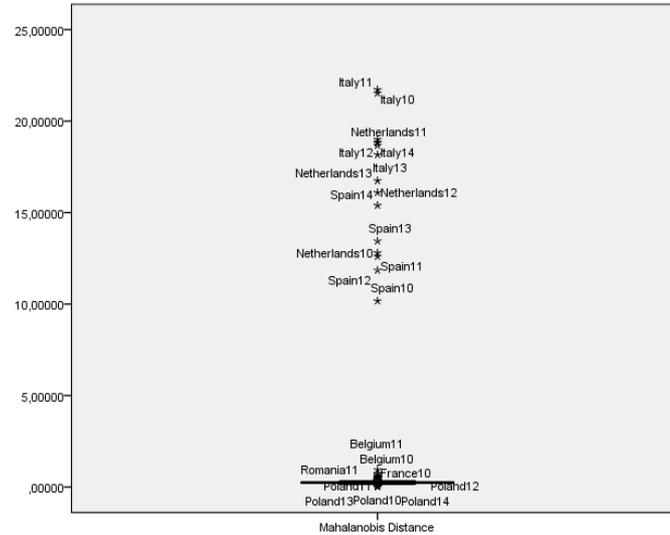


Figura 5

Distancia de Mahalanobis para la detección de valores atípicos

2.3. SELECCIÓN DE DISTANCIA

Uno de los aspectos clave del análisis de conglomerados es la elección de la medida que se desea utilizar para cuantificar la distancia entre los elementos. La distancia Euclídea, se define como la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores de las variables (ver ecuación 2).

$$Euclid(x, y) = \sqrt{\sum_i^n (x_i - y_i)^2} \quad (\text{Ecuación 2})$$

Para la aplicación de la distancia euclídea a variables continuas no se necesita que sean normales ni independientes (Rubio-Hurtado y Vila-Baños, 2017). Pero esta distancia no es invariante respecto a la métrica de los datos, ya que las diferencias existentes entre variables con puntuaciones muy altas pueden anular las diferencias existente entre variables con puntuaciones muy bajas. En este trabajo se seleccionó como la medida más adecuada para el cálculo de la disimilaridad entre conglomerados a la distancia Euclídea debido a las ventajas

que presenta. La implementación de la distancia Euclídea como medida de disimilaridad necesita la tipificación de variables.

2.4. SELECCIÓN DE ALGORITMO DE CLUSTER

Para clasificar a los países europeos en grupos donde sus diferencias, fueran máximas en las tres variables simultáneamente se llevo a cabo un análisis de conglomerados bietápico para estimar los centros de los conglomerados en cada variable estandarizada. En el análisis de clúster bietápico, las comprobaciones empíricas internas indican que este procedimiento es bastante robusto, incluso cuando no se cumplen condiciones de independencia y normalidad para las variables. Pero a pesar de su robustez, en el cluster bietápico, los resultados son sensibles al orden de los casos (Rubio-Hurtado y Vila-Baños, 2017), por lo que se tiene que comprobó la estabilidad de la solución obtenida con los casos ordenados en distintos órdenes aleatorios. Por último, debido a que la distancia Euclídea necesita la tipificación de variables, este algoritmo bietápico realiza la tipificación de las variables por defecto.

3. RESULTADOS

Debido a las elevadas distancias en las variables de consumo aparente (producción y exportación) dentro de los países de la UE, el análisis de clúster inicial distinguió solo entre países líderes productores, exportadores netos y el resto de los países.

El cluster más numeroso (figura 6) fue identificado por SPSS como cluster 1, con más del 89% de los casos analizados y agrupó a la mayoría de países que en el análisis de detección de valores atípicos dieron negativo o positivo (con menores distancias Mahalanobis, figura 5).

El cluster 2 está conformado por Italia solamente, considerado en si mismo como un país de valores atípicos, que presenta las mayores distancias Mahalanobis. Estas distancias elevadas de Mahalanobis se deben a que la variable volumen de producción promedio de tomates en Italia entre 2009-2014 es 145% superior que del segundo productor europeo (España) y 495% mayor que la del tercer productor (Portugal).

Finalmente el cluster 3 fue constituido por dos países solamente (Países Bajos y España). También estos dos países se consideran como países de valores atípicos, con las mayores distancias Mahalanobis junto a Italia. En este cluster, la variable volumen de exportación de tomates en los Países Bajos es 117% superior que el segundo exportador (España) y 479% mayor que el tercer exportador (Francia). En los diagramas de cajas simples de resúmenes para grupos de casos en las tres variables de entrada (figuras 7) se observan un alto número de valores atípicos en el cluster 1. Por este motivo, y con objeto de conseguir una clasificación más matizada, se aplicó nuevamente la misma técnica de clasificación sobre el clúster más numeroso para poder obtener sub-perfiles de otros grupos de países que maximizasen sus diferencias inter-grupos y minimizasen las intra-grupo. Resumiendo, se realizaron conglomerados bietápicos encadenados y se obtuvieron 2 niveles de clusterización (figura 6).

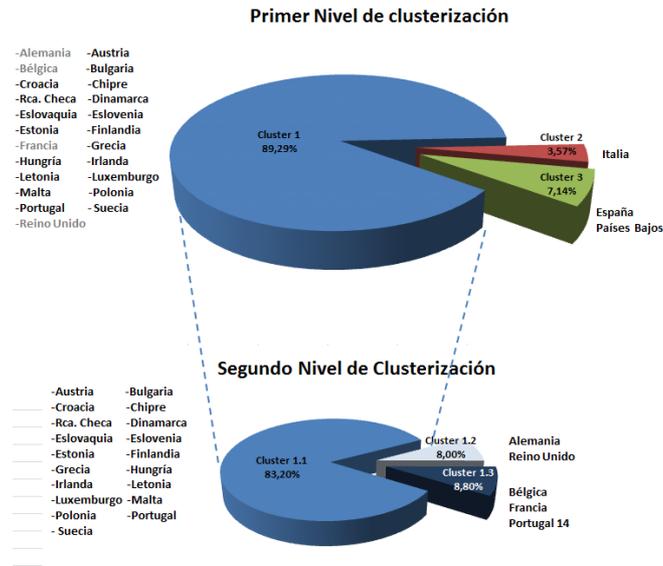


Figura 6.
Conglomerados encadenados obtenidos a través del análisis de clúster bietápico

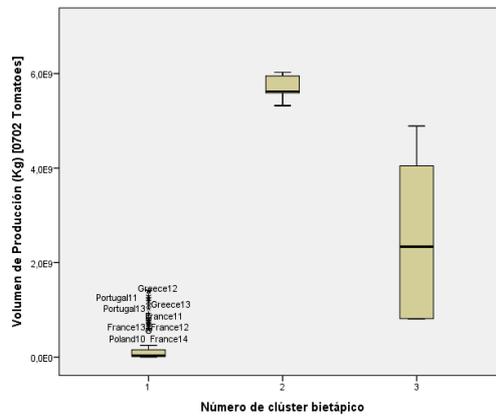


Figura 7.a
Diagramas de cajas de la variable de entrada volumen de producción para cada cluster del primer nivel de clusterización bietápica.

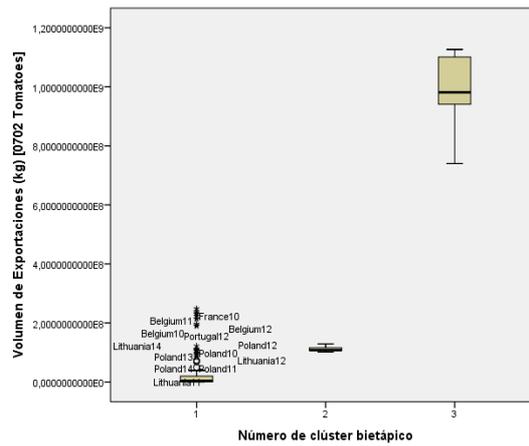


Figura 7.b

Diagramas de cajas de la variable de entrada volumen de exportación para cada cluster del primer nivel de clusterización bietápica.

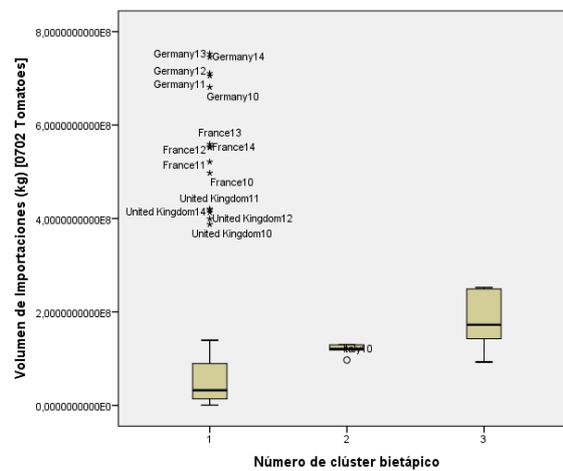


Figura 7.c

Diagramas de cajas de la variable de entrada volumen de importación para cada cluster del primer nivel de clusterización bietápica.

4.1. PRIMER NIVEL DE CLUSTER ENCADENADO

En el primer nivel de clúster, para la entrada de las tres variables seleccionadas, el algoritmo determinó automáticamente el número de conglomerados en tres. La calidad del conglomerado fue de 0,8 indicando que la solución obtenida es satisfactoria, es decir que los datos reflejan una evidencia razonable o sólida de que existe una estructura de clúster de acuerdo a la valoración de Kaufman y Rousseeuw (1990).

A través del análisis de los diagramas de cajas se puede caracterizar cada cluster identificad con un perfil principal (Cuadro 1). En el cluster 2 (Italia) la variable volumen de producción es la que tiene más peso (Figura 7.a) y su caja rectangular

achatada indica una mayor concentración de los datos. La distribución de los datos está afectada por asimetría positiva (Me muy cercana a Q1). En el cluster 3 (Países Bajos y España) la variable volumen de exportación es la que tiene más peso y su caja rectangular expandida muestra una mayor dispersión de la distribución de los datos con una asimetría positiva (Figura 7.b). En el cluster 1 (resto de países europeos), aunque no es tan evidente el peso de una de las variables de entrada como en los clústeres anteriores, se puede observar (Figura 7.c) que la variable volumen de importación tiene mayor peso que las restantes variables.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para comprobar si las variables mostraban diferencias estadísticamente significativas entre cada conglomerado en el primer nivel de clusterización (Tabla 1). Las diferencias entre los tres conglomerados solo en dos de las variables fueron estadísticamente significativas: volúmenes de exportación (F (948,51); p (0,000)) y producción (F (267,37); p (0,000)) con efectos de tamaños grandes (Volumen de importación d=1,22; Volumen de exportación d=8,97; Volumen de producción d=2,13).

Tabla 1. Centros de los conglomerados y ANOVA para el análisis bietápico en el primer nivel de clusterización

Variables	Centro de los conglomerados [Tn]			ANOVA	
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	F	Sig.
	n=104	n=10	n=11		
Volumen de Importaciones	100.997,52	119.048,20	181.691,90	1,06	0,348
Volumen de Exportaciones	31.730,01	112.126,22	987.836,15	948,51	0,000
Volumen de Producción	221.368,77	5.702.562,22	2.507.495,50	267,37	0,000

Se puede completar la caracterización de los conglomerados identificados a través de la información proporcionada por ANOVA y el Test de Bonferroni de comparaciones múltiples (Tabla 2). En el primer nivel de clusterización, la variable de mayor diferencia significativa es el volumen de exportación (Tabla 1) y mayor media para esta variable la presenta el cluster 3 (compuesto por Países Bajos y España). En el cuadro 1 de caracterización de los conglomerados se puede identificar al cluster 3 con un perfil principal exportador. Con la información adicional de la Tabla 2, la variable producción también es significativa.

En importancia continua la variable volumen de producción, y mayor media para esta variable la presenta el cluster 2 (Italia). Pudiéndose perfilar principalmente este conglomerado como productor y secundariamente como exportador.

Tabla 2. Comparaciones múltiples (Bonferroni) en el primer nivel de clusterización

Variables	Cluster i	Cluster j	Sig.
Volumen de Importación	1	2	1,000
		3	,448
	2	3	1,000

Volumen de Exportación	1	2	,028
		3	,000
Volumen de Producción	2	3	,000
	1	2	,000
		3	,000
	2	3	,000

Cuadro 1. Caracterización de los conglomerados del primer nivel de clúster encadenado

Cluster 1 (n=125)	
Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Grecia, Hungría, Irlanda, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia, Francia, Alemania y Reino Unido	Perfil principal importador Perfil secundario No DETERMINADO
Cluster 2 (n=5)	
Italia	Perfil principal productivo Perfil secundario exportador
Cluster 3 (n=10)	
Países Bajos y España	Perfil principal exportador Perfil secundario productivo

En el primer nivel de clúster, dentro de los tres conglomerados obtenidos se pudieron identificar perfiles específicos de producción, importación, exportación puros para los distintos países europeos. No se encontraron perfiles diferenciados temporalmente en el periodo analizado (2005-2014). Es decir, los periodos económicos completos de cada país se agruparon dentro de los mismos conglomerados.

4.2. SEGUNDO NIVEL DE CLUSTER ENCADENADO

En el segundo nivel de clúster, el algoritmo determinó automáticamente el número de conglomerados también en tres (para la selección de casos del cluster 1 del primer nivel de clusterización). La calidad del conglomerado fue menor en este caso (0,7), la solución obtenida siguió siendo satisfactoria (Kaufman y Rousseeuw, 1990).

Según la información aportada por los diagramas de cajas, en el sub-cluster 1.2 (Alemania y Reino Unido) la variable volumen de importación es la que tiene más peso (Figura 8.c) y su caja rectangular expandida indica una mayor dispersión de los datos y una distribución simétrica. En el sub-cluster 1.3 (Bélgica y Francia) la variable volumen de exportación es la que tiene más peso y su caja rectangular poco expandida muestra una dispersión de la distribución simétrica de los datos (Figura 8.b). El sub-cluster 1.3 presenta un valor atípico para el caso de Portugal en el año 2014. En el sub-cluster 1.1 (resto de países europeos), aunque no es tan evidente el peso de una de las variables de entrada como en los clústeres anteriores, se puede observar (Figura 7.c) que la variable volumen de producción tiene ahora mayor peso que las restantes variables. Para la caracterización de

estos tres sub-clusters, la información anteriormente obtenida se anexará al perfil heredado del primer nivel de clusterización* (Cuadro 2)

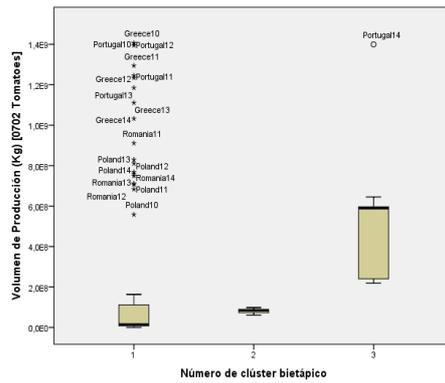


Figura 8.a

Diagramas de cajas de la variable de entrada volumen de producción para cada cluster del segundo nivel de clusterización bietápica.

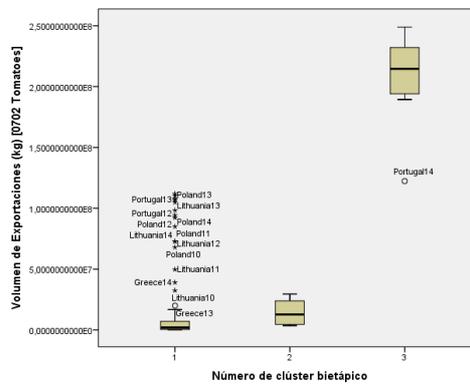


Figura 8.b

Diagramas de cajas de la variable de entrada volumen de exportación para cada cluster del segundo nivel de clusterización bietápica.

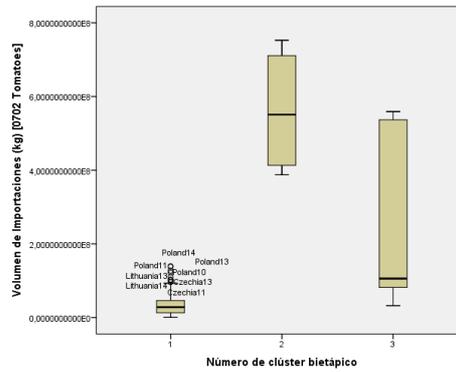


Figura 8.c

Diagramas de cajas de la variable de entrada volumen de importación para cada cluster del segundo nivel de clusterización bietápica.

El análisis ANOVA (Tabla 4) resultó que en las tres variables, las diferencias fueron estadísticamente significativas. Nuevamente la mayor diferencia se observó en la variable de volumen de exportación (F (218,01); p (0,000)), seguida del volumen de importación (F (190,48); p (0,000)) y producción p (0,020)).

Tabla 4. Centros de los conglomerados y ANOVA para el análisis bietápico en el segundo nivel de clusterización

Variables	Centro de los conglomerados [Tn]			ANOVA	
	Cluster 1.1	Cluster 1.2	Cluster 1.3	F	Sig.
	n=125	n=5	n=10		
Volumen de Importaciones	36.837.072,62	563.441.648,7	287.201.713,7	190,486	,000
Volumen de Exportaciones	14.622.472,29	14.135.985,5	209.468.683,9	218,016	,000
Volumen de Producción	204.399.403,8	81.666.500,0	508.808.545,5	4,044	,020

En el segundo nivel de clusterización, la variable de mayor diferencia significativa es el volumen de exportación (Tabla 4) y mayor media para esta variable la presenta el sub-cluster 1.3 (compuesto por Bélgica y Francia). En el cuadro 2 de caracterización de los conglomerados se puede identificar al sub-cluster 1.3 con un su-perfil exportador. Con la información adicional de la Tabla 5, la variable producción también es significativa. En el análisis ANOVA, en importancia continua la variable volumen de importación, y la mayor media para esta variable la presenta el sub-cluster 1.3 (Alemania y Reino Unido). Pudiéndose sub-perfilar este conglomerado como importador.

Tabla 5. Comparaciones múltiples (Bonferroni) en el segundo nivel de clusterización

Variables	Cluster i	Cluster j	Sig.
Volumen de Importación	1	2	,000
	1	3	,000
	2	3	,000
Volumen de Exportación	1	2	1,000
	1	3	,000
	2	3	,000
Volumen de Producción	1	2	,972
	1	3	,035
	2	3	,030

Cuadro 2. Caracterización de los conglomerados del segundo nivel de clúster encadenado

Sub-Cluster 1.1 (104)	
Austria, Bulgaria, Croacia, Chipre, Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Grecia, Hungría, Irlanda, Letonia, Lituania,	Perfil principal importador* Sub-perfil productor

Luxemburgo, Malta, Polonia, Portugal 2010-2013, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia	
Sub-Cluster 1.2 (10)	
Alemania y Reino Unido	Perfil principal importador* Sub-perfil importador
Sub-Cluster 1.3 (11)	
Bélgica y Francia (Portugal 2014 = valor atípico)	Perfil principal importador* Sub-perfil exportador Sub-perfil minoritario productivo

En el segundo nivel de clusterización, en los tres sub-cluster obtenidos se pudieron identificar sub-perfiles específicos de producción, importación, exportación para los distintos países europeos involucrados. Se encontraron perfiles diferenciados temporalmente en el periodo analizado (2010-2014) para el caso de Portugal, por lo que se recomendaría continuar el análisis cluster con datos consolidados para determinar si la tendencia de cambio de pertenencia de cluster se continúa a partir de 2014 en adelante.

La presencia de numerosos valores atípicos en las tres variables de entrada en el cluster 1.1 puede dar indicios a la posibilidad de aplicar un tercer nivel de clusterización. Aunque se pudieran detectar posibles conglomerados dentro del sub-cluster 1.1, el objetivo de este estudio con respecto a la clasificación de los países europeos para obtener perfiles para el mercado consumidor europeo de tomates se puede considerar concluida. Resultando 6 conglomerados con su caracterización correspondiente.

5. DISCUSIÓN

En un contexto globalizado en el que la competitividad se ha convertido en vía para la supervivencia económica, el estudio de la composición del mercado objetivo (o referencia) es un paso ineludible. Incluso, el mismo debería ser realizado previamente a la obtención de índices de competitividad en los países participantes en el comercio internacional de productos (bienes o servicios) agrarios u de otro sector productivo. Conocer el mercado significa algo más que reconocerlo. Significa haber buceado en lo profundo de sus esencias y ser capaces de sintetizar y de analizar: su estructura, sus características y sus condicionantes, en el sentido de mejorar las decisiones de comercialización que le afectan (Perez et. al, 2006). Por lo anteriormente expuesto la identificación de perfiles de países dentro de un mercado consumidor es una etapa clave antes de la toma de decisiones de políticas de comercio exterior de países exportadores.

El objetivo principal de este estudio era facilitar un método rápido y sencillo de aplicar que permitiera identificar los países y clasificarlos de tal manera de formar grupos heterogéneos, compuestos por elementos homogéneos entre sí, específicamente en el mercado europeo de tomates.

El primer nivel de clusterización tiene una correspondencia inequívoca con la realidad de comercialización de tomates en el mercado europeo. El clúster más pequeño compuesto por Italia y se encuentra caracterizado principalmente por la

variable de entrada de volumen de producción. Este resultado se valida a los datos aportados por la FAO (2017), ya que ubica a Italia como líder europeo en producción de tomates en el territorio europeo (ver Figura 4). El papel de Italia como exportador de tomates en fresco es secundario, porque la mayoría de su producción, más del 86% (Montero Tortajada, 2015), es dedicada a la industria de procesamiento de alimentos para la fabricación de salsas y productos alimenticios en base a tomates.

El cluster constituido por Países Bajos y España, forman un cluster caracterizado principalmente por la variable de entrada de volumen de exportación. La formación de este grupo está validado por el liderazgo de España como exportador en el mercado europeo hasta el año 2009 y el relevo del mismo por los Países Bajos hasta la actualidad (ver Figura 2). Aunque ambos países son líderes en el mercado europeo, recientes análisis indican que están perdiendo relevancia en el comercio mundial de tomate al descender sus exportaciones de esta hortaliza frente a las de México y Marruecos, que han incrementado la presencia de sus tomates en el escenario mundial, según indican los datos elaborados por Hortoinfo, procedentes de la División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), código HS0702 (tomate fresco y refrigerado).

El cluster más voluminoso obtenido en el primer nivel de clusterización, aunque se encuentra caracterizado principalmente por la variable de entrada de volumen de importación, las características de los países que lo forman son tan variadas, que se hace necesario aplicar nuevamente a este grupo en forma individual un análisis cluster para desagregarlo en grupos más pequeños y con elementos mas homogéneos entre si.

En el segundo nivel de clusterización aplicado solamente al grupo más voluminoso del primer nivel de clusterización, se forman tres cluster con significación real en el mercado europeo de tomates. El sub-cluster formado por Alemania y Reino Unido, aun manteniendo su perfil principal importador heredado del cluster mas numeroso del primer nivel de clusterización, presenta un sub-perfil importador, reafirmando su caracterización como importadores netos. En informes de la Asociación de Productores-Exportadores de Frutas y Hortalizas de la Región de Murcia (Proexport, 2010) indican que tanto el mercado alemán como el británico son los principales mercados europeos de destino. Además sostiene que Alemania absorbe el 30% de todo el tomate importado a la UE y revela la tendencia creciente de este mercado, que aún no parece haber encontrado el equilibrio en su demanda y aún sigue creciendo. Además identifica al mercado británico como el tercer gran mercado importador de tomate en Europa. El mercado británico presenta tendencia a crecer en tomate, aunque es cierto que también hay indicios de que ya ha llegado a su techo de consumo.

El sub-cluster formado por Francia y Bélgica también hereda el perfil principal importador del cluster mas numeroso del primer nivel de clusterización. Pero en este caso en el segundo nivel de clusterización se revela con un sub-perfil exportador. En reportes de Proexport (2009), Francia es en volumen el segundo mercado en importancia de la Unión Europea y se caracteriza por ser abastecido principalmente por un proveedor extracomunitario de tomate (Marruecos). En Francia es de destacar el elevado grado de concentración y el importante tamaño de los grupos de distribución, la mayoría de ellos con elevado grado de presencia internacional, facilitando la comercialización de tomates fuera de las fronteras francesas. Según DePablo et al (2016) identifica Bélgica por su estrategia

comercial en la re-exportación de tomate a otros Estados miembros y países terceros, lo cual no es contradictorio con el aumento de la producción nacional. Bélgica si actúa como re-exportador fuera de la UE, y en concreto a la Federación de Rusia.

6. CONCLUSIONES

De los dos niveles de clusterización encadenados se obtuvo 5 conglomerados. Los cinco conglomerados se pudieron identificar con un perfil principal y otro sub-perfil de producción, exportación o importación combinados para distintos países europeos. No se encontraron perfiles diferenciados temporalmente en el periodo analizado (2010-2014). Es decir, los periodos económicos completos de cada país se agruparon dentro de los mismos conglomerados. Los resultados obtenidos por los perfil y sub-perfiles más específicos aportan información de relevancia, para la toma de decisiones durante la planificación de estrategias de posicionamiento para un país exportador en el mercado europeo. Italia presenta un perfil productivo y un sub-perfil exportador, Países Bajos junto a España tienen un perfil exportador y sub-perfil productivo, Alemania y Reino Unido poseen un perfil netamente importador, Francia y Bélgica tienen un perfil importador y un sub-perfil exportador y el resto de países europeos tienen un perfil principal importador y un sub-perfil productor. Con este panorama, se posee el conocimiento de mercado europeo de tomates y se puede determinar a través del análisis cluster que para España, por ejemplo, que su competidor directo son los Países Bajos, sus clientes son Alemania y Reino Unido, y finalmente Francia y Bélgica además de ser clientes pueden ejercer el papel de intermediarios, por lo que son potenciales competidores. El cluster más numeroso de países europeos restantes resultante del segundo nivel de clusterización podría seguir siendo analizado para identificar posibles grupos claves en el mercado europeo de Tomates.

REFERENCIAS

AGRICULTURAL TRADE POLICY ANALYSIS UNIT: (2012): Monitoring Agri-trade Policy: The EU and major world players in Fruit and Vegetables Trade. European Commission.

BACHER, J.; WENZIG, K.; VOGLER, M. (2004): SPSS TwoStep Cluster-a first evaluation.

COMTRADE (2017) : Base de datos estadísticas de las Naciones Unidas sobre el comercio de mercaderías. Enlace: <http://comtrade.un.org/data/>. Última consulta: 22/05/2017.

CHIU, T.; FANG, D.; CHEN, J.; WANG, Y.; JERIS, C. (2001): A Robust and Scalable Clustering Algorithm for Mixed Type Attributes in Large Database Environment. In *Proceedings of the 7th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining 2001*, 263–268.

De Pablo J. Giacinti M.A. y Garcia T.(2016): Estados claves en el comercio intracomunitario del tomate en la Unión Europea. *ITEA* (2016), Vol. 112 (4), 458-477

FAO (2017): Base de datos estadísticas de Food and Agriculture Organization of the United Nations. Enlace: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qRTy6x-BtKkC&oi=fnd&pg=PP11&dq=apparent+consumption+fao&ots=->

[Qozq475T7&sig=JBTbTU83Ku9Z6WCDjibRHSKMUw8#v=onepage&q=apparent%20consumption%20fao&f=false](https://www.freshplaza.es/article/106808/Espa%C3%B1a-y-Holanda-pierden-relevancia-en-el-comercio-mundial-de-tomate). Última consulta: 22/05/2017.

FRESH PLAZA (2017): España y Holanda pierden relevancia en el comercio mundial de tomate.. Enlace: <http://www.freshplaza.es/article/106808/Espa%C3%B1a-y-Holanda-pierden-relevancia-en-el-comercio-mundial-de-tomate>. Fecha de publicación 17/05/2017

HAIR, J.; SUÁREZ, M.; PRENTICE, E.; SOLER, D.(1999): Análisis de conglomerados . En: *Análisis multivariante*. Editorial Prentice Hall, 5ª edición

HORTOINFO (2017): Holanda y España pierden relevancia frente a México y Marruecos en el comercio de tomate. www.hortoinfo.es/index.php/5618-export-mund-tm-120517

KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P. (1990): An introduction to cluster analysis. En : *Finding groups in data*. Eds. John Wiley & Sons. (New York). 22-52

MONTERO TORTAJADA, M. (2015): El Mercado de las frutas y hortalizas frescas en Italia. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Milán.

OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS de Chile (2012): Consumo aparente de principales alimentos en Chile . <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/7004.pdf>

PÉREZ, C. (2011): Técnicas de segmentación. Conceptos, herramientas y aplicaciones. Madrid: Gaceta Grupo Editorial.

PEREZ D.; PEREZ MARTINEZ DE UBAGO I. (2006): El conocimiento del mercado: análisis de clientes, intermediarios y competidores. Master of Business Administration de la Escuela de Negocios EOI. http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45089/componente45087.pdf

PROEXPORT (2009): Principales mercados europeos de destino . En: *Evolución de la exportación desde Murcia y del comercio de tomate en los principales países de destino: periodo 1997/2006*. [HTTP://WWW.PROEXPORT.ES/DOCUMENTOS/PROYECTOS/200972314464704_CAPITULO_I.PDF](http://WWW.PROEXPORT.ES/DOCUMENTOS/PROYECTOS/200972314464704_CAPITULO_I.PDF)

PROEXPORT (2010): Análisis estadístico de los principales importadores. En: *Evolución y tendencias del comercio de tomate fresco en Europa*. [HTTP://WWW.PROEXPORT.ES/DOCUMENTOS/PROYECTOS/2010322173385_CAPITULO_03_MERCADOS_DE_IMPORTACION.PDF](http://WWW.PROEXPORT.ES/DOCUMENTOS/PROYECTOS/2010322173385_CAPITULO_03_MERCADOS_DE_IMPORTACION.PDF)

RUBIO-HURTADO, M.; VILA-BAÑOS, R. (2017): The analysis of two-step clusters with SPSS. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 10(1), 118.

PREÇOS DA COMMODITY SOJA E DINÂMICA CAMBIAL: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE VETORES AUTORREGRESSIVOS¹

SOYBEAN COMMODITY PRICES AND FOREIGN DYNAMICS: AN APPLICATION OF THE AUTORREGRESSIVE VECTOR MODEL

ELENILDES SANTANA PEREIRA

Doutoranda em Economia do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa (ISEG/UL); Professora Assistente do Departamento de Ciências Económicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (DCEC/UESC) - Campus Soane Nazaré de Andrade, Rodovia Jorge Amado, Km 16, Bairro Salobrinho, CEP 45662-900, Ilhéus, BA, Brasil.

JOAQUIM RAMOS DA SILVA

Professor Doutor Associado com agregação do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa (ISEG/UL) - Rua Miguel Lupi, 20, CEP 1249-078, Lisboa, Portugal.

SINÉZIO FERNANDES MAIA

Doutor em Economia (PIMES/UFPE); Professor Adjunto IV do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB/PPGE) - Cidade Universitária, CEP 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil

elen@uesc.br / (351) 913616466

Resumo

No presente artigo analisou-se a influência das variáveis câmbio, preços domésticos, exportações e importações agrícolas no processo de fixação dos preços internacionais da *commodity* soja no período compreendido entre janeiro de 2000 a fevereiro de 2016, com ênfase particular no Brasil, que se caracteriza como o maior exportador mundial dessa *commodity*. Para isso, realizaram-se diversas especificações econométricas, nomeadamente, os testes de raiz unitária, cointegração de Jonhassen, causalidade à Granger, funções resposta a impulso e decomposição da variância dos erros de previsão mediante estimações de modelos autorregressivos VAR/VEC. Os resultados robustos para uma gama de especificações demonstraram que as variáveis utilizadas no estudo foram relevantes para explicar a dinâmica dos preços internacionais da soja e indicaram existência da relação de longo prazo entre as variáveis do modelo. Entretanto, a análise de curto prazo, revelou que existe certa defasagem de tempo para que os desequilíbrios de curto prazo sejam corrigidos no longo prazo. A “função resposta a impulso” e a “decomposição da variância” mostraram que a dinâmica dos preços internacionais da soja é fortemente afetada pelo seu próprio preço e em menor grau pelas outras variáveis do estudo. Por outro lado, os preços domésticos da soja são fortemente influenciados pelos preços internacionais. Espera-se que este estudo contribua, de maneira significativa, para compreensão da dinâmica dos preços internacionais da soja, auxiliando produtores e investidores em suas decisões e pesquisadores em seus trabalhos futuros.

Palavras-Chave: Preços, Soja, Câmbio, Modelos VAR/VEC

Área Temática: Economia Aplicada e Métodos

¹ Este trabalho recebeu apoio da Capes

Abstract

In the present study, the influence of the exchange rate, domestic prices, exports and agricultural imports on the process of fixing the international prices of the soybean commodity in the period from January 2000 to February 2016 was analyzed, with particular emphasis on Brazil, which is characterized as the world's largest exporter of this commodity. For this, several econometric specifications were realized, namely, unit root tests, Jonhasen cointegration, Granger causality, impulse response functions and variance decomposition of prediction errors using VAR / VEC autoregressive model estimates. Strong results for a range of specifications demonstrated that the variables used in the study were relevant to explain the dynamics of international soybean prices and indicated the existence of the long-term relationship between the model variables. However, short-term analysis has shown that there is a time lag for short-term imbalances to be corrected in the long run. The "impulse response function" and "variance decomposition" showed that the dynamics of international soybean prices are strongly affected by their own price and to a lesser extent by the other variables in the study. On the other hand, domestic soybean prices are strongly influenced by international prices. It is hoped that this study will contribute significantly to understanding the dynamics of international soybean prices, assisting producers and investors in their decisions, and researchers in their future work.

Keywords: Soybean Prices; Exchange; VAR / VEC Models

Subject Area: Applied Economics and Methods

1. INTRODUÇÃO

Os preços de *commodities* são variáveis de fundamental importância para a economia mundial, sobretudo como fator de competitividade. Entretanto, existem muitos fatores micro e macroeconômicos que podem influenciar o comportamento desses preços, de forma que não se constitui tarefa trivial analisar os principais elementos capazes de explicar a dinâmica desses preços no mercado internacional.

Além das condições de oferta e demanda de *commodities* e da crescente financeirização dos seus preços, a taxa de câmbio exerce relevância, pois resulta em (des)estímulo conforme a conversão das moedas nas transações comerciais, notadamente para países que apresentam indicadores econômicos não muito estáveis, como o Brasil.

Adicionalmente, a taxa de câmbio influencia as exportações agrícolas, uma vez que a comercialização de *commodities* se dá com cotações de preços do mercado internacional. Por outro lado, a taxa de câmbio exerce influência também nas importações de matérias primas que são utilizadas na produção de fertilizantes. Portanto, não se pode negar que existe uma importante relação entre preços internacionais de *commodities*, taxa de câmbio, exportações e importações de insumos agrícolas.

O Brasil tem grande relevância no mercado internacional de *commodities*, destacando-se especialmente como grande produtor e exportador de *commodities* agrícolas. De acordo com Deutsche Bank (2011), as Nações Unidas estimam que a população mundial atingirá 9,5 bilhões de pessoas em 2050, sendo que a Índia e China representarão cerca de 24% desse crescimento. Dando ênfase particular ao consumo de grãos (Cereais), ressaltam que o aumento da população, por sua vez, levará a um adicional de 1 bilhão de toneladas no consumo de grãos, quer diretamente como alimento, quer indiretamente como matéria prima para animais. Dessa forma, estima-se que um pouco mais de um terço do crescimento total do consumo de grãos, de agora até 2050, será impulsionado pela demografia.

Nesse contexto, o comportamento das economias da Índia e China, são elementos-chave para a definição da demanda mundial das *commodities* agrícolas, na medida em que influencia as expectativas dos agentes que atuam nesse mercado e, por conseguinte, afeta a dinâmica dos preços no mercado internacional.

Relatório Barclays (2015) ressalta que a China domina o comércio mundial das *commodities* agrícolas, respondendo por 65% das importações mundiais, destacando-se a soja como a maior importação do país com representatividade de 85% do consumo doméstico. Entre 2014 e 2020, está previsto um crescimento mais lento da demanda interna por soja, ainda assim de 4,3% ao ano, devido o crescimento da demanda por ração animal.

De acordo com Souza *et al.* (2010) devido ao crescimento dos mercados interno e externo da soja e o apoio do governo, o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores e exportadores mundiais da soja, constituindo-se no segundo maior exportador de todo o complexo soja (grão, farelo e óleo), ficando atrás somente dos Estados Unidos na exportação da soja em grão e da Argentina na exportação de farelo e óleo de soja. Tem-se que cerca de 80% do grão esmagado se torna farelo enquanto os outros 20% são convertidos em óleo, de todo modo tem-se observado uma relação cada vez mais próxima entre indústria, agricultura e pecuária envolvendo a soja.

Diante deste contexto, parte-se da hipótese de que os preços domésticos, taxa de câmbio, exportações e importações agrícolas são relevantes para explicar as oscilações ocorridas ao longo do tempo na variável dependente preços internacionais da soja. Nesse sentido, tem-se como problema de pesquisa saber como e em que intensidade choques exógenos naquelas variáveis são transmitidos para os preços internacionais da soja, entre 2000 e 2016.

Este estudo se centrará especificamente no caso da soja, visto que por um lado constitui um importante produto de exportação em países da América do Sul (Brasil, Argentina e Paraguai) e por outro lado revela-se como insumo fundamental na produção mundial de alimentos. Assim, por meio do modelo de vetores autorregressivos busca provar se existe influência significativa das variáveis câmbio, preços domésticos, exportação e importação da agricultura e pecuária sobre os preços desta *commodity*.

Além dessa introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções, sendo que a segunda aborda a fundamentação teórica, focando nos principais estudos sobre o comportamento dos preços de *commodities*. Na terceira seção são apresentados a base de dados e os procedimentos metodológicos, enquanto na quarta os resultados são analisados e discutidos e, finalmente, na quinta seção, são apresentadas as considerações finais e sugestões de pesquisas futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta brevemente alguns estudos que utilizaram, de modo geral, o modelo de vetores autorregressivos (VAR), e em particular, o modelo vetorial de correção de erro (VEC) por ter constatado relações de longo prazo entre as variáveis de estudo.

Utilizando preços e produto nos Estados Unidos para o período entre 1820 e 1990, Cooley e Ohanian (1991) analisaram a robustez do padrão cíclico dos preços. Entretanto, seus resultados, não evidenciaram flutuações cíclicas no período analisado.

Adicionalmente, Den Haan (2000) ao estudar o comovimento entre preços e produto nos Estados Unidos para o período entre 1948 e 1997, com dados mensais e trimestrais, a partir da estimação de um (VAR), concluíram que os preços apresentam um padrão procíclico no curto prazo e contracíclico no longo prazo.

Cashin, Céspedes e Sahay (2004) testaram cointegração e causalidade entre os preços de *commodities* e as taxas reais de câmbio de 58 países exportadores de *commodities*, a partir de modelos VAR/VEC. Os resultados sinalizaram que variações nos preços de *commodities* e taxa de câmbio real apresentam relação de longo prazo para cerca de 20 países.

Cardoso (2013) analisou a relação entre os choques nos preços do petróleo e algumas variáveis macroeconômicas referentes a zona do euro, com dados mensais e trimestrais de 1999 a 2011. Estimando o VAR, constatou para os dados mensais, que a variação do preço influencia o produto e vice-versa e que a variação do preço afeta a inflação, mas não é recíproco. Já os dados trimestrais apontaram que a variação de preço afeta a inflação e vice-versa, e, que a variação de preço afeta o produto, mas não ocorre o contrário.

O estudo de Rondinome e Thomasz (2016) é, com certeza, um dos mais detalhados. Aplicando um modelo VAR, investigaram a influência da taxa de juros na determinação dos preços de *commodities*, em particular o estudo centra-se especificamente no caso da soja, no período entre 1990 e 2014. Comparando os subperíodos analisados, concluem que o preço da soja é mais sensível aos movimentos da taxa de juros americana no período entre 2004 e 2014. Suas conclusões e argumentos utilizados vão em direção ao processo de financiarização de *commodities*, seguindo a linha do trabalho de Tang et al. (2012) que demonstrou que as *commodities* tem se comportado mais como um ativo financeiro do que como bens de consumo propriamente ditos.

Em termos de pesquisa em âmbito da literatura brasileira, Pastore et al. (1998) investigaram sobre paridade de poder de compra, câmbio real e saldos comerciais, verificando que as exportações apresentam sensibilidade ao câmbio real e ao tamanho do comércio internacional, enquanto as importações, por sua vez, mostraram-se sensíveis ao câmbio real, as tarifas sobre importações e a renda.

Carvalho e Negri (2002) estimaram equações para importações e exportações brasileiras de produtos agrícolas. Os resultados demonstraram que as importações desses produtos são altamente dependentes da taxa de câmbio real e da taxa de utilização da capacidade doméstica instalada. Enquanto as exportações são influenciadas principalmente pelo nível de atividade mundial e também, em menor grau, pela taxa de câmbio real.

Margarido et al. (2010) analisaram o mecanismo de transmissão dos preços internacionais de *commodities* agrícolas sobre o comportamento da taxa de câmbio real no Brasil, no período entre 2000 e 2010, utilizando o modelo ARIMA, função de transferência, análise de intervenção e teste de cointegração de Johansen. Concluíram que os preços internacionais das *commodities* agrícolas são transmitidas para a taxa de câmbio real no Brasil no curto prazo. Contudo, não apresentaram relação de longo prazo, corroborando assim com os resultados encontrados por Cashin (2004).

A análise de causalidade e cointegração desenvolvido por Silva e Coronel (2012) para o período entre 1995 e 2010, envolvendo um conjunto de variáveis macroeconômicas, nomeadamente taxa de câmbio, taxa de juros, inflação (IPCA), índice de produção industrial como *proxy* do Produto Interno Bruto em relação ao índice da Bolsa de Valores de São Paulo, indicou a existência de pelo menos um vetor de integração. Já os resultados da causalidade com correção de erro, sinalizaram causalidade entre o IPCA e o índice da Bolsa de Valores de São Paulo no curto prazo. Enquanto no longo prazo, os sinais dos parâmetros estimados ratificaram o esperado pela teoria econômica.

Caldarelli e Camara (2013) investigaram a relação entre a taxa de câmbio real e os preços da carne de frango no Brasil, adotando como estratégia empírica o VEC. Os resultados apontaram a existência de uma relação estável de longo prazo entre as variáveis, evidenciando a importância dos efeitos dos preços do frango congelado sobre a taxa de câmbio no período recente no Brasil.

O trabalho de Oliveira et al (2015) se propôs a testar a existência de uma relação de longo prazo e o grau de influência das variáveis macroeconômicas: taxa de câmbio, taxa de juros e a renda mundial sobre as exportações do mel, no período entre 2000 e 2011. Estimando o VEC,

demonstraram que todas as variáveis explicativas foram relevantes para explicar a dinâmica das exportações no longo prazo. Enquanto na análise de curto prazo, confirmaram a existência de alguma defasagem de tempo para que os choques ocorridos no curto prazo fossem corrigidos no longo prazo.

Bini et al. (2015) investigaram a correlação e causalidade entre os preços de *commodities* e energia para o período entre 2000 e 2012, a partir dos testes de cointegração e causalidade concluíram que há transmissão de preços das *commodities* energéticas para as *commodities* agrícolas.

Souza et al. (2015) estudaram os impactos dos preços de alimentos e de *commodities* agrícolas sobre a dinâmica inflacionária no Brasil. Nesse sentido foi estimado o VAR e os resultados mostraram, por meio da decomposição da variância e da função impulso à resposta que o comportamento da inflação é fortemente influenciado por ela própria, pela inflação dos alimentos e pelas expectativas inflacionárias, sendo os preços das *commodities* também significativos para explicar a inflação brasileira.

Sulzbach et al (2016) testaram com dados dos contratos futuros de câmbio Real/Dólar da Bolsa de Mercadorias e Futuros se os resultados impõem efeitos informativos sobre os preços. Após estimação do VAR, os resultados indicaram existência de informação assimétrica no mercado futuro de câmbio do Brasil, sendo cerca de 50% da variação do preço advindo da informação privada contida no fluxo de ordem.

O repasse cambial para os preços ao consumidor (IPCA) foi investigado por Pimentel et al. (2016) para o período entre 1999 e 2013. Considerando uma decomposição do câmbio, estimaram uma sequência de modelos (SVAR) com diferentes restrições de identificação, cujos resultados indicaram forte assimetria no repasse cambial.

O presente estudo vai na mesma direção dos trabalhos aqui mencionados e procura investigar se existe relação de longo prazo entre os preços da *commodity* soja e as variáveis de análise. Para tanto, na próxima seção serão apresentados a base de dados e o procedimento econométrico, através do qual pretende-se realizar a análise empírica.

3. METODOLOGIA

3.1 BASE DE DADOS

Para todos os modelos estimados ao longo do trabalho foram utilizados dados mensais desde janeiro de 2000 até fevereiro de 2016, totalizando 195 observações. A escolha do início da análise a partir de 2000 se deve a duas razões principais: i) o início do movimento de forte valorização das *commodities*, em termos de magnitude, abrangência e duração (UNCTAD, 2011) e, ii) o da mudança do regime cambial e flexibilização da taxa de câmbio, uma vez que, antes de 1999, era adotado no Brasil o regime de câmbio semi-fixo, em que a taxa de câmbio nominal era controlada pelo banco central (bandas cambiais) de modo que, para os objetivos deste estudo, os resultados seriam inexpressivos para um período anterior a 1999.

Para a estimação do modelo foram utilizadas as seguintes variáveis:

- i) PIS: o preço internacional da soja em grão. Fonte: Fundo Monetário Internacional (FMI);
- ii) PDS: o preço médio da soja recebido pelos agricultores no Estado do Paraná utilizado como *proxy* do preço doméstico da soja. Fonte: Secretaria da Agricultura e do abastecimento do Estado do Paraná/ Departamento de Economia Rural (SEAB – PR);
- iii) EXP: o índice de exportações do setor agricultura e pecuária. Fonte: Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX);
- iv) IMP: o índice de importações do setor agricultura e pecuária. Fonte: Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX);

- v) CAMBIO: a taxa de câmbio real/dólar (R\$/US\$), venda, média mensal. Fonte: Banco Central do Brasil / Sistema Gerenciador de Séries Temporais (BCB / SGS)

Todas as séries estão disponíveis no Instituto de Economia Aplicada (IPEADATA, 2016) e foram transformadas em base logarítmica, de forma que as relações entre as variáveis expressas nos valores dos coeficientes estimados podem ser interpretadas diretamente como elasticidades, pois conforme Barros (1990, p.13), “o termo elasticidade se aplica estritamente quando as variáveis são medidas em escala logarítmica”.

Para a realização dos procedimentos estatísticos foi utilizado o *software Eviews*, em sua versão 9.0.

3.2 MODELO EMPÍRICO

Os modelos univariados se tornaram limitados para formalizar modelos econômicos que utilizam muitas variáveis. Assim, o uso do modelo de vetores autorregressivos passou a ser altamente recomendável e largamente utilizado nos estudos que envolvem variáveis macroeconômicas. Sendo, portanto, indicado para captar a influência e em que intensidade choques exógenos nos preços domésticos, taxa de câmbio, exportações e importações agrícolas são transmitidos para os preços de *commodities*. Portanto, são descritos abaixo os seis passos que foram seguidos para estimação e análise do modelo.

No primeiro passo fez-se a análise gráfica para identificar a presença de tendências estocásticas e determinísticas. Em seguida, foram realizados testes de raiz unitária a fim de determinar a ordem de integração² das variáveis, nomeadamente, os testes de raiz unitária Augmented Dickey Fuller (ADF), Kwiatkowski-Phillips – Schmidt-Shin (KPSS) e Phillips-Perron (PP). Por ser comum em séries históricas, ao longo do tempo, registrar quebras estruturais, o presente trabalho identificou a possível presença de quebras no conjunto das variáveis estimadas. A presença de quebras em um processo estocástico pode resultar num viés do teste ADF em torno da não rejeição da hipótese de raiz unitária.

De acordo com Bueno (2008), o teste de Phillips-Perron faz uma correção não paramétrica ao teste de Dickey e Fuller, garantindo sua consistência ainda que haja variáveis dependentes e correlação serial de erros. Para tanto, foi estimada, com base em Castro e Cavalcanti (1998), a seguinte regressão para soja:

$$Lpis = \alpha_0 + \beta_1 Lcambio + \beta_3 Lexp + \beta_2 Limp + \beta_4 Lpds + \vartheta \quad (1)$$

Sendo,

Lpis = logaritmos dos preços internacionais da soja;

Lcambio = logaritmo da taxa de câmbio;

Lexp = logaritmo da exportação da agricultura e pecuária;

Limp = logaritmo da importação da agricultura e pecuária;

Lpds = logaritmos dos preços domésticos da soja;

α_0 = intercepto

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ parâmetros e ϑ o resíduo a serem estimados.

Para decidir o número de defasagens (*lags*) ótimo, foram considerados os testes de Akaike, Schwarz, Hannan-Quin, Ljung-Box e Multiplicador de Lagrange. Cada valor ótimo de defasagens foi submetido ao teste ADF e Phillips-Perron, realizando os cálculos com constante, constante e tendência, sem constante e sem tendência.

Os testes ADF e Phillips-Perron consideram como hipótese nula que a série contém uma raiz unitária e respeita os seguintes critérios para decisão sobre a estacionariedade:

- i) Se $|\tau|_{calculado} > |\tau|_{critico}$. Rejeita-se a hipótese nula e a série é estacionária.
- ii) Se $|\tau|_{calculado} < |\tau|_{critico}$. Aceita-se a hipótese nula e a série contém uma raiz unitária, ou seja, é não estacionária.

² Número de diferença necessária para tornar a série estacionária

Se for constatada a existência de raiz unitária nas séries, ou seja, as variáveis apresentarem tendência estocástica, a equação deve ser reparametrizada e submetida novamente ao teste ADF em diferenças até que se torne estacionária. Procedendo assim, determina-se a ordem de integração na qual as variáveis devem ser usadas para os testes de hipóteses. Ademais, podem existir até N-1 relações de longo prazo entre elas (em que N corresponde ao número de equações do sistema).

No segundo passo, após identificação da ordem de integração, o modelo VAR foi estimado com o número de defasagens adequado para o modelo dinâmico, mediante os critérios de informação.

De acordo com Enders (1995), o sistema de equações estruturais pode ser, assim, descrito na forma matricial:

$$B\chi_t = \Gamma_0 + \Gamma_1\chi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Sendo,

B = matriz de coeficientes contemporâneos; Γ_0 = matriz de termos constantes e

Γ_1 = matriz de coeficientes das variáveis defasadas.

Multiplicando toda equação pela matriz inversa de B, tem-se que:

$$B^{-1}B\chi_t = B^{-1}\Gamma_0 + B^{-1}\Gamma_1\chi_{t-1} + B^{-1}\varepsilon_t \quad (3)$$

$$\chi_t = A_0 + A_1\chi_{t-1} + e_t \quad (4)$$

Sendo, χ_t = vetor das variáveis; A_0 = vetor dos interceptos; A_1 = matriz de coeficientes e e_t = vetor de erros.

Além da estacionariedade, é importante o modelo respeitar as seguintes hipóteses: i) os choques aleatórios são ruído branco com média zero e variância constante [$\varepsilon = N(0, \sigma)$]; ii) os choques são não autocorrelacionados [$\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_j) = 0$].

No terceiro passo, realizou-se o teste de cointegração proposta por Johansen (1991) para determinar a existência (ou ausência) de relação de longo prazo entre as variáveis de estudo integradas de mesma ordem. Para testar o número dos vetores de cointegração, o autor propõe o uso de duas estatísticas: a do traço (λ_{trace}) e a do máximo autovalor (λ_{max}).

No teste do traço, a hipótese nula é que o número de vetores cointegrantes distintos seja ao menos igual a r, ou seja, assume a existência de r^* vetores cointegrantes e a hipótese alternativa de $r > r^*$ (isto é, $H_0: r = r^*$ e $H_1: r > r^*$). Esse teste é calculado como:

$$\lambda_{\text{trace}} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (5)$$

O teste do máximo autovalor busca identificar a significância do maior autovalor. É calculado de forma similar ao anterior, exceto que a hipótese nula desse teste é que existem r^* vetores cointegrantes e a sua hipótese alternativa é que existem $r^* + 1$ vetores cointegrantes. Esse teste é calculado como:

$$\lambda_{\text{max}} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (6)$$

Sendo,

T = o número de observações utilizadas;

$r = 0, 1, 2, \dots, n - 2, n - 1$;

$\hat{\lambda}_i$ = o valor estimado da raiz característica (ou valor próprio) da matriz estimada.

No quarto passo, caso exista cointegração entre as variáveis, ou seja, relações de longo prazo, termo(s) de correção de erro(s) deve(m) ser introduzido(s) ao modelo ajustado com as séries em diferenças, para evitar erros de especificação.

Segundo Banerjee (1993, p. 139), citado por Margarido et al. (2007), os mecanismos de correção de erro pretendem fornecer um caminho para combinar as vantagens de se modelar tanto em nível quanto nas diferenças. Em um modelo de correção de erro tanto a dinâmica do processo de ajustamento de curto prazo (variações) quanto de longo prazo (níveis) são modelados simultaneamente.

Desse modo, o VEC possibilita a incorporação de informações, tanto de curto quanto de longo prazo, isto é, fornece informações estatísticas das relações de curto prazo entre quaisquer

variáveis cointegradas. As estimativas fornecidas pelo VEC indicam quando o modelo escolhido está em equilíbrio ou se algum estado de desequilíbrio existe. Quando não detectado cointegração entre as variáveis, deve ser utilizado apenas o modelo VAR. Conforme Vandaele (1983), a utilização de modelos autorregressivos, como VAR/VEC, se torna relevante para modelos com poucas variáveis, pois, neste caso, o viés de especificação é menor porque a omissão de variáveis é captada pelos termos autorregressivos.

No quinto passo procurou auferir o sentido de causalidade entre as variáveis examinadas. Para tanto, realizou-se o teste de causalidade à Granger, de acordo com Granger (1969), o qual consiste em assumir que a informação relevante para a predição das variáveis está contida nas séries temporais das variáveis e em seus valores defasados. Nesse ponto, Margarido et al. (2007) ressaltam que: i) o conceito de causalidade à Granger é diferente do sentido filosófico, isto é, quando se diz que a variável A causa a variável B no sentido à Granger, o qual é representado como $B \rightarrow A$, significa dizer que os valores passados da variável A ajudam a prever de forma mais precisa o comportamento futuro de B do que se fossem utilizados somente os valores passados de B; e, ii) o teste de causalidade à Granger deve ser realizado com as variáveis estacionárias, daí a importância da correta determinação de integração de todas as variáveis do sistema realizada nos passos anteriores.

Todavia, ao adotar o método de ortogonalização dos resíduos, deve-se estabelecer uma ordenação causal entre as variáveis para definir a ordem de entrada das mesmas no sistema. Nesse sentido o teste de causalidade à Granger é amplamente utilizado e parte da hipótese de que se uma variável A é útil para fazer previsões sobre outra variável B, então A causa B no sentido à Granger. Então,

$$y_t = \sum a_i y_{t-i} + \sum b_i z_{t-i} + \mu_{1t} \quad (7)$$

$$z_t = \sum c_i z_{t-i} + \sum d_i y_{t-i} + \mu_{2t}$$

$$H_0: b_i = 0 \text{ (} z_t \text{ não causa } y_t \text{)} \text{ e } H_0: d_i = 0 \text{ (} y_t \text{ não causa } z_t \text{)} \quad (8)$$

No sexto e último passo foram realizadas um conjunto de ações usando a decomposição da variância dos erros de previsão, a saber: i) foram apresentados os coeficientes estimados na matriz de relações contemporâneas entre as variáveis; ii) estimou-se a variância do erro de previsão de cada variável; e, iii) obteve-se as funções de respostas a impulso, para captar o efeito (magnitude e sinal) dos choques dos preços domésticos, taxa de câmbio, exportações e importações agrícolas sobre o comportamento dos preços internacionais da *commodity* soja.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentam-se os resultados obtidos no presente trabalho. Em primeiro lugar, são mostrados, de forma detalhada a robustez dos testes aplicados. Em seguida, são apresentados os resultados obtidos para o período total, assim como para as subamostras 2000(01) a 2008(09) e 2008(10) a 2016(02).

As séries logaritimizadas dos preços internacionais e domésticos da soja, taxa de câmbio, exportações e importações agrícolas e pecuária não apresentaram tendência uniforme ao longo do tempo, como é possível observar na Figura 1, sinalizando que são não estacionárias e podem estar cointegradas durante o período em análise. Para checar essas evidências foram realizados exercícios de robustez que contemplam a avaliação da estacionariedade e cointegração.

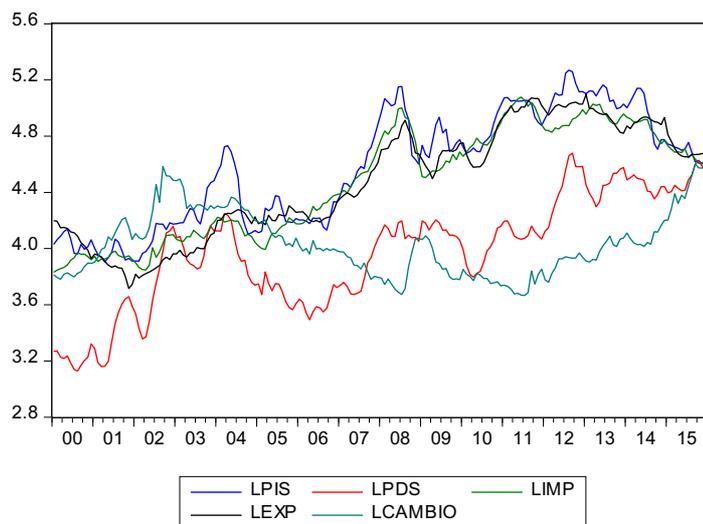


Figura 1: Comportamento dos preços das *commodity* soja, taxa de câmbio, exportações e importações agrícolas e pecuária, 2000 – 2016.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

4.1 EXERCÍCIOS DE ROBUSTEZ

Foram realizados os tradicionais testes de diagnóstico exigidos para garantir qualidade às estimações como avaliação da estacionariedade, seleção da ordem de defasagem ótima de acordo com os critérios de informação, verificação da presença de vetores de cointegração e análise da condição de estabilidade do VAR/VEC no intuito de dar mais robustez aos resultados.

Tabela 1 – Teste de Raiz Unitária ADF, em nível e em 1ª diferença, para as variáveis de estudo no período entre 2000 e 2016.

Variáveis	T _c	V. Crít. (5%)	T _{CT}	V. Crít. (5%)	T	V. Crít. (5%)
PIS	1,830061 (0,3651)	-2,876435	-2,351458 (0,4039)	-3,433401	0,248738 (0,7573)	-1,942491
PDS	1,832451 (0,3640)	-2,876435	-3,207481 (0,0860)	-3,433401	0,798315 (0,8842)	-1,942491
EXP	-0,990733 (0,7565)	-2,876435	-1,377297 (0,8647)	-3,433401	0,490594 (0,8204)	-1,942491
IMP	-1,647320 (0,4564)	-2,876515	-1,693818 (0,7505)	-3,433525	0,706302 (0,8670)	1,942499
CAMBIO	-1,222036 (0,6648)	-2,876515	-1,147412 (0,9172)	-3,433525	1,083785 (0,9273)	-1,942482
Δ (PIS)	-9,643546* (0,0000)	-2,876435	-9,651112* (0,0000)	-3,433401	-9,656077* (0,0000)	-1,942491
Δ (EXP)	-10,30699* (0,0000)	-2,876435	-10,29310* (0,0000)	-3,433401	-10,30855* (0,0000)	-1,942491
Δ (IMP)	-6,599352* (0,0000)	-2,876515	-6,675500* (0,0000)	-3,433525	-6,538843* (0,0000)	-1,942499
Δ(CAMBIO)	-7,851729* (0,0000)	-2,876515	-7,86255* (0,0000)	-3,433525	-7,793309* (0,0000)	-1,942499

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota 1: Hipótese Nula – A série possui raiz unitária.

Nota 2: As estatísticas T_c, T_{CT}, e T são referentes ao testes com constante, com constante e tendência, e, sem constante e sem tendência. Encontram-se, nos parênteses, o p-valor correspondente

Nota 3: (Δ) indica à primeira diferença das variáveis e (*) a rejeição da hipótese nula ao nível 5% de significância.

Para examinar a estacionariedade das séries logaritmizadas das variáveis foram aplicados os testes de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), cujos resultados podem ser observados nas tabelas 1 a 3.

A partir dos resultados do teste de Raiz Unitária ADF apresentados na Tabela 1, é possível perceber que não se rejeita a hipótese nula para as variáveis em nível, portanto, as mesmas apresentam raiz unitária. Entretanto, quando o teste é realizado em primeira diferença, todas as variáveis rejeitam a hipótese nula da presença de raiz unitária ao nível de 5% de significância, revelando que a estacionariedade delas está assegurada.

O teste PP possibilita fazer uma correção não paramétrica ao teste ADF, de modo que continua consistente ainda que haja dependência de variáveis defasadas e correlação serial dos resíduos. Conforme mostram os resultados na Tabela 2, todas as séries se tornaram estacionárias em primeira diferença ao nível de 5% de significância.

Tabela 2 – Teste de Raiz Unitária PP, em nível e em 1ª diferença, para as variáveis de estudo no período entre 2000 e 2016.

Variáveis	T _c	V. Crít. (5%)	T _{CT}	V. Crít. (5%)	T	V. Crít. (5%)
PIS	-1,745493 (0,4068)	-2,876356	-1,993562 (0,6008)	-3,433278	0,350770 (0,7853)	-1,942482
PDS	-1,603378 (04789)	-2,876356	-2,814380 (0,1939)	-3,433278	0,980165 (0,9133)	-1,942482
EXP	-1,049643 (0,7351)	-2,876356	-1,636161 (0,7751)	-3,433278	0,445603 (0,8095)	-1,942482
IMP	-1,632558 (0,4640)	-2,876356	-1,205539 (0,9060)	-3,433278	0,874753 (0,8972)	-1,942482
CAMBIO	-1,062136 (0,7304)	-2,876356	-0,935326 (0,9488)	-3,433278	0,930086 (0,9059)	-1,942482
Δ (PIS)	-9,643546* (0,0000)	-2,876435	-9,660561* (0,0000)	-3,433401	-9,656077* (0,0000)	-1,942491
Δ (PDS)	-8,903042* (0,0000)	-2,876435	-8,880721* (0,0000)	-3,433401	-8,859302* (0,0000)	-1,942491
Δ (EXP)	-10,59550* (0,0000)	-2,876435	-10,57895* (0,0000)	-3,433401	-10,60354* (0,0000)	-1,942491
Δ (IMP)	-9,936571* (0,0000)	-2,876435	-10,02525* (0,0000)	-3,433401	-9,875950* (0,0000)	-1,942491
Δ (CAMBIO)	-14,40891* (0,0000)	-2,876435	-14,38238* (0,0000)	-3,433401	-14,37317* (0,0000)	-1,942491

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota 1: Hipótese Nula – A série possui raiz unitária. Nota 2: As estatísticas T_c, T_{CT}, e T são referentes aos testes com constante, com constante e tendência, e, sem constante e sem tendência. Encontram-se, nos parênteses, o p-valor correspondente. Nota 3: (Δ) indica à primeira diferença das variáveis e (*) a rejeição da hipótese nula ao nível 5% de significância.

O teste KPSS também produziu resultados semelhantes aos testes ADF e PP no sentido de que seus resultados, conforme ilustrados na Tabela 3, também não deram suporte à hipótese de estacionariedade e indicaram que todas as variáveis são não estacionárias em nível e são estacionárias em primeira diferença, portanto, pode-se afirmar que são integradas de ordem um, ou seja I(1), com exceção da taxa de câmbio para o teste realizado com constante e dos preços domésticos de soja para os testes realizados com constante e tendência.

Nesse ponto do trabalho, foi necessária a seleção da ordem de defasagem ótima de acordo com os critérios de informação. Para tal, conforme resultados apresentados na Tabela 4, foi escolhida a defasagem igual a três, esta defasagem de acordo com o teste LM é suficiente para não indicar correlação entre os resíduos (Tabela 5), além de ter amparo nos três critérios de informação (LR, FPE e AIC).

Tabela 3 – Teste de Raiz Unitária KPSS, em nível e em 1ª diferença, para as variáveis de estudo no período entre 2000 e 2016.

Variáveis	T _c	V. Crít. (5%)	T _{CT}	V. Crít. (5%)
PIS	1,353550*	0,463000	0,170708	0,146000
PDS	1,315566*	0,463000	0,087157	0,146000
EXP	1,472556*	0,463000	0,198893	0,146000
IMP	1,494915*	0,463000	0,237082	0,146000
CAMBIO	0,279643	0,463000	0,250913	0,146000
Δ (PIS)	0,111528	0,463000	0,054438	0,146000
Δ(PDS)	0,036855	0,463000	0,035583	0,146000
Δ (EXP)	0,167509	0,463000	0,151724	0,146000
Δ (IMP)	0,198924	0,463000	0,074537	0,146000
Δ(CAMBIO)	0,227137	0,463000	0,169736	0,146000

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Hipótese Nula – A série é estacionária. Nota 2 – (Δ) indica à primeira diferença das variáveis e (*) a rejeição da hipótese nula ao nível 5% de significância.

Nesse ponto do trabalho, foi necessária a seleção da ordem de defasagem ótima de acordo com os critérios de informação. Para tal, conforme resultados apresentados na Tabela 4, foi escolhida a defasagem igual a três, esta defasagem de acordo com o teste LM é suficiente para não indicar correlação entre os resíduos (Tabela 5), além de ter amparo nos três critérios de informação (LR, FPE e AIC).

Tabela 4 – Teste e critério de seleção da ordem de defasagem ótima para o modelo VAR/VEC

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	1651,877	2307,010	2,42 e-14	-17,16272	-16,64815	-16,95425
2	1726,778	141,0839	1,43 e-14	-17,69077	-16,74741*	-17,30859*
3	1752,946	47,90491*	1,41 e-14*	-17,70313*	-16,33096	-17,14723
4	1766,651	24,36524	1,60 e-14	-17,58361	-15,78264	-16,85399
5	1782,959	28,12619	1,76 e-14	-17,49161	-15,26184	-16,58828

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: (*) indica a escolha ótima de defasagem de acordo com o critério específico.

Tabela 5 – Teste LM de autocorrelação dos resíduos

Lags	Estatística LM	Significância
1	48,33707	0,0034*
2	40,77890	0,0242*
3	22,48979	0,6073
4	21,17874	0,6826
5	32,14430	0,1539

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota 1: Hipótese Nula – A série não possui correlação entre os resíduos

Nota 2: (*) indica rejeição da hipótese nula ao nível de 5% de significância.

O passo seguinte foi comprovar a cointegração entre as variáveis, uma vez que em caso de existir, deve tratar o modelo como um VEC e não como um VAR. O mecanismo de correção do erro é uma ferramenta fundamental para realizar relação de longo prazo, uma vez que permite agregar o ajustamento dinâmico do curto prazo com as relações de equilíbrio de longo prazo.

Para identificar a presença de vetores cointegrantes, foram aplicados o método de cointegração de Johansen (Johansen, 1991) nomeadamente os testes do traço (λ traço) e do máximo autovalor ($\lambda_{\text{máx}}$). Os resultados dos testes de cointegração encontram-se na Tabela 6, como se pode

verificar, ambos os testes rejeitam a hipótese nula de inexistência de vetores cointegrantes ($r = 0$) para o período 2000 a 2016 e, sugere, a presença de pelo menos um vetor ao nível de 5% de significância. Portanto, foi encontrada evidência estatística de existência de cointegração, de modo que as séries apresentam relação de longo prazo.

Para trabalhar com o modelo VAR/VEC uma das condições exigidas para assegurar a estabilidade do modelo é que todas as raízes características do polinômio apresentem raízes que sejam, em módulo, menores que a unidade, ou seja, estejam dentro do círculo unitário.

Tabela 6 – Teste de cointegração de Johansen

Hipótese Nula	Hipótese Alternativa	Autovalor	Estatística do Traço	V. Crítico 5%	Estatística MaxAutovalor	V. Crítico 5%
$r = 0$ *	$r > 0$ *	0,207416	85,44757*	69,81889 (0,0017)	44,16684*	33,87687 (0,0021)
$r \leq 1$	$r > 1$	0,095456	41,28073	47,85613 (0,1799)	19,06154	27,58434 (0,4098)
$r \leq 2$	$r > 2$	0,089189	22,21919	29,79707 (0,2865)	17,74973	21,13162 (0,1395)
$r \leq 3$	$r > 3$	0,017745	4,469462	15,49471 (0,8623)	3,401903	14,26460 (0,9164)
$r \leq 4$	$r > 4$	0,005603	1,067559	3,841466 (0,3015)	1,067559	3,841466 (0,3015)

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota 1: (*) indica a rejeição da hipótese nula ao nível 5% de significância.

Nota 2: Encontram-se, nos parênteses, o p-valor correspondente

Na figura 2 pode-se observar que o VAR e o VEC satisfazem a condição do círculo unitário, isto assegura estabilidade em todas as especificações estimadas, afastando a possibilidade de trajetórias explosivas. Uma vez garantidas todas as condições para estimar o VEC, procede-se a seguir sua estimação e análise para o período entre 2000 e 2016.

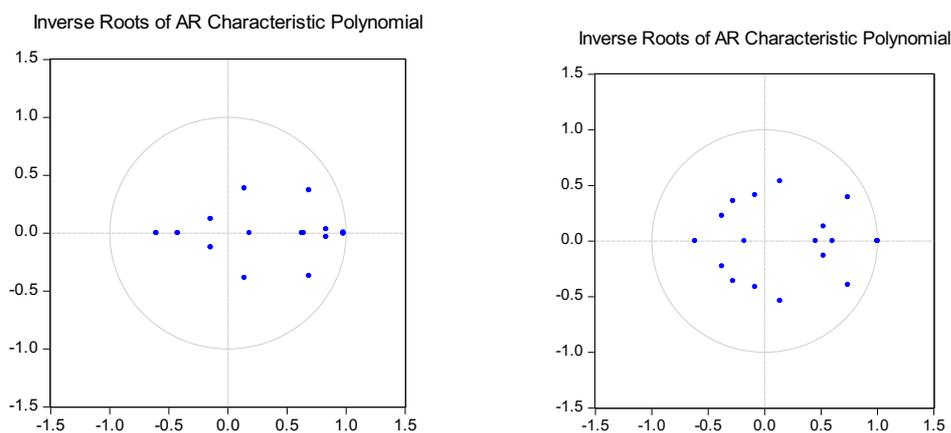


Figura 2: Teste de Estabilidade do VAR e do VEC para a soja, 2000-2016

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Convém ressaltar que a ordenação das variáveis foi realizada considerando o teste de exogeneidade em bloco de Granger (Block Causality Tests), de acordo com Enders (1995). As variáveis foram ordenadas com base no valor da estatística Qui-Quadrado, com as variáveis mais exógenas (menores valores da estatística) sendo colocadas antes das variáveis mais endógenas. A ordem das variáveis ficou assim definida: Preços internacionais da soja (LPIS), taxa de câmbio (LCAMBIO), importações da agricultura e pecuária (LIMP); Preços domésticos da soja (LPDS) e exportações da agricultura e pecuária (LEXP).

4.2 ESTIMAÇÃO DO MODELO VEC PARA O PERÍODO 2000 A 2016

Verificada a existência de cointegração entre as variáveis, procedeu-se à estimação do VEC, incluindo o termo de correção do erro. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, é possível constatar que o vetor de cointegração indica uma relação de longo prazo positiva e estatisticamente significativa entre os preços internacionais da soja e a taxa de câmbio com coeficiente estimado em 0,994151. Os preços domésticos da soja também apresentaram uma relação de longo prazo positiva com os preços internacionais da soja, como esperado. As exportações e importações agrícolas não apresentaram uma relação de longo prazo com os preços internacionais da soja efetivamente significativa.

É importante salientar que os resultados obtidos na estimação do modelo VEC referem-se à equação de cointegração normalizada. De acordo com Enders (2004), dada a normalização no vetor de cointegração, as estimativas dos coeficientes devem ser analisadas com o sinal invertido, pois na equação de cointegração, todas as variáveis permanecem do mesmo lado da equação.

Tabela 7 – Estimativas de longo prazo do modelo vetorial de correção de erro (VEC)

Vetor de cointegração (irrestrito) normalizado de longo prazo				
LPIS	LCAMBIO	LIMP	LPDS	LEXP
1,0000	0,994151	0,167674	-1,007583	-113019
	(0,12485)	(0,11495)	(0,09938)	(0,11238)
	[7,96301]	[1,45864]	[-10,1390]	[-1,00569]

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Encontram-se, nos parênteses, os valores do desvio padrão e, nos colchetes, a estatística *t-Student*

Dessa forma, a elasticidade câmbio estimada indicou que, *coeteris paribus*, um aumento (ou desvalorização) de 1% na taxa de câmbio induz a uma redução de 0,99% nos preços internacional da soja. Assim, também, um aumento de 1% nas importações agrícolas reduz em aproximadamente 0,17% os preços internacionais da soja. Por outro lado, a elasticidade das exportações estimadas indicou que o aumento de 1% nas mesmas provoca um aumento de 0,11% nos preços internacionais da soja e, por sua vez, o aumento de 1% no preço doméstico da soja induz a um aumento na mesma proporção nos preços internacionais da *commodity*.

Tabela 8 – Estimativas de curto prazo do modelo vetorial de correção de erro (VEC)

Vetor de cointegração (irrestrito) normalizado de longo prazo				
LPIS	LCAMBIO	LIMP	LPDS	LEXP
-0,120966	-0,030114	-0,040059	0,182422	0,047401
(0,07145)	(0,05953)	(0,03871)	(0,06748)	(0,03564)
[-1,69290]	[-0,50589]	[1,03490]	[2,70347]	[1,32984]

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: Encontram-se, nos parênteses, os valores do desvio padrão e, nos colchetes, a estatística *t-Student*

Em relação às estimativas de curto prazo é possível observar na Tabela 8, que o termo de correção de erros indicou que é preciso em torno de 8 períodos ($1/0,120966$) para que os desequilíbrios de curto prazo sejam corrigidos no longo prazo.

Com o objetivo de avaliar a variação que ocorre nos preços internacionais da soja quando as outras variáveis também variam, fez-se a análise da decomposição da variância do erro de previsão. Esta decomposição fornece informação sobre a importância relativa das inovações aleatórias (choques) sobre as variáveis que compõem o sistema estudado.

Conforme pode se observar na tabela 9, a decomposição demonstra que, no primeiro momento, a variância foi quase que totalmente explicada pelos próprios preços internacionais da soja. No entanto, à medida que os meses passam a sua importância relativa decresce, e a

importância dos preços domésticos para explicá-la se eleva. Após 10 meses à frente, o poder explanatório dos preços internacionais da soja reduz em torno de 10% e a variância do erro de previsão passa a ser explicada progressivamente pelas outras variáveis de estudo, a saber, pelos preços domésticos (5,85%), seguido da taxa de câmbio (aproximadamente 2%) e em menor percentagem pelas exportações e importações da agricultura e pecuária.

Tabela 9- Decomposição da variância dos preços internacionais da soja (%), 2000-2016

Período	Erro-padrão	LPIS	LCAMBIO	LIMP	LPDS	LEXP
1	0,059357	100,0000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	0,100007	98,25857	1,280338	0,384157	0,042532	0,034399
3	0,133379	96,83146	1,386148	1,543632	0,151310	0,087454
4	0,159375	95,38928	1,863256	1,704046	0,925447	0,117969
5	0,181708	94,18285	2,102158	1,498430	2,023404	0,193159
6	0,201336	93,00085	2,232463	1,301431	3,179941	0,285319
7	0,218476	92,03188	2,226507	1,147531	4,237560	0,356524
8	0,233625	91,35068	2,145263	1,036362	5,060007	0,407684
9	0,247387	90,99683	2,022759	0,949508	5,589216	0,441683
10	0,260286	90,91292	1,890088	0,884522	5,850414	0,462051

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

De semelhante modo a análise da função resposta ao impulso, a qual define o efeito do choque exógeno de uma perturbação inesperada sobre os valores presentes e passados das variável endógena, pode ser visto na Figura 3. A função resposta ao impulso descreve o choque em uma variável em um período de tempo, assim como a duração necessária para que a variável retorne a sua trajetória inicial.

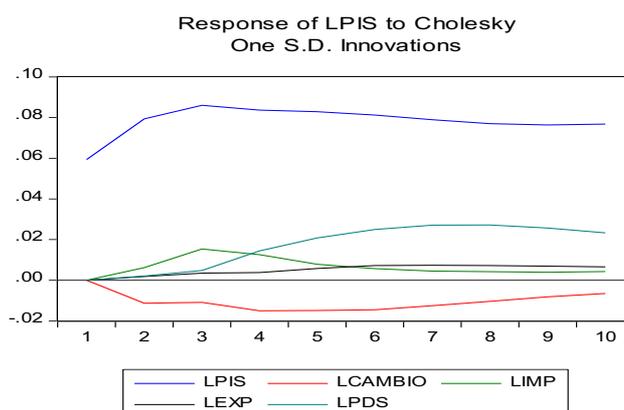


Figura 3 - Resposta da variável endógena aos choques na taxa de câmbio, preços domésticos, exportações e importações da agricultura e pecuária.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve por objetivo analisar os efeitos das variações da taxa de câmbio e dos preços domésticos da soja sobre os preços internacionais da soja. Para identificar os efeitos da relação entre essas variáveis, foram utilizados procedimentos econométricos de séries temporais, tais como: os testes de raiz unitária, teste de Cointegração de Johansen, Causalidade à Granger, o Modelo Vetorial com Correção de Erros (VEC), a decomposição dos erros de previsão da variância e função de resposta ao impulso.

Os resultados dos testes de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado e Phillips-Perron demonstraram que as séries de preços internacionais e domésticos de soja, bem como a série da taxa de câmbio, são integradas de ordem 1, ou seja I(1). O teste de cointegração de Johansen confirmou a existência de relação de longo prazo entre essas variáveis.

De acordo com os resultados, o vetor de cointegração indicou uma relação de longo prazo positiva e estatisticamente significativa entre os preços internacionais da soja e a taxa de câmbio com coeficiente estimado em 0,994151. Os preços domésticos da soja também apresentaram uma

relação de longo prazo positiva com os preços internacionais da soja, como esperado. As exportações e importações agrícolas não apresentaram uma relação de longo prazo com os preços internacionais da soja efetivamente significativa. Já a análise de curto prazo, revelou que existe certa defasagem de tempo (cerca de 8 períodos) para que os desequilíbrios de curto prazo sejam corrigidos no longo prazo.

A “função resposta a impulso” e a “decomposição da variância” mostraram que a dinâmica dos preços internacionais da soja é fortemente afetada pelo seu próprio preço e em menor grau pelas outras variáveis do estudo.

Conclui-se que embora não seja possível identificar todos os parâmetros necessários para estruturar o modelo perfeitamente, a não ser que sejam impostas inúmeras restrições adicionais, as variáveis taxa de câmbio, preços domésticos, exportações e importações agrícolas foram relevantes para explicar as oscilações ocorridas ao longo do tempo na variável dependente preços internacionais da soja.

REFERÊNCIAS

- BANERJEE, A., et al. *Cointegration, error-correction, and the econometric analysis of non-stationary data*. Advanced Texts in Econometrics. Oxford University Press. New York, 1993. 329p.
- BARROS, G., S., A. de C. Preços de commodities agrícolas e o câmbio flexível. Esalq. Piracicaba – SP, 1990. 36p.
- BARCLAYS. *Commodities Research*. Setembro, 2015.
- BINI, A. D.; CANEVER, M. D.; DENARDIM, A. A. Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia. *Nova Economia*. Belo Horizonte 25(1) p. 143-160. Janeiro-abril, 2015.
- BUENO, R. L. S. *Econometria de séries temporais*. Cengage Learning, 1.ed. São Paulo. 2008.
- CALDARELLI, C. E.; CAMARA, M.R.G. Efeitos das variações cambiais sobre os preços da carne de frango no Brasil entre 2008 e 2012. *RESR*, v. 51, n.3, p.575-590, Piracicaba. São Paulo, julho-setembro, 2013.
- CARVALHO, A.; NEGRI, J. A. D. Estimção de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil – 1977 a 1998. Texto para discussão 0698. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, 2002.
- CARDOSO, A. F. N. A relação entre os choques no preço do petróleo e algumas variáveis macroeconômicas referentes à zona euro: Uma análise empírica. Dissertação. Instituto Universitário de Lisboa. 2013.
- CASHIN, P.; CÉSPÉDES, L.F.; SAHAY, R. *Commodity currencies and the real exchange rate*. *Journal of Development Economics*, 75, p. 239-268. 2004.
- CASTRO, A. S.; CAVALCANTI, M. A. F. H. Estimção de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/95. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p.1-68, abr. 1998
- COOLEY, T.F.; OHANIAN, L.E. *The cyclical behavior of prices*. *Journal of Monetary Economics*, v.228, n.1, p.25-60, 1991.
- CONAB – Companhia Brasileira de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira. Milho. Safra 2013. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 2013.
- DEN HAAN, W.J. *The comovement between real activity and prices in the G7*, *Journal of Monetary Economics*, v.46, n.1, p. 3-30. Aug. 2000
- DEUTSCHE BANK. *A user guide to commodities*. May, 2011.
- ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*. 2. Ed. New York: John Wiley Sons, Inc. 1995.
- ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*. 2. Ed. New Jersey: John Wiley Sons, 2004. 480p.
- GRANGER, C.W. J. *Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral models*. *Econometrica*, v.34, p.541-551, 1969.
- IPEADATA. Base de dados do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada, IPEA. Macroeconômico. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 08 abr, 2016.
- JOHANSEN, S. *Estimation and hypothesis test of cointegration vector in Gaussian vector autoregressive models*. *Econometrica*, v.59, p.1551-1580, 1991.
- MARGARIDO, M. A.; BUENO, C.R.F.; MARTINS, V.A.; TOMAZ, I.F.; Utilizando modelos de séries temporais para determinação de mercado geográfico relevante: o caso da farinha de trigo na cidade de São Paulo. *Teoria e Evidências Econômicas*, v.14, n.28, p.98-127. Passo Fundo – RS, 2007.

MARGARIDO, M. A.; SERIGATI, F. C.; PEROSA, B.B. Análise do mecanismo de transmissão dos preços internacionais de *commodities* agrícolas sobre o comportamento da taxa de câmbio real no Brasil: uma aplicação de modelos de série temporais. Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EESP), texto para discussão, n.256, mai., 2010.

OLIVEIRA, A. C. S.; CAMPOS, R. T.; CASTRO, I.S. B; TREMPIERI NETO, N. Análise dos efeitos das taxas de câmbio, de juros e da renda mundial sobre as exportações brasileiras de mel. Revista Econômica do Nordeste, v.46, n.3, p.61-78, jul-set, 2015.

PASTORE, A.C.; BLUM, B.S.; PINOTTI, M. C. Paridade de poder de compra, câmbio real e saldos comerciais. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, 52(3), p. 359-403, jul-set. 1998.

PIMENTEL, D. M.; LUPORINI, V. MODENESI, A. M. Assimetrias no repasse cambial para a inflação: Uma análise empírica para o Brasil (1999 a 2013). Estudos Econômicos. São Paulo, v.46, n.2, p. 343-372. Abr-jun, 2016.

RONDINOME, G.; THOMASZ, E. O. Financiarización de commodities: La incidencia de La tasa de interes en el precio Del frijol de soya durante el período 1990-2014. Análisis Económico, v. XXXI, n. 77. Segundo cuatrimestre de 2016.

SILVA, F. M.; CORONEL, D. A. Análise da causalidade e cointegração entre variáveis macroeconômicas e o Ibovespa. Revista de Administração. Faces Journal. Belo horizonte, v.11, n.3. p.31-52. Jul-set, 2012.

SOUZA, M.O; MARQUES, D.V.; SOUZA, G.S.; MARRA, R. O Complexo da soja: aspectos descritivos e previsões. Pesquisa operacional para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 56-86, 2010.

SOUZA, W. P. S. F.; ANNEGUES, A.C.; MAIA, S.F. Preços de alimentos e dinâmica inflacionária no Brasil: Uma aplicação do modelo de vetores autoregressivos (VAR). Revista Economia e Desenvolvimento, v.14, n.1. p. 111-125. 2015.

SULZBACH, V.N; MERGULHÃO, J. PEREIRA, P.L.V. O conteúdo informacional das transações no mercado futuro de câmbio: uma investigação do caso brasileiro. Revista Brasileira de Finanças (on line), Rio de Janeiro, v.14, n.1. p. 7-43, mar. 2016.

TANG, K. Y.; XIONG, W. *Index investment and the financialization of commodities. Financial Analysts Journal*, 65(5), 54-74. 2012.

VANDAELE, W. Applied time series and Box-Jenkins models. Orlando: Florida, Academic Press, 1983, 417 p.

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Trade and Development Report 2011. Geneva: United Nations, 2011.

Business Economy and Strategic Management

¿EXISTE LIDERAZGO DE OPINIÓN EN LA COMPRA DE SMARTPHONES ENTRE LOS JÓVENES UNIVERSITARIOS?

MARGARITA E. ROMERO RODRÍGUEZ

M^a CAROLINA RODRÍGUEZ DONATE

Facultad de Economía, Empresa y Turismo
Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna
Campus de Guajara, A.P. 456, 38200, La Laguna

M^a DEL CARMEN HERNÁNDEZ GARCÍA

M^a GRACIA RODRÍGUEZ BRITO

Facultad de Economía, Empresa y Turismo
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad
Universidad de La Laguna
Campus de Guajara, A.P. 456, 38200, La Laguna

Resumen

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la comunicación ha propiciado un cambio paralelo en los hábitos de los consumidores. En España, a pesar de la crisis económica, el gasto destinado a las comunicaciones no ha dejado de incrementarse en los últimos años, especialmente, en lo referente a la adquisición de teléfonos móviles inteligentes (*Smartphones*), situándose nuestro país entre los primeros a nivel europeo en relación al índice de penetración de los mismos entre la población. Además, los individuos se inician en el uso de estos dispositivos a una edad cada vez más temprana, lo que ha permitido que el *Smartphone* se posicione como uno de los medios de acceso a internet más utilizados. Precisamente, los más jóvenes (*millennial* y generación *Z*) lo utilizan con más frecuencia y en usos más variados que el resto de la población, favoreciendo el desarrollo de la banca móvil.

Además, el desarrollo de las nuevas tecnologías permite no sólo el acceso inmediato a gran cantidad de información sobre bienes y servicios, sino también, que los consumidores sean generadores de contenido, información y tendencias, compartiendo sus experiencias de adquisición y uso de productos. En este contexto, el liderazgo de opinión se vislumbra como un elemento clave a la hora de difundir información e influir en las decisiones de consumo de los individuos, resultando de especial interés para empresas que quieren dar a conocer sus productos.

A partir de datos procedentes de un cuestionario realizado en Tenerife por jóvenes universitarios, en este trabajo se analizan los principales rasgos que distinguen al líder de opinión en la compra de *Smartphones* mediante el uso de técnicas de análisis multivariante, que permiten profundizar en las estructuras de dependencia entre el liderazgo de opinión y las características sociodemográficas de los encuestados y sus hábitos de compra y gasto en *Smartphones*.

Palabras clave: liderazgo de opinión, jóvenes, Smartphone, rasgos, análisis multivariante

Área temática: Economía Aplicada y Métodos

Abstract

The development of new communication technologies has led to a parallel shift in consumer habits. In Spain, despite the economic crisis, spending on communications has continued to increase in recent years, especially with respect to the acquisition of *Smartphones*, where Spain is one of the first European countries in relation to the index of penetration of the same among the population. In addition, individuals are beginning to use these devices at an earlier age, which has allowed the *Smartphone* to position itself as one of the most widely used means of internet access. Precisely, the younger generation (Z and millennial generations) use it more frequently and in more varied uses than the rest of the population, favoring the development of mobile banking.

In addition, the development of new technologies not only allows immediate access to a large amount of information on goods and services, but also that consumers are generators of content, information and trends, sharing their experiences of acquisition and use of products. In this context, opinion leadership is seen as a key element in the dissemination of information and influencing the consumption decisions of individuals, resulting in special interest for companies that want to sell their products.

This paper analyzes the main features that distinguish the opinion leader in the purchase of *Smartphones*, based on data from a questionnaire carried out in Tenerife by university students, and by the use of multivariate analysis techniques, which allow to analyze in depth the structures of dependence between the opinion leadership and the sociodemographic characteristics of the respondents and their buying and spending habits in *Smartphones*.

Key Words: opinion leadership, youngsters, Smartphone, characteristics, multivariate analysis.

Thematic Area: Applied Economics and Methods

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual la adquisición de bienes y servicios se asocia con el modelo social del bienestar y calidad de vida. Los cambios en los hábitos de los consumidores en las últimas décadas han estado vinculados, en gran parte, a la incorporación de las nuevas tecnologías de comunicación en los estilos de vida de la población, que favorecen la accesibilidad casi inmediata a los bienes y servicios y propician la aparición de nuevas formas de consumo.

La importancia que los consumidores conceden a estas nuevas tecnologías queda patente incluso en épocas de crisis económica. De hecho, en España, la crisis económica internacional de 2008 ha influido en el comportamiento de los agentes económicos, registrándose importantes caídas en el consumo medio de los hogares, como consecuencia del descenso de la renta disponible. Sin embargo, a pesar de los cambios producidos en las prioridades de consumo de los hogares y en la reestructuración de las distintas partidas de consumo, el gasto destinado a las comunicaciones no ha dejado de incrementarse en los últimos años (Informe CES, 2016), considerándose dicho gasto, en cierta medida, como una inversión. En este incremento del gasto, el aumento en el uso del teléfono móvil inteligente (*Smartphone*), requiere una mención especial.

El aumento imparable de las ventas de *Smartphones* en los últimos años da cuenta de la importancia de este dispositivo móvil para la población. En 2015, el 87% del total de teléfonos móviles en España eran *Smartphones*, lo que situaba al país en la primera posición a nivel europeo. Según datos del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), en el tercer trimestre de 2015, 6 de cada 10 individuos de 15 años o más poseían un *Smartphone*. Además, la edad de inicio en el uso de estos dispositivos es cada vez menor. De hecho, en 2015 el 98% de los jóvenes entre 10 y 14 años poseía uno (Informe Ditrendia, 2016). Por otro lado, el teléfono móvil se ha consolidado como un dispositivo fundamental en el acceso de la población a internet superando al ordenador portátil o la Tablet (en 2015, el 76.4% de los internautas, según datos del ONTSI, utilizaba el *Smartphone* para conectarse, frente al 54.3% y 33.5%, que utilizaban el portátil y la Tablet, respectivamente), lo que ha permitido que España se sitúe por encima de la media de la UE-15 (Eurostat). Entre los principales usos del mismo se encuentran el ocio, la comunicación con familiares y amigos o su uso por motivos profesionales, educativos y de productividad (Informe de la Sociedad de la Información en España, 2016).

Las posibilidades de conexión que propicia el *Smartphone* en cualquier lugar y momento han permitido la eliminación de las barreras entre la vida digital y la real, favoreciendo cambios en el comportamiento de los individuos, especialmente, en relación al consumo. Cada vez son más las personas de cualquier edad que utilizan los dispositivos móviles diariamente, pero su uso es especialmente frecuente en el caso de los más jóvenes, las denominadas generaciones *millennial* y *Z*. En este colectivo, el uso no sólo consiste en el acceso a las redes sociales (a las que dedican en promedio 29.6 horas al mes), al correo electrónico, la mensajería instantánea o la navegación por red, sino también, en la compra de productos (un 69% de los jóvenes entre 18 y 34 años utiliza su *Smartphone* para comprar frente al 16% de los mayores de 55 años). Paralelamente, en los últimos

5 años se ha duplicado el desarrollo de la banca móvil y los pagos por móvil y las previsiones señalan que los *Smartphones* serán responsables del 80% del mercado de la banca en 2020 (Informe Ditrendia, 2016).

Este contexto, en el que el consumidor tiene acceso a una gran cantidad de información sobre bienes y servicios, que incluye, además, la posibilidad de consultar la experiencia de uso y/o disfrute de los productos por parte de otros consumidores, ha propiciado que los propios consumidores se conviertan, mediante las redes sociales y otros canales de interacción social, en proveedores de contenidos, información o tendencias, como los líderes de opinión que no sólo tienen un mayor conocimiento de las innovaciones sino que difunden las mismas a otros consumidores influyendo en su adquisición. El conocimiento del perfil de los líderes de opinión resulta especialmente interesante para las empresas que recurren a este tipo de individuos para potenciar la difusión y venta de sus productos.

En este trabajo se pretende aproximar el perfil del líder de opinión para una determinada categoría de producto: la compra de *Smartphones*, dentro del colectivo de los jóvenes universitarios.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: en el apartado 2 se proporciona el concepto de liderazgo de opinión y sus principales características en distintos ámbitos de aplicación analizados en la literatura. A continuación, se describen la escala y datos utilizados para la detección del liderazgo de opinión entre los jóvenes universitarios y se analiza la validación de la escala mediante el análisis factorial exploratorio. En el apartado siguiente se comentan los principales rasgos que distinguen a los líderes de opinión detectados en la muestra utilizando contrastes estadísticos de comparación de medias y análisis de correspondencias simples. Por último, se exponen las principales conclusiones y alguna de las limitaciones del trabajo.

2. LIDERAZGO DE OPINIÓN

Desde que en el año 1944 Lazarfield, Berelson y Gaudet introdujeran el concepto de liderazgo de opinión, en el ámbito de la elección presidencial de 1940 en Estados Unidos, son muchos los trabajos que han abordado su estudio en ámbitos de aplicación muy diversos. Una de las primeras aportaciones en este sentido fue la de Rogers y Cartano (1962) que desarrollaron una escala de 6 ítems para detectar líderes de opinión en la difusión de ideas agrícolas entre agricultores de Ohio y consideraron líder de opinión a aquel individuo que se comunica con otros individuos (comunicación Word-of-mouth) ejerciendo una influencia personal sobre éstos, que modifica sus comportamientos o actitudes. Por su parte, King y Summers (1970) hicieron hincapié en la distinción entre comunicación interpersonal e influencia personal, de forma que la comunicación hace referencia al intercambio de información entre individuos y la influencia personal hace referencia al efecto sobre otros individuos, lo que les llevó a afirmar que la influencia a través de la comunicación es el principal rasgo de un líder de opinión. Estos autores diseñaron una escala de 7 ítems basada en la escala de Rogers y Cartano para analizar el liderazgo de opinión en la adopción de nuevos productos en Indianapolis. En el año 1986, Childers que, aparentemente, puso el foco de atención más en la comunicación que en la influencia a la hora de conceptualizar al líder de opinión, desarrolló una nueva escala basada en la de King y Summers,

cuyas propiedades psicométricas y validez analizó a través de una encuesta por correo sobre la propiedad de productos electrónicos y televisión por cable. Una de las principales aportaciones de Childers fue la ampliación a 5 del número de modalidades de respuesta de cada ítem de la escala, mejorando así la consistencia interna de la misma. Desde entonces son muchos los autores que han utilizado alguna de estas escalas o adaptaciones de las mismas para detectar la presencia de liderazgo de opinión en ámbitos de todo tipo (véase, Catignon y Robertson, 1985; Helleyik y Bjørklund, 1991; Flynn y otros, 1996 y Goldsmith y De Witt, 2003, entre otros).

Aunque en muchos trabajos se prestó más atención a la capacidad de asesoramiento o persuasión del líder sobre otros individuos, no sería hasta el trabajo de Katz (1957) en que se empezara a resaltar la faceta del líder como buscador de información, y es que, para muchos, el líder de opinión no solo viene caracterizado por su capacidad para ejercer influencia sobre otros, proporcionándoles información, sino también, por la cantidad de información que él mismo busca, ya sea a través de la comunicación interpersonal o a través de los medios de comunicación (Schiffman y otros, 1975 y Shah y Scheufele, 2006, entre otros).

¿Existe un líder de opinión generalizado? La mayoría de los trabajos se han centrado en el análisis del liderazgo de opinión en relación a un producto o categoría de producto específica, y sólo unos pocos han estudiado la posibilidad de que exista un líder de opinión polimórfico que ejerce influencia en relación a varias categorías de producto (Marcus y Bauer, 1964; King y Summers, 1970; Feick y Price, 1987 y Edison y Geissler, 2011, entre otros), aunque con evidencias a favor y en contra.

En la literatura se han señalado diversas características que distinguen al líder de opinión, aunque no existe consenso al respecto. En algunos trabajos el líder de opinión es un individuo con altos niveles de educación (Berelson y Steiner, 1964; Summers, 1970; Chan y Misra, 1990; Keller y Berry, 2003; Shah y Scheufele, 2006) y de ingresos (Summers, 1970; Chan y Misra, 1990) y con mayor edad que los no líderes (Keller y Berry, 2003), en cambio, en otros, es más joven que éstos (Summers, 1970; Chan y Misra, 1990). Hay trabajos que destacan el mayor conocimiento autopercebido¹ del líder en relación a un producto o categoría de producto (Myers y Robertson, 1972; Goldsmith y De Witt, 2003), conocimiento que se sustenta en la búsqueda de información por parte del líder, no solo a través de los medios tradicionales sino también a través de internet. En un contexto tradicional el líder de opinión ejerce su influencia dentro de su círculo más cercano, que incluye a sus amigos y conocidos, sin embargo, la aparición de internet y las redes sociales (comunicación Word-of-mouth) ha permitido que la audiencia potencial del líder de opinión sea ilimitada. En este nuevo contexto, al líder de opinión se le atribuyen habilidades relacionadas con el ordenador y las nuevas tecnologías. En este sentido, Goldsmith y Flynn (1994), Lyons y Henderson (2000) y Rogers (2003) afirman que, comparado con los consumidores que buscan su consejo, el líder de opinión se autopercibe como experto en una categoría de producto y es el centro de una red de comunicación interpersonal,

¹ El conocimiento autopercebido indica la cantidad de información que un individuo cree que conoce sobre un producto o categoría de producto en comparación con sus amigos o conocidos.

además, demuestra frecuentemente altos niveles de curiosidad y comportamiento exploratorio, tiene altos niveles de "involvement"² en una categoría de producto y es earlier adopter de la innovación (Summers, 1970; Rogers, 2003).

Grewal y otros (2000: 234) indican que los líderes de opinión "proporcionan legitimación social a la innovación". Así, en la identificación de consumidores innovadores, el líder de opinión es uno de los factores ampliamente utilizados, en la medida en que los innovadores tienden a ser líderes de opinión, que tienen un mayor conocimiento sobre la innovación y, además, ejercen influencia sobre otros consumidores para que adopten tal innovación (King y Summers, 1970; Chan y Misra, 1990; Rogers, 2003; Tellis y otros, 2004; Sahelices, 2014). Es más, Tellis y otros (2004) identifican el liderazgo como una de las dimensiones de la innovación. De hecho, diversos estudios han probado la relación entre innovación y liderazgo de opinión para distintas categorías de productos (Goldsmith y Hofacker, 1991; Flynn y otros, 1996; Girardi y otros, 2005; Sun y otros 2006).

Diversos autores como Katz y Lazarsfeld (1955), Stern y Gould (1988) y Rogers (2003), entre otros, afirman que los líderes de opinión ofrecen información sobre productos o servicios de una forma que es más persuasiva que la de los medios de comunicación tradicionales o el servicio de venta de una empresa. Esta habilidad del líder de opinión ha despertado el interés de empresas que han capitalizado la influencia personal como una estrategia promocional, identificando y utilizando directamente a los líderes de opinión, creando líderes de opinión y estimulando el liderazgo de opinión para mejorar la aceptación de sus productos y por ende, aumentar sus beneficios (Stern y Gould, 1988; Dye, 2000). Por otro lado, también, se ha destacado otra dimensión del líder de opinión relacionada con su compromiso social y político (Rao and Bhaskaran, 1978; Nisbet, 2005).

3. DATOS Y ESCALA DE LÍDERAZGO DE OPINIÓN

Los datos utilizados en el presente trabajo han sido obtenidos a partir de una encuesta realizada en octubre de 2016 a una muestra de 500 alumnos de la Facultad de Economía, Empresa y Turismo de la Universidad de La Laguna, con el objetivo de analizar la conducta de compra de *Smartphones* de los estudiantes universitarios y su incidencia en el bienestar personal³. La encuesta se estructuró en tres cuestionarios (con varias escalas cada uno), uno de los cuales se centró en el liderazgo de opinión. Asimismo, la encuesta incluía preguntas de tipo sociodemográfico y algunas relacionadas con el uso de redes sociales y el motivo de compra, gasto y frecuencia de cambio de *Smartphones*⁴. La selección de los individuos de la muestra se realizó mediante un muestreo por cuotas proporcional estratificado según titulación (Grados en Administración y Dirección de Empresas

² Se define como el interés, entusiasmo y la excitación que un consumidor muestra hacia un producto (Goldsmith, 1996).

³ Este estudio ha sido posible gracias a un proyecto de investigación I+D+i dentro del Plan Propio de Investigación de la Universidad de La Laguna.

⁴ En el mes de septiembre de 2016 se pasó una encuesta piloto a una muestra de 100 alumnos de la Facultad de Economía, Empresa y Turismo, a partir de la cual se modificó la redacción de determinados ítems de algunas escalas y se acordó la eliminación de otros redundantes dentro de una misma escala. Para reducir los errores de medida debidos al propio encuestado se estandarizaron las condiciones de aplicación, tanto en la muestra piloto como en la muestra definitiva. Además, todos los encuestadores recibieron instrucciones precisas para que transmitieran información sistemática a los participantes.

(ADE), Turismo, Economía y Contabilidad y Finanzas) y con un 95.5% de confianza se comprobó que el error máximo admitido fue del $\pm 4\%$.

De los 500 encuestados, el 32% cursa el Grado de Contabilidad y Finanzas, el 27.2% el de ADE, el 20.8% el de Economía y el 20% restante el de Turismo (véase tabla 1). Más de la mitad de los encuestados es de género femenino. El 75.9% tiene menos de 23 años, siendo las edades más frecuentes las comprendidas entre los 18 y 20 años. Un 11.3% de ellos declara tener un trabajo remunerado cuyo salario oscila entre 100 y 1253€. En relación al nivel de estudios de los padres, más de la mitad de éstos ha realizado estudios primarios, secundarios o FP y entre una cuarta y quinta parte ha cursado estudios universitarios. El ingreso familiar modal oscila entre 1001 y 2000€ y más del 90% tiene un ingreso entre 601 y 4000€. El 15.8% de los encuestados no tiene hermanos y el 54.6% tiene sólo un hermano.

El 97.4% de los alumnos encuestados es usuario de redes sociales y casi el 80% utiliza las redes sociales como mínimo una hora al día. El 98.8% de los alumnos tiene *Smartphone* y el 86.6% de éstos dice haberlo adquirido por disponer de más prestaciones que un teléfono móvil convencional. El gasto más frecuente en la compra de un *Smartphone* oscila entre los 101 y 200€ y la gran mayoría de los encuestados ha tenido 2 o 3 *Smartphones*. El 66.4% cambia de móvil cuando se estropea, y en cualquier caso, el 32.2% lo cambia con frecuencia superior a un año, mientras que sólo un 4.6% lo cambia cada año.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los individuos encuestados (%)

Grado	ADE	27.2	
	Turismo	20.0	
	Economía	20.8	
	Contabilidad y Finanzas	32.0	
Género	Hombre	42.6	
	Mujer	57.4	
Edad	17-20	48.2	
	21-22	27.7	
	23-37	24.1	
Trabajo Remunerado	Sí	11.3	
	No	88.7	
Nivel de estudios de los padres		Padre	Madre
	Sin estudios	9.1	9.1
	Primarios, secundarios, FP...	69.3	66.5
	Universitarios	21.6	24.4
Nivel de ingresos	Menos de 600 €	6.3	
	601-1000 €	22.1	
	1001-2000 €	40.1	
	2001-4000 €	26.9	
	Más de 4000 €	4.6	
Número de hermanos	0	15.8	
	1	54.6	
	2	20.6	
	3 ó más de 3	9.0	

El cuestionario de liderazgo de opinión que se utiliza en el presente trabajo (véase tabla 1 del anexo) es una adaptación de la escala de Childers (1986)⁵ (véase tabla 2 del anexo). En concreto, se ha modificado el orden de los ítems de la escala de Childers, así como, la definición de algunos niveles de respuesta, con intención de adaptarlos al ámbito de aplicación y a la población que se analiza, aunque se siguen manteniendo 5 niveles de respuesta en cada ítem. Asimismo, se ha modificado la redacción del ítem 5 original, porque, como sugiere el propio Childers, se trata de un ítem problemático y de difícil comprensión, que podría disminuir la validez de la escala. Por otro lado, considerando que la población objeto de estudio son estudiantes universitarios, aquellas preguntas relacionadas con el entorno del encuestado/a, han sido duplicadas para incluir, además, del círculo de amigos y conocidos, a los contactos de redes sociales, lo que amplía finalmente la escala de 7 a 10 ítems. Sin embargo, tras realizar la encuesta piloto se decidió reducir el número de ítems a 9, eliminando el ítem 7 de la escala de Childers debido a que, de acuerdo con los datos analizados, los encuestados no distinguían entre este ítem y el ítem 4, como se desprende de la alta correlación que existía entre estos ítems y de su incapacidad para mejorar la consistencia interna de la escala.

Para analizar la consistencia interna de la escala se ha utilizado el estadístico Alpha de Cronbach, cuyo valor es de 0.874, indicando una alta consistencia o fiabilidad. Se ha realizado un análisis factorial exploratorio (AFE) por el método de componentes principales con rotación varimax. El valor del determinante de la matriz de correlaciones (0.018), el de la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (0.85) y los resultados del test de esfericidad de Barlett, que son significativos al 1% de significación, indican que el muestreo es adecuado y que existen evidencias de correlaciones no nulas. Además, todas las comunalidades son superiores a 0.5. A partir de las puntuaciones en cada una de las dimensiones del análisis factorial, se desprende que existen dos dimensiones que explican el 61.97% de la varianza total explicada. En concreto, la primera explica un 50.5% de la varianza e incluye los ítems 4, 6, 7, 8 y 9, que son los que presentan mayor puntuación en esta dimensión, mientras que la segunda explica el 11.4% e incluye el resto de ítems⁶. No obstante, dado el alto porcentaje de varianza explicada por el primero de los factores, cuando se fuerza una única dimensión se obtienen puntuaciones en la matriz de componentes mayores de 0.3 para todos los ítems, por lo que, acorde con la mayor parte de la literatura que utiliza la escala de Childers, parece razonable suponer una única dimensión.

4. RASGOS DEL LÍDER DE OPINIÓN EN LA COMPRA DE SMARTPHONES

En la literatura no se ha proporcionado un criterio claro para cuantificar el porcentaje de líderes de opinión a partir de una escala validada. Así, en algunos trabajos como el de Rogers y Cartano (1962) y el de Kotler y otros (1994), se particionaron las muestras arbitrariamente para que este porcentaje se situase en

⁵ Esta escala ha sido ampliamente utilizada en ámbitos muy diversos, entre los que se incluyen los relacionados con internet y el *Smartphone* (véase Lyons y Henderson, 2005 y Eiamkanchanalai y Assarut, 2016, entre otros).

⁶ Con rotación oblicua los factores no cambian.

torno a un valor del 16%. En otros, como el de Goldsmith y Flynn (1994) este porcentaje se situó en el 22% (Lyon y Henderson, 2005). En cualquier caso, todos ellos parecen ser consistentes con la teoría del líder de opinión que sugiere que sólo una minoría de consumidores actúa como líderes de opinión para un producto (Assael, 1992; Soloman, 1992). En el presente trabajo, se ha optado por considerar líder de opinión a aquel individuo cuya puntuación media en los ítems de la escala es superior a la media de los individuos de toda la muestra más una desviación típica (3.03). Este criterio ha sido utilizado también en otros trabajos como el de Lyon y Henderson (2005), en el que detectan un 17.2% de líderes. De acuerdo con este criterio, el porcentaje de líderes de opinión detectados en la muestra de estudiantes universitarios es del 15%, que corresponde a 75 individuos.

Para determinar qué rasgos o características distinguen al líder de opinión del no líder en la población objeto de estudio se han efectuado dos tipos de análisis. En primer lugar, un análisis de correspondencias simples, para profundizar en las estructuras de dependencia entre el liderazgo de opinión y las variables sociodemográficas. Además, se analizan las posibles relaciones entre el liderazgo de opinión e ítems de otras escalas incluidas en la encuesta, como la de bienestar subjetivo⁷ y otros planteados con la finalidad de detectar si el individuo suele tener un comportamiento propio de *early-adopters*. En segundo lugar, se efectuó un ANOVA I para contrastar la hipótesis de igualdad de medias de esas variables e ítems para líderes y no líderes.

Los resultados del análisis de correspondencias, que presenta una sola dimensión, dada la naturaleza dicotómica de la variable liderazgo, muestran que existe relación al 1% de significación entre algunas de las variables sociodemográficas y el liderazgo de opinión⁸. En concreto, el liderazgo de opinión en la compra de *Smartphones* por parte de estudiantes universitarios está más asociado al género masculino que al femenino (el 57.3% de los líderes son hombres frente al 42.7% de mujeres), sin embargo, en la muestra, como se comentó anteriormente, existe una mayor proporción de mujeres (véase tabla 2). Por otra parte, también existe relación entre el liderazgo y el nivel de estudios de la madre del individuo, si bien, no del padre. Concretamente, se encuentra asociación entre el líder de opinión y la categoría "universitario" del nivel de estudios de la madre y entre el no líder y el resto de categorías, de hecho, el 35.1% de los líderes tienen madres con estudios universitarios frente al 22.6% de los no líderes (véase tabla 3).

Tabla 2. Resultados del análisis de correspondencias simples (liderazgo-género).

GÉNERO	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión	
	Líder	No líder	Líder	No líder
Hombre	57.3	40.0	0.411	0.842
Mujer	42.7	60.0	-0.305	
Inercia total= 0.016; $\chi^2 = 7.83$; Significación=0.005				

⁷ La escala utilizada para analizar el bienestar subjetivo es la SPANAS (Joiner y otros, 1997). La consistencia interna de esta escala, medida a través del Alfa de Cronbach arrojó un valor de 0.86.

⁸ Exceptuando para el nivel de estudios de la madre y el tiempo de uso de redes sociales en las que existe relación al 10% de significación.

Tabla 3. Resultados del análisis de correspondencias simples
(liderazgo-nivel de estudios de la madre).

NIVEL DE ESTUDIOS DE LA MADRE	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión		
	Líder	No líder	Líder	No líder	
Sin estudios	8.1	9.2	-0.135	0.825	-0.146
Primarios, Secundarios, FP	56.8	62.8	-0.187		
Universitarios	35.1	22.6	0.510		
Inercia total= 0.014; $\chi^2 = 7.218$; Significación=0.065					

Aunque el porcentaje de líderes y no líderes que es usuario de redes sociales es prácticamente el mismo (en torno al 97%), sí que se observa relación entre el tiempo de uso de redes sociales y el liderazgo de opinión, estando los líderes asociados a las categorías que implican un mayor tiempo de uso de las redes y los no líderes a la de menor tiempo (véase tabla 4).

Tabla 4. Resultados del análisis de correspondencias simples
(liderazgo-uso de redes sociales)

NÚMERO DE HORAS DIARIAS DE USO DE LAS REDES SOCIALES	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión		
	Líder	No líder	Líder	No líder	
< 1 hora	13.7	24.1	0.518	-0.759	0.131
Entre 1 y 3 horas	53.4	51.8	-0.036		
Más de 3 horas	32.9	24.1	-0.388		
Inercia total= 0.01; $\chi^2 = 4.905$; Significación=0.086					

Asimismo, existe relación entre el gasto habitual en la adquisición de un *Smartphone* y el liderazgo, resultando que el líder está asociado con los mayores niveles de gasto, ya que, más de la mitad de éstos suele gastar más de 400 euros frente al 21.3% de los no líderes (véase tabla 5).

Tabla 5. Resultados del análisis de correspondencias simples (liderazgo-gasto de compra)

GASTO HABITUAL EN LA COMPRA DE UN SMARTPHONE	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión		
	Líder	No líder	Líder	No líder	
Menos de 100€	2.7	12.5	0.640	-1.185	0.210
Entre 101 y 200€	28.0	40.0	0.225		
Entre 201 y 400€	18.7	26.2	0.216		
Más de 400€	50.7	21.3	-0.820		
Inercia total= 0.062; $\chi^2 = 30.862$; Significación=0.000					

También se evidencia relación entre el liderazgo y el número de *Smartphones* que ha tenido el individuo (véase tabla 6), siendo los líderes los que manifiestan haber tenido un mayor número de *Smartphones* (el 51.3% de los líderes ha tenido 4 o más dispositivos, frente al 28.5% de los no líderes). También el líder es el que suele cambiar de móvil con mayor frecuencia. Por otro lado, la marca de *Smartphone* más utilizada por los individuos no líderes es Samsung seguida de *Apple* y la de los líderes es tanto Samsung como *Apple*, pero sólo *Apple* parece tener relación con el liderazgo (véase tabla 7). La mayoría de los individuos que

actualmente utilizan sistema operativo *IOS (Apple)* no tiene previsto cambiarlo en su próxima compra de *Smartphone*, aunque el líder, se muestra menos fiel en este sentido, ya que el 13% de los líderes manifiesta que tienen intención de cambiar el sistema operativo *IOS* en su próxima compra, frente al 5.6% de los no líderes.

Tabla 6. Resultados del análisis de correspondencias simples (liderazgo-número de *Smartphones*)

NÚMERO DE SMARTPHONES QUE HA TENIDO	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión		
	Líder	No líder	Líder	No líder	
1	4.2	4.8	-0.104	1.175	-0.205
2	11.1	26.3	-0.459		
3	33.3	40.3	-0.132		
4	22.2	16.9	0.214		
5	9.7	6.3	0.363		
6	9.7	2.9	1.257		
7	6.9	1.0	2.328		
Más de 7	2.8	1.4	0.580		
Inercia total= 0.058; $\chi^2 = 28.592$; Significación=0.000					

Tabla 7. Resultados del análisis de correspondencias simples (liderazgo-marca *Apple*)

¿HA UTILIZADO APPLE?	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión		
	Líder	No líder	Líder	No líder	
Sí	66.7	46.2	-0.400	-0.941	0.166
No	33.3	53.8	0.391		
Inercia total= 0.024; $\chi^2 = 12.212$; Significación=0.002					
¿SU ACTUAL SISTEMA OPERATIVO ES IOS?	Perfiles columna		Puntuación en la dimensión		
	Líder	No líder	Líder	No líder	
Sí	59.0	42.4	-0.376	-0.809	0.143
No	41.0	57.6	0.307		
Inercia total= 0.013; $\chi^2 = 6.659$; Significación=0.036					

Aunque en algunos estudios la edad del individuo resulta un rasgo distintivo del líder de opinión, en este caso, no se encontró evidencia de relación entre el liderazgo y la edad, probablemente motivado por el hecho de que la mayoría de los individuos de la población estudiada tienen edades muy próximas. Asimismo, tampoco se evidencia relación con el nivel de ingresos familiar, resultando, además, que no existen diferencias significativas entre los ingresos medios de los líderes y no líderes (por término medio el nivel de ingreso familiar de los líderes es 1944 euros, frente a los 1817.9 euros de los no líderes, situándose ambos valores en el mismo intervalo de ingresos). Por otro lado, el motivo de compra tampoco parece ser una variable discriminante entre líderes y no líderes.

Los resultados anteriores parecen corroborarse con los obtenidos a través del ANOVA I, ya que se observan diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios de las mismas variables mencionadas anteriormente para líderes y no líderes al 1% de significación. En concreto, el líder dedica por término medio más horas al uso de redes sociales (2.45 horas al día) que el no líder (2.12 horas al día), también tiene un gasto medio mayor en la compra de *Smartphones* (403.3

euros frente a 272.6 euros, respectivamente) y ha tenido, por término medio, un mayor número de estos dispositivos (en torno a 4 y 3, respectivamente).

En relación a los ítems de otras escalas incluidas en la encuesta, los resultados de ambos análisis muestran que, el líder de opinión tiene conocimiento de nuevos *Smartphones* con más frecuencia que el no líder (el 76% de los líderes manifiesta tener conocimiento de nuevos *Smartphones* frecuentemente o siempre, frente al 28.5% de los no líderes) y en su descubrimiento de nuevos modelos tienen más importancia las redes sociales que los amigos o conocidos, aunque para el líder la importancia de ambos tipos de comunicación es mayor que para el no líder. Cuando un modelo nuevo de *Smartphone* aparece en el mercado el líder siente, con mayor frecuencia, necesidad de adquirirlo y, además, lo adquiere más habitualmente que el no líder, de hecho, suele ser de los primeros en hacerlo, evidenciando de esta manera un comportamiento propio de los *early adopters*.

Por otro lado, en relación al bienestar subjetivo asociado a la compra del *Smartphone*, el líder de opinión, cuando compra un *Smartphone*, declara sentirse, con alta frecuencia, interesado, motivado, entusiasmado, orgulloso, inspirado, decidido, atento y activo y, con baja frecuencia, tenso, disgustado, culpable, asustado, irritable, avergonzado, nervioso y miedoso. Si bien, para el no líder también se observa este comportamiento cuando compra un *Smartphone*, la intensidad de dichos sentimientos es menor que en el líder, es decir, el líder parece manifestar una mayor tendencia hacia el afecto positivo cuando compra un *Smartphone*.

Por otro lado, considerando que existe relación entre el género y el liderazgo de opinión, con el objetivo de determinar si existen rasgos diferenciados entre el líder de opinión de género masculino y femenino, también se han realizado los análisis anteriores para la submuestra de estudiantes considerados líderes. Aunque para la mayoría de las variables analizadas se evidencia un comportamiento similar para hombres y mujeres líderes, sí se encuentran diferencias en relación a la frecuencia con la que los líderes tienen conocimiento de nuevos *Smartphones*, ya que, el 27.9% de los hombres manifiesta conocer siempre los modelos nuevos que salen al mercado, frente al 6.3% de las mujeres. Asimismo, el porcentaje de hombres líderes para los que Internet tiene mucha importancia en la búsqueda de información sobre nuevos modelos de *Smartphones* casi duplica al de mujeres líderes (62.8% frente 34.4%, respectivamente).

Algunos de los resultados encontrados coinciden con los obtenidos por Lyons y Henderson (2005) que analizaron una muestra de estudiantes universitarios en Australia y encontraron que los líderes de opinión, en comparación con los no líderes, poseen más habilidades relacionadas con la tecnología, como el uso de ordenadores, así como, un mayor grado de conocimiento e implicación con internet (uso más frecuente y durante más tiempo) en la búsqueda de información sobre nuevos productos o servicios. Asimismo, también encuentran que es probable que los líderes formen parte del grupo de *early-adopters*. Chakrabarti (2013) al analizar una muestra de jóvenes propietarios de un *Smartphone* de la marca Apple en la India encontró que, en mayor proporción, los líderes utilizan como fuente de información los medios electrónicos (internet) y los medios impresos.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es determinar los rasgos del líder de opinión en la compra de *Smartphones* entre jóvenes universitarios. La escala utilizada, que es una adaptación de la escala de Childers (1986), ha sido validada mediante un análisis factorial exploratorio y ha permitido identificar a 75 individuos como líderes de opinión.

A través de un análisis de correspondencias simples y de un ANOVA I se puede concluir que el líder de opinión en la compra de *Smartphones* es mayoritariamente de género masculino y utiliza las redes sociales durante más tiempo que los no líderes. Asimismo, en comparación con éstos, suele gastar más en la adquisición de un móvil y lo cambia con más frecuencia, por lo que ha tenido un mayor número de dispositivos.

Por otro lado, el líder de opinión manifiesta tener conocimiento de nuevos *Smartphones* con más frecuencia que los no líderes y da más importancia a las redes sociales que a los amigos y conocidos a la hora de descubrir nuevos modelos. También, declara sentir necesidad de adquirir un nuevo modelo cuando aparece en el mercado con mayor frecuencia que los no líderes y adquirirlo más habitualmente que éstos. Finalmente, cuando compra un *Smartphone* manifiesta una mayor tendencia hacia el afecto positivo.

Aunque el objetivo del trabajo es analizar la presencia de liderazgo de opinión en la compra de *Smartphones* entre estudiantes universitarios, una de sus limitaciones tiene que ver con la muestra utilizada, ya que, la misma hace referencia sólo a los estudiantes que cursan una titulación en la Facultad de Economía, Empresa y Turismo y, en consecuencia, sería interesante analizar si los rasgos detectados del líder de opinión se mantienen en todas las titulaciones. Otra de las limitaciones del estudio es que los datos han sido obtenidos por el método de autodesignación que, a juicio de autores como Iyengar y otros (2011), puede conducir a un sesgo de sobreestimación, en el sentido de que la autoconfianza de los individuos puede confundirse con influencia.

En relación a la metodología, sería interesante comparar los resultados del análisis factorial exploratorio con los derivados de otras técnicas multivariantes, así como, efectuar un análisis factorial confirmatorio. Finalmente, también podrían utilizarse criterios alternativos para cuantificar la presencia de liderazgo de opinión y comprobar si los resultados obtenidos con cada uno difieren o no.

6. REFERENCIAS

- ASSAEL, H. (1992): *Consumer Behavior and Marketing Action*. Kent Publishing Company, Boston, MA.
- BERELSON, B.; STEINER, G.A. (1964): *Human Behavior: An Inventory of Scientific Findings*. New York: Harcourt, Brace and World.
- CATIGNON, H.; ROBERTSON, T.S. (1985): A Propositional Inventory for new Diffusion Research. *Journal of Consumer Research*, 11, 859-867.

- CHAKRABARTI, S. (2013): A Study of Opinion Leadership among Owners of High End Smartphone Product in India and the Desired Action Points for the Marketers. *Amity Business Review*, 14 (1), 1-13.
- CHAN, K.K.; MISRA, S. (1990): Characteristics of the Opinion Leader: a New Dimension. *Journal of Advertising*, 19 (3), 53-61.
- CHILDERS, T.L. (1986): Assessment of the Psychometric Properties of an Opinion Leadership Scale. *Journal of Marketing Research*, 23 (2), 184-188.
- DYE, R. (2000): The Buzz on Buzz. *Harvard Business Review*, 78 (6), 139-146.
- EDISON, S.W.; GEISLER, G.L. (2011): An Investigation of Negative Word-of-Mouth Communication among Market Mavens. *Journal of Behavioral Studies in Business*, 3, 1-12.
- EIAMKANCHANALAI, S.; ASSARUT, N. (2016): Consumer Innovativeness and Opinion Leadership: Revisiting Consumer Characteristics in New Product Diffusion Model. *Global Business and Economics Review*, 18 (1), 15-27.
- FEICK, L.F.; PRICE, L.L. (1987): The Market Maven: A diffuser of Marketplace information. *Journal of Marketing*, 51, 83-97.
- FLYNN, L.; GOLDSMITH, R.E.; EASTMAN, J. (1996): Opinion Leaders and Opinion Seekers: Two new Measurement Scales. *Academy of Marketing Science Journal*, 24 (2), 137-147.
- GIRARDI, A.; SOUTAR, G.N.; WARD, S. (2005): The Validation of a Use Innovativeness Scale. *European Journal of Innovation Management*, 8, 471-481.
- GOLDSMITH, R.E. (1996): Consumer Involment: Concepts and Research. *Journal of Academy of Marketing Science*, 24 (3), 281-284.
- GOLDSMITH, R.E.; DE WITT, T.S. (2003): The Predictive Validity of an Opinion Leadership Scale. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 11(1), 28-35.
- GOLDSMITH, R.E.; FLYNN, L. (1994): Opinion Leadership for Vacation Travel Services. *Advanced in Business Studies*, 4 (7-8), 17-29.
- GOLDSMITH, R.E.; HOFACKER, C. (1991): Measuring Consumer Innovativeness. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 19 (3), 209-221.
- GREWAL, R.; MEHTA, R.; KARDES, F.R. (2000): The Role of the Social-identity Function of Attitudes in Consumer Innovativeness and Opinion Leadership. *Journal of Economic Psychology*, 21, 233-252.
- HELLEYIK, O.; BJØRKLUND, T. (1991): Opinion Leadership and Political Extremism. *International Journal of Public Opinion Research*, 3, 157-181.
- INFORME DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA (2016). Fundación Telefónica. Ariel. Madrid.
- INFORME DITRENDIA (2016): Mobile en España y en el Mundo 2016: <http://www.ditrendia.es/informe-ditrendia-mobile-en-espana-y-en-el-mundo-2016/>. Consultado el 20 de marzo de 2017.
- INFORME CES (2016): Nuevos hábitos de consumo, cambios sociales y tecnológicos. Consejo Económico y social. España, 04/2016. Madrid.
- IYENGAR, R.; VAN DEN BULTE, C.; VALENTE, T.W. (2011): Opinion Leadership and Social Contagion in New Product Diffusion. *Marketing Science*, 30 (2), 195-212.
- JOINER, T.E.; SANDÍN, B.; CHOROT, P.; LOSTAO, L.; MARQUINA, G. (1997). Development and factor-analytic validation of the SPANAS Escalas PANAS para niños y adolescentes 181 among women in Spain: (More) cross-cultural convergence in the structure of mood. *Journal of Personality Assessment*, 68, 600- 615.
- KATZ, E. (1957): The two Steps Flow of Communication: An Up-to-date Report on an Hypothesis. *Public Opinion Quarterly*, 21, 61-78.

- KATZ, E.; LAZARFELD, P.F. (1955): *Personal Influence: The Part Played by People in the Flow of Mass Communications*. New York, The Free Press.
- KELLER, E.B.; BERRY, J.L. (2003): *The Influentials: One American in Ten Tells the Other Nine How to vote, Where to Eat and What to Buy*. New York. Simon and Schuster.
- KING, C.W.; SUMMERS, J.O. (1970): Overlap of Opinion Leadership across Consumer Product Categories. *Journal of Marketing Research*, 7, 43-50.
- KOTLER, P.; CHANDLER, P.C.; BROWN, L.; ADAM, S. (1994): *Marketing*. Prentice Hall, Sydney, Australia.
- LA SOCIEDAD EN RED. Informe anual 2015. Edición 2016 (2016). Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- LAZARFELD, P.F.; BERELSON, B.; GAUDET, H. (1944): *The people's choice: How the Voters makes up his Mind in a Presidential Campaign*. Columbia University Press, New York.
- LYONS, B.; HENDERSON, K. (2000): *Opinion Leadership in a Computer-mediated Environment: An Examination of Opinion Leadership Characteristics and Behaviors of Internet Users*. In Deeter-Schmelz, D.R., Hartman, T.P. (Ed.)
- LYONS, B.; HENDERSON, K. (2005): Opinion Leadership in a Computer-mediated Environment. *Proceedings of the Annual Meeting of The Society for Marketing Advances*, Orlando, FL, 33-34.
- MARCUS, A.S.; BAUER, R.A. (1964): Yes: There Are Generalized Opinion Leaders. *Public Opinion Quarterly*, 28, 628-632.
- MYERS, J.H.; ROBERTSON, T.S. (1972): Dimensions of Opinion Leadership. *Journal of Marketing Research*, 9 (1), 41-46.
- NISBET, E.C. (2005): The Engagement Model of Opinion Leadership: Testing Validity within a European Context. *International Journal of Public Opinion Research*, 18 (1), 1-30.
- NUNNALLY, J.C. (1978) *Psychometric Theory*. McGraw Hill, New York.
- RAO, S.M.K.; BHASKARAN, C. (1978): Application of Sociometrics Techniques in Identifying Opinion Leaders in two South Indian Villages. *Group Psychotherapy, Psychodrama and Sociometry*, 31, 46-50.
- ROGERS, E.M. (2003): *Diffusion of Innovations*. 5th edition. Free Press. New York.
- ROGERS, E.M.; CARTANO, D.G. (1962): Methods of Measuring Opinion Leadership. *The Public Opinion Quarterly*, 26 (3), 435-441.
- SAHELICES, C. (2014): Individuos Centrales como protagonistas del Proceso de Innovación: Un estudio con Blogs Españoles relacionados con Alimentación. *Pecnia*, 18, 179-206.
- SCHIFFMAN, L.G.; DASH, J.F.; DILLION, W.R. (1975): Interpersonal Communication: An Opinion Leadership/opinion Seeking Composite Approach. *Marketing in Turbulent Times and Marketing, the Challenges and the Opportunities: Combined Proceedings Series*, 37, 228-232.
- SHAH, D.; SCHEUFELE, D.A. (2006): Explicating Opinion Leadership: Nonpolitical Dispositions, Information Consumption and Civic Participation. *Political Communication*, 23, 1-22.
- SOLOMAN, M.R. (1992) *Consumer Behavior*. Allyn and Bacon, Boston. M.A.
- STERN, B.B.; GOULD, S.J. (1988): The Consumer as Financial Opinion Leader. *Journal of Retail Banking*, 10 (2), 43-52.
- SUMMERS, J.O. (1970): The Identity of Women's Clothing Fashion Opinion Leaders. *Journal of Marketing Research*, 7, 178-185.
- SUN, T.; YOUN, S.; WU, G.; KUNTARAPORN, M. (2006): Online Word-of-mouth (or mouse): An Exploration of its Antecedents and Consequences. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 11, 1104-1127.

TELLIS, G.J.; YIN, E.; BELL, S. (2004): Global Consumer Innovativeness: Country differences and Individual Commonalities. Working Paper. University of Southern California, Los Angeles, C.A.

ANEXO.

Tabla 1. Escala de líder de opinión utilizada en el presente trabajo.

1. ¿Con qué frecuencia hablas, en general, con tus amigos o conocidos sobre <i>Smartphones</i> ?
2. ¿Con qué frecuencia hablas con tus contactos de redes sociales sobre <i>Smartphones</i> ?
3. Durante los últimos 6 meses, ¿cuántas personas han hablado contigo sobre <i>Smartphones</i> ?
4. ¿Cuánta información proporcionas cuándo hablas con tus amigos o conocidos sobre <i>Smartphones</i> ?
5. ¿Cuánta información proporcionas cuándo hablas con tus contactos de redes sociales sobre <i>Smartphones</i> ?
6. En una conversación sobre <i>Smartphones</i> , ¿con qué frecuencia sueles iniciar la conversación?
7. En una conversación sobre <i>Smartphones</i> , ¿con qué frecuencia sueles intentar convencer a los demás de tus ideas?
8. Comparado con tu círculo de amigos o conocidos, ¿cómo de probable es que te pidan información o consejo sobre <i>Smartphones</i> ?
9. Comparado con tu círculo de contactos de redes sociales, ¿cómo de probable es que te pidan información o consejo sobre <i>Smartphones</i> ?

Nota: Todos los ítems de la escala tienen 5 modalidades de respuesta tipo Likert.

Tabla 2. Escala de líder de opinión de Childers (1986).

1. In general, do you talk to your friends and neighbors about cable television: 5 (very often) – 1 (never)
2. When do you talk to your friends and neighbors about cable television do you: 5 (give a great deal of information) – 1 (give very little information)
3. During the past six months, how many people have you told about cable television? 5 (told a number of people) – 1 (told no one)
4. Compared with your circle of friends, how likely are you to be asked about cable television? 5 (very likely to be asked) – 1 (not at all likely to be asked)
5. In a discussion of cable television would you be most likely to: 5 (listen to your friends' ideas) – 1 (convince your friends of your ideas)
6. In discussions of cable television, which of the following happens most often? 5 (you tell your friends about cable) – 1 (your friends tell you about cable)
7. Overall in all of your discussions with friends and neighbors are you: 5 (often used as a source of advice) – 1 (not used as a source of advice)

CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMO DE VINO POR GÉNERO DE LOS RESIDENTES EN TENERIFE

M^a CAROLINA RODRÍGUEZ DONATE

MARGARITA E. ROMERO RODRÍGUEZ

VÍCTOR J. CANO FERNÁNDEZ

GINÉS GUIRAO PÉREZ

Facultad de Economía, Empresa y Turismo
Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos
Universidad de La Laguna
Campus de Guajara, A.P. 456, 38200, La Laguna
Email: cdonate@ull.edu.es. Teléfono: 922317943

Resumen

La enorme competencia que existe en un mercado tan globalizado como el vitivinícola, junto con los efectos de la crisis, que ha alcanzado a todos los sectores económicos, así como, el descenso general y prolongado del consumo de vino, en especial en países tradicionalmente productores como España, hacen necesario profundizar en el estudio de segmentos de población que podrían contribuir a un incremento en el consumo de vino. El género constituye uno de los rasgos determinantes en las decisiones de consumo de vino, y, aunque, a nivel internacional la evidencia empírica no es unánime, la mujer parece mostrar una menor participación en el consumo que el hombre, consumiendo menos cantidad y con menor frecuencia. En este sentido, el segmento de mujeres se ha convertido en un objetivo importante al que dirigir la atención desde la perspectiva de la comercialización del producto.

En este trabajo utilizando análisis de correspondencias simples y contrastes de independencia, se estudian las diferencias en el consumo de vino entre ambos géneros en relación a las preferencias (tipo de vino, lugar, ocasión de consumo, cambios de hábitos o compra del vino, entre otras), al conocimiento y a la opinión sobre el vino, en general, y sobre el vino de Tenerife, en particular. Además, se analiza, mediante el uso de modelos de elección discreta, los factores determinantes de las decisiones de consumo de vino en Tenerife de las mujeres, con la intención de identificar perfiles diferenciados. La identificación de los rasgos sociodemográficos que caracterizan el consumo de hombres y mujeres, así como, de las diferencias según género son aspectos de considerable interés para el diseño de estrategias que incentiven, desde el lado de la oferta, el consumo de vino.

Palabras clave: vino, consumo, preferencias, género, modelos de elección discreta.

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos

Abstract

The enormous competition that exists in such a globalized market as wine, together with the effects of the crisis, has reached all economic sectors, as well as the general and prolonged decline in wine consumption, especially in traditionally producing countries such as Spain, make it necessary to go deeper into the study of population segments that could contribute to an increase in wine consumption. Gender is one of the determining factors in wine consumption decisions, and although, at the international level, empirical evidence is not unanimous, women appear to show a lower participation in consumption than men, consuming less and less frequency. In this sense, the segment of women has become an important objective to direct attention from the perspective of product marketing.

In this work, using the analysis of simple correspondences and contrasts of independence, we study the differences in wine consumption between the two genders in relation to preferences (type of wine, place, occasion of consumption, changes of habits or purchase of wine, among others), to knowledge and opinion about wine, in general, and about the wine of Tenerife, in particular. In addition, the determinants of women's wine consumption decisions in Tenerife are analyzed using discrete choice models, with the intention of identifying differentiated profiles. The identification of the sociodemographic characteristics that characterize the consumption of men and women, as well as gender differences are aspects of considerable interest for the design of strategies that encourage, from the supply side, the consumption of wine.

Key Words: wine, consumption, preferences, gender, discrete choice models.

Thematic Area: Applied Economics and Methods

1. INTRODUCCIÓN

El consumo de vino a nivel mundial y, específicamente, en los países tradicionalmente productores, como España, ha experimentado en las últimas décadas una considerable disminución mantenida en el tiempo. Si bien, los datos recientes muestran un ligero estancamiento del mismo, la supervivencia del sector vitivinícola depende de la evolución futura de la demanda. En el actual contexto de competencia global, con un mercado inundado de marcas entre las que el consumidor tiene la posibilidad de elegir, el análisis de los factores que pueden determinar las decisiones de consumo constituye un aspecto de enorme interés. De entre éstos, las características sociodemográficas de los individuos, como variables objetivas, resultan adecuadas para identificar perfiles de consumidores, especialmente si se quiere diseñar estrategias de marketing específicas. El género es una de las características que da lugar a comportamientos más diferenciados en relación al consumo de vino. Aunque la evidencia empírica no es unánime acerca de los patrones de consumo de vino según género, en España, la participación de la mujer en el consumo es menor que la del hombre, lo que la convierte, en su calidad de consumidora potencial, en un objetivo clave para el sector¹. Sin embargo, a pesar de que en la literatura se señala este hecho, hay escasos estudios a nivel nacional que hayan analizado en profundidad este segmento².

A nivel internacional, algunos trabajos que analizan las diferencias por género se centran especialmente en la decisión de compra (Barber y otros, 2006; Atkin y otros, 2007; Forbes, 2012, entre otros) y no específicamente en la decisión de consumo, aunque hacen referencia a ésta cuando utilizan características sociodemográficas de los individuos. Además, otros trabajos, como el de Thach (2012), destacan la ocasión, entendida como lugar y momento del consumo de vino, como una de las variables clave en el consumo, encontrando diferencias por género. Asimismo, Gerarthy y Torres (2009) y Bruwer y otros (2011) señalan la menor propensión a consumir de la mujer. Por otro lado, Seguiery y otros (2007), resaltan el mayor consumo de individuos con edades intermedias o altos niveles educativos y Kolyesnikova y Dodd (2008) también encuentran diferencias significativas en la decisión de consumo según nivel educativo y nivel de ingreso. Thach y Olsen (2015) analizan las diferencias según rasgos sociodemográficos del segmento de consumidores de alta frecuencia, destacando la no homogeneidad del mismo. En contraste, en trabajos como el de Bruwer y Johnson (2010), Bruwer y Buller (2012) y Liu y otros (2014) aplicados a Estados Unidos, Japón y China, respectivamente, la participación en el consumo o la frecuencia de consumo de las mujeres es mayor que la de los hombres.

El objetivo de este trabajo es profundizar en los rasgos distintivos del consumo de vino según género, y estudiar en detalle el segmento de las mujeres, que junto con los jóvenes, se han revelado como grupos clave hacia los que dirigir la atención. A partir de la información referida a una encuesta exhaustiva sobre consumo de vino en la isla de Tenerife, se realiza un análisis exploratorio de los hábitos y preferencias de consumo de vino diferenciando por género. En concreto, a través de un análisis de correspondencias simples y contrastes de independencia estadística, se profundiza en las estructuras de dependencia entre las variables relacionadas con la decisión y frecuencia de consumo de hombres y mujeres y sus características sociodemográficas, así como, ciertos hábitos y preferencias de consumo. Además, con la intención de extraer el perfil de la mujer consumidora, se estiman modelos de elección discreta que permiten cuantificar probabilísticamente los efectos conjuntos de factores determinantes de su decisión de consumo y de la frecuencia con la que consumen vino.

En el siguiente apartado se describe la muestra y la metodología utilizadas para, a continuación, en el tercer apartado, mostrar los resultados del análisis efectuado. Finalmente, se presentan las principales conclusiones obtenidas.

2. DATOS Y METODOLOGÍA

Los datos utilizados en el presente trabajo han sido obtenidos de una encuesta³ realizada en el año 2014 a una muestra de 1119 individuos residentes en la isla de Tenerife, con el objetivo de conocer los hábitos y preferencias de consumo de vino de las personas residentes en la isla. Con este propósito, la isla fue dividida en tres grandes áreas geográficas: zona norte, zona sur y zona metropolitana. En cada una de ellas se llevó a cabo un muestreo por cuotas proporcional estratificado según municipios, género y grupos de edad, siendo el error máximo admitido inferior al 3.2%. La encuesta, que fue realizada mediante entrevista personal a pie de calle, estaba compuesta por 47 cuestiones estructuradas en tres bloques: *sociodemográficas* (género, edad, área de residencia, situación familiar, ocupación, nivel de estudios y nivel

¹ Véase, Martínez-Carrión y Medina-Albadalejo (2010), Albisu y Zeballos (2014), Molina y otros (2015), entre otros.

² Un estudio específico sobre el tema puede consultarse en DataVin-OEMV (2007).

³ Esta encuesta ha sido realizada en el marco de un proyecto de colaboración entre la Universidad de La Laguna y el Cabildo de Tenerife.

de ingresos), *relativas a las preferencias y el consumo de vino en general* (atendiendo al tipo de vino, al color, al lugar de consumo, frecuencia de consumo, hábitos, etc.) y por último, *sobre el consumo de vino de Tenerife* (opinión sobre la calidad del vino, relación calidad-precio, conocimiento de marcas y denominaciones de origen (D.O.), entre otras).

De la muestra inicial, sólo han sido considerados los 1028 individuos que aportaron información de todas las variables de interés en este estudio. Las características sociodemográficas de éstos, segmentados por género, así como, las de los que se declaran consumidores de vino, se muestran en la tabla 1. El 73.9% de los individuos considerados en el estudio son consumidores de vino, siendo el porcentaje de hombres consumidores (55.9%) superior al de mujeres (44.1%). Tomando como referencia al conjunto de individuos encuestados cabe destacar que, en términos porcentuales, la presencia de la mujer en las zonas norte y metropolitana es superior a la del hombre, así como, dentro de la categoría viudo/separado, en la que prácticamente duplica al porcentaje de hombres. Esta diferencia es todavía más notable dentro del segmento estudiante-ama de casa, en la que el porcentaje de mujeres más que cuadruplica al de hombres. En relación a los niveles de estudios e ingresos, la mujer se sitúa, en mayor proporción, dentro de los niveles de estudios primario y universitario/superior y en todos los niveles de ingresos, exceptuando el de 1000-2000€. Sin embargo, cuando se toma como referencia la muestra de individuos consumidores, el porcentaje de mujeres sólo se mantiene por encima del de hombres en las categorías viudo/separado y estudiante-ama de casa. Asimismo, se observan patrones de comportamiento inversos entre hombres y mujeres en relación al nivel de estudios, ya que a medida que aumenta la formación del individuo consumidor, aumenta el porcentaje de éstos que son mujeres y, por ende, disminuye el de los que son hombres.

Tabla 1. Características sociodemográficas según género (% sobre el total de encuestados y sobre los consumidores)

	Total (N=1028)		Consumidores (N=760)	
	Hombre 50%	Mujer 50%	Hombre 55.9%	Mujer 44.1%
Área				
Norte	49.3	50.7	56.1	43.9
Sur	52.3	47.7	53.0	47.0
Metropolitana	49.1	50.9	57.9	42.1
Edad				
18-29	46.8	53.2	55.9	44.1
30-39	51.3	48.8	55.6	44.4
40-49	48.4	51.6	52.6	47.4
50-59	52.2	47.8	54.1	45.9
60-69	50.4	49.6	60.0	40.0
70 o más	51.9	48.1	63.3	36.7
Situación familiar				
Casado o en pareja	50.9	49.1	56.7	43.3
Soltero	55.7	44.3	62.6	37.4
Viudo/Separado	35.2	64.8	36.8	63.2
Ocupación				
Empleado por cuenta ajena-funcionario	54.3	45.7	57.0	43.0
Estudiante- Ama de casa	19.2	80.8	21.6	78.4
Empresario-autónomo- profesional	63.6	36.4	66.9	33.1
Desempleado- Otros	57.8	42.2	64.6	35.4
Nivel de estudios				
Estudios Primarios	49.2	50.8	58.0	42.0
Estudios Secundarios, FP...	51.4	48.6	55.3	44.7
Estudios Universitarios/superiores	46.8	53.2	51.4	48.6
Ninguno	53.7	46.3	68.9	31.1
Nivel de ingresos				
Menos de 600 €	47.5	52.5	59.8	40.2
600-1000 €	46.6	53.4	52.8	47.2
1000-2000 €	54.9	45.1	58.6	41.4
Más de 2000 €	48.5	51.5	52.4	47.6

Para la caracterización del consumo de ambos géneros y, principalmente, el de las mujeres, se ha llevado a cabo, en primer lugar, contrastes de hipótesis que evidencian si existe relación, tanto para la submuestra de hombres como de mujeres, entre la decisión de consumir vino o no y las variables de tipo sociodemográfico, y también, entre la frecuencia de consumo y las variables sociodemográficas, por un lado, y otras que indican hábitos y preferencias de consumo, por otro lado. Asimismo, se ha efectuado un análisis de correspondencias simples, que permite profundizar en las estructuras de dependencia entre el género de los consumidores y variables con las que guarda relación, contribuyendo, por tanto, a resaltar los rasgos que diferencian el consumo femenino del masculino. Por último, se han estimado modelos de elección

discreta que permiten identificar el perfil de las mujeres, tanto en relación a su decisión de consumir vino o no, como a su frecuencia de consumo.

Los modelos de elección discreta⁴ han sido utilizados en multitud de áreas. En concreto, en el ámbito agrario, se han empleado tanto para analizar las preferencias de los consumidores en general (véanse Atance y otros, 2010; Tocco y otros, 2012, entre otros) como las preferencias de los consumidores de vino en particular (véanse Selvanathan y Selvanathan, 2004; Martínez-Carrasco y otros, 2006; Guris y otros, 2007; de Magistris y otros, 2011; García y otros, 2013; de Magistris y otros, 2014, 2015; Rodríguez-Donate y otros, 2017, entre otros).

En estos modelos, de acuerdo con el enfoque de la variable latente, la decisión adoptada por un individuo es expresada como una variable categórica $Y_i = j$ y la probabilidad de que el individuo i elija la alternativa j depende de un conjunto de factores explicativos, x_i , esto es:

$$P(Y_i = j) = F(x_i; \beta)$$

Donde β es el conjunto de parámetros asociados a cada una de las variables explicativas. Si la función F sigue una distribución logística se obtiene el modelo *logit*. Dicho modelo es binomial si el individuo elige entre dos alternativas y si elige entre más de dos alternativas se pueden obtener los modelos *logit* ordenado o *logit* multinomial, dependiendo de si éstas implican un orden implícito de utilidades o no, respectivamente. El modelo multinomial, que es una generalización del modelo binomial, se puede especificar de la siguiente manera:

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{x_i \beta_j}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{x_i \beta_k}} \quad j = 1, \dots, J; \quad P(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^J e^{x_i \beta_k}}$$

En estos modelos resulta interesante analizar los cambios discretos, los cocientes de odds ratios y las probabilidades medias predichas. Los primeros se calculan como la diferencia entre la probabilidad de que el individuo elija cada alternativa cuando muestra una determinada característica y cuando no la muestra. En los modelos estimados se han calculado los cambios discretos para todos los individuos de la muestra y después se han promediado. Por otro lado, los cocientes de odds ratios proporcionan información sobre el patrón de sustitución entre alternativas para individuos con diferentes vectores de características. Por último, en el modelo multinomial, las probabilidades medias predichas representan la media de las probabilidades de elegir cada alternativa por parte los individuos de la muestra definidos por cada una de las modalidades de la característica analizada.

Para examinar el perfil de la mujer consumidora se han estimado dos modelos tipo *logit*, uno binomial para analizar la decisión de las mujeres entre consumir vino o no y otro multinomial para la frecuencia de consumo. En ambos casos, se han incluido como variables explicativas las características sociodemográficas de las mujeres. Todas ellas se han expresado de manera dicotómica, de tal forma que toman el valor 1 si el individuo presenta dicha característica y el valor 0 en caso contrario. Las características sociodemográficas que se han considerado de referencia son: edad comprendida entre 18 y 29 años, área metropolitana, casado o en pareja, estudiante o ama de casa⁵.

3. RESULTADOS

Los contrastes de independencia realizados evidencian, para el conjunto de mujeres encuestadas, que existe relación al 1% de significación entre la decisión de consumir vino o no y las siguientes variables sociodemográficas: área, edad, situación familiar, ocupación, nivel de estudios y nivel de ingresos, mientras que para los hombres, la decisión de consumir o no sólo tiene relación con la edad, situación familiar, ocupación y nivel de estudios (esta última al 10% de significación). En concreto, en relación a la edad (véase tabla 2), se observa que casi tres de cada cuatro hombres jóvenes deciden consumir vino frente a menos de la mitad de las mujeres de esa edad y que estas diferencias también son especialmente importantes por encima de los 60 años. Respecto a la situación familiar, la categoría con mayor porcentaje de consumidores, tanto de género masculino como femenino, es la de los que están casados o viven en pareja, aunque en todas ellas es mayor el porcentaje de hombres consumidores que el de mujeres. Asimismo, la ocupación en la que se concentra un mayor porcentaje de consumidores con independencia de su género es la de empleados por cuenta ajena-funcionarios y aquélla en la que se detecta una mayor

⁴ La justificación teórica de estos modelos se ha basado en dos aproximaciones: la de la variable latente (función índice) y la de la maximización de la utilidad (véase McKelvey y Zavoina, 1975, y McFadden, 1973, respectivamente). Una revisión detallada de los modelos de elección discreta puede consultarse en Train (2003).

⁵ En este caso, aunque en la encuesta se contemplaron 8 categorías de ocupación, se decidió agrupar las categorías que mostraban un patrón de comportamiento similar a nivel descriptivo, resultando las siguientes categorías: estudiantes-amas de casa, funcionarios-empleados por cuenta ajena, profesionales-empresarios-autónomos, desempleados y otros (fundamentalmente jubilados).

diferencia por género es la de desempleados-otros (21.1 puntos porcentuales). En la ocupación de estudiante-ama de casa, que es desempeñada, en una mayor proporción, por mujeres, el porcentaje de hombres consumidores es, sin embargo, superior al de mujeres (61.5% frente a 53%). En relación al nivel de estudios, se observa que en todas las categorías el porcentaje de hombres consumidores es superior al 70%, mientras que el de las mujeres es inferior al 71%.

Tabla 2. Decisión de consumir o no según características sociodemográficas y género
(% sobre el total de encuestados)

Área	Hombres (N=514)		Mujeres (N=514)	
	Sí	No	Sí	No
Norte	86.3	13.7	65.8	34.2
Sur	79.3	20.7	77.2	22.8
Metropolitana	81.7	18.3	57.4	42.6
Edad				
18-29	70.4	29.6	48.9	51.1
30-39	81.3	18.7	68.4	31.6
40-49	86.8	13.2	73.5	26.5
50-59	87.8	12.2	81.3	18.7
60-69	98.5	1.5	66.7	33.3
70 o más	69.1	30.9	43.1	56.9
Situación familiar				
Casado o en pareja	87.7	12.3	69.4	30.6
Soltero	76.4	23.6	57.4	42.6
Viudo/Separado	62.2	37.8	57.8	42.2
Ocupación				
Empleado por cuenta ajena-funcionario	87.4	12.6	78.4	21.6
Estudiante- Ama de casa	61.5	38.5	53.0	47.0
Empresario-autónomo- profesional	79.0	21.0	68.3	31.7
Desempleado- Otros	84.6	15.4	63.5	36.5
Nivel de estudios				
Estudios Primarios	88.0	11.8	61.8	38.2
Estudios Secundarios, FP....	82.8	17.2	70.8	29.2
Estudios Universitarios/superiores	81.1	18.9	67.5	32.5
Ninguno	70.5	29.5	36.8	63.2
Nivel de ingresos				
Menos de 600 €	80.3	19.7	48.8	51.2
600-1000 €	82.9	17.1	64.7	35.3
1000-2000 €	81.8	18.2	70.3	29.7
Más de 2000 €	89.6	10.4	76.5	23.5

Por otro lado, los contrastes realizados también evidencian relación al 1% de significación entre la frecuencia de consumo⁶ y el área, edad, situación familiar, ocupación, nivel de estudios y nivel de ingresos para ambos géneros⁷. Si bien, el consumo de tipo ocasional es el más frecuente tanto para hombres como mujeres, el porcentaje de hombres que consume diariamente o con alta frecuencia, en relación a todas las características sociodemográficas contempladas, es muy superior al de mujeres (excepto para los estudiantes-amas de casa) y el de mujeres que no consumen es superior al de hombres (véase tabla 3). Por otro lado, cabe destacar que, para la submuestra de hombres, el segmento de los más jóvenes (18-39) es el que registra un mayor porcentaje de consumidores de tipo ocasional, mientras que en la submuestra de mujeres el consumo de tipo ocasional está más presente entre los segmentos de edades intermedias (40-59), sin embargo, el consumo diario o de alta frecuencia, para ambos géneros, se concentra en mayor proporción entre los segmentos de edades comprendidas entre los 50 y 69 años. Además, las mujeres más jóvenes o más maduras son las que se decantan en mayor proporción por el no consumo. En relación a la situación familiar, el porcentaje de mujeres casadas/en pareja y viudas o separadas que se decanta por un consumo de tipo ocasional es superior al de hombres, de hecho, en esta última categoría es mayor el porcentaje de hombres que consume diariamente o con alta frecuencia que el que lo hace de manera ocasional, aunque ambos son inferiores al de los no consumidores. De nuevo, la proporción de mujeres que deciden consumir ocasionalmente es superior a la de hombres en todas las categorías ocupacionales excepto en la de estudiante-ama de casa, siendo ésta la categoría que presenta una mayor presencia de mujeres no consumidoras. Respecto al nivel de estudios, a medida que éste aumenta disminuye la proporción de hombres que consumen diariamente o con alta frecuencia, y aumenta la de hombres que consumen de forma ocasional. Este comportamiento no se observa en el caso de las mujeres, pero las mujeres que han cursado niveles no universitarios se decantan en mayor proporción que los hombres por

⁶ Las modalidades de la frecuencia de consumo para los individuos encuestados son: no consumo, consumo ocasional y consumo diario o de alta frecuencia.

⁷ Excepto entre la frecuencia de consumo y el área que es al 5% de significación para la submuestra de hombres y entre la frecuencia y el nivel de estudios que es al 10% de significación para la submuestra de mujeres.

un consumo de tipo ocasional. Donde sí se evidencia un comportamiento similar entre hombres y mujeres es cuando se incrementa el nivel de ingresos, ya que, aumenta el porcentaje de consumidores ocasionales para ambos géneros.

Tabla 3. Frecuencia de consumo según características sociodemográficas y género
(% sobre el total de encuestados)

	Hombres (N=514)			Mujeres (N=514)		
	No consume	Ocasional	Alta frecuencia y/o diario	No consume	Ocasional	Alta frecuencia y/o diario
Área						
Norte	13.7	47.3	39.0	34.2	61.0	4.8
Sur	20.7	48.1	31.2	22.8	69.9	7.3
Metropolitana	18.3	55.8	26.2	42.6	50.5	6.9
Edad						
18-29	29.6	63.0	7.4	51.1	45.7	3.2
30-39	18.7	65.0	16.3	31.6	65.8	2.6
40-49	13.2	57.5	29.3	26.5	67.3	6.2
50-59	12.2	37.8	50.0	18.7	70.7	10.6
60-69	1.5	37.3	61.2	33.3	56.1	10.6
70 o más	30.9	23.6	45.5	56.9	35.3	7.8
Situación familiar						
Casado o en pareja	12.3	49.7	38.0	30.6	61.5	7.9
Soltero	23.6	62.2	14.2	42.6	54.4	3.0
Viudo/Separado	37.8	26.7	35.5	42.2	54.5	3.3
Ocupación						
Empleado por cuenta ajena-funcionario	12.6	59.9	27.5	21.6	73.9	4.6
Estudiante- Ama de casa	38.5	56.4	5.1	47.1	45.1	7.9
Empresario-autónomo- profesional	21.0	45.7	33.3	31.7	63.3	5.0
Desempleado- Otros	15.4	43.6	41.0	36.5	56.9	6.6
Nivel de estudios						
Estudios Primarios	11.8	40.2	48.0	38.2	55.7	6.1
Estudios Secundarios, FP....	17.2	54.7	28.1	29.2	65.3	5.5
Estudios Universitarios/superiores	18.9	65.8	15.3	32.5	60.3	7.2
Ninguno	29.5	22.7	47.8	63.2	28.9	7.9
Nivel de ingresos						
Menos de 600 €	19.7	42.1	38.2	51.2	44.0	4.8
600-1000 €	17.1	43.1	39.8	35.3	60.4	4.3
1000-2000 €	18.2	57.4	24.4	29.7	61.6	8.7
Más de 2000 €	10.4	64.6	25.0	23.5	68.6	7.9

Cuando se analiza la frecuencia de consumo de los individuos consumidores⁸, según género, conjuntamente con las características sociodemográficas de éstos, se constata que no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis de independencia entre la frecuencia de consumo y las variables de tipo sociodemográfico para la submuestra de mujeres y sí existe para la submuestra de hombres (véase tabla 4). De hecho, se observa claramente que en las distintas categorías de cada una de las variables sociodemográficas, el porcentaje de mujeres con baja frecuencia arroja cifras próximas entre sí, y lo mismo ocurre en relación al porcentaje de mujeres que se decantan por un consumo de alta frecuencia, aunque, los primeros son muchísimo más elevados que los segundos (en general, el 90.4% de las mujeres se decanta por un consumo de baja frecuencia frente al 9.6% de alta frecuencia). En el caso de los hombres, ambos tipos de porcentajes no son tan dispares, de hecho, un 61.4% de los hombres consume con baja frecuencia frente al 38.9% que lo hace con alta frecuencia, sin embargo, en determinadas categorías de algunas variables, existe un predominio de la alta frecuencia (en concreto, en categorías de edades superiores a 50 años, viudo/separado y estudios primarios e inferiores).

⁸ Ahora las modalidades de la frecuencia de consumo son baja frecuencia (que incluye el consumo de tipo ocasional) y alta frecuencia (que incluye el resto de consumos).

Tabla 4. Frecuencia de consumo según características sociodemográficas y género
(% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)			Mujeres (N=335)		
	Baja 61.4%	Alta 38.6%	χ^2	Baja 90.4%	Alta 9.6%	χ^2
Área			6.181*			1.501
Norte	54.8	45.2		92.7	7.3	
Sur	60.7	39.3		90.5	9.5	
Metropolitana	68.3	31.7		88.0	12.0	
Edad			71.955***			8.521
18-29	89.5	10.5		93.3	6.7	
30-39	80.0	20.0		96.3	3.8	
40-49	66.3	33.7		91.6	8.4	
50-59	43.1	56.9		86.9	13.1	
60-69	37.9	62.1		84.1	15.9	
70 o más	34.2	65.8		81.8	18.2	
Situación familiar			23.343***			2.754
Casado o en pareja	56.7	43.3		88.6	11.4	
Soltero	81.4	18.6		94.8	5.2	
Víudo/Separado	42.9	57.1		93.8	6.3	
Ocupación			48.906***			5.147
Empleado por cuenta ajena- Funcionario	68.6	31.4		94.2	5.8	
Estudiante-Ama de casa	91.7	8.3		85.1	14.9	
Empresario-autónomo-profesional	57.8	42.2		92.7	7.3	
Desempleado-otros	51.6	48.4		89.7	10.3	
Nivel de estudios			39.587***			2.989
Estudios Primarios	45.5	54.5		90.1	9.9	
Estudios Secundarios, FP...	66.1	33.9		92.3	7.7	
Estudios Universitarios/superiores	81.1	18.9		89.4	10.6	
Ninguno	32.3	67.7		78.6	21.4	
Nivel de ingresos			15.282***			2.405
Menos de 600 €	54.5	47.5		90.2	9.8	
600-1000 €	52.0	48.0		93.3	6.7	
1000-2000 €	70.2	29.8		87.6	12.4	
Más de 2000 €	72.1	27.9		89.7	10.3	

*Significativos al 10%; **al 5%; ***al 1%

También se evidencia relación al 1% de significación entre la frecuencia de consumo según género y el consumo de vino tinto, blanco, garrafón de la isla y embotellado con DO, tanto de la isla como de fuera (véase tabla 5)⁹.

Tabla 5. Frecuencia de consumo de vino según género para color y tipo de vino
(% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)	Mujeres (N=335)
Vino tinto		
Nunca	4.72	16.22
Ocasional (una vez por semana y/o ocasionalmente)	49.76	69.67
Alta frecuencia y/o diario	45.52	14.11
Vino blanco		
Nunca	36.26	30.3
Ocasional (una vez por semana y/o ocasionalmente)	57.11	64.55
Alta frecuencia y/o diario	6.64	5.15
Vino garrafón (isla)		
Nunca	27.55	39.21
Ocasional (una vez por semana y/o ocasionalmente)	51.78	56.84
Alta frecuencia y/o diario	20.67	3.95
Vino embotellado DO (isla)		
Nunca	27.01	22.19
Ocasional (una vez por semana y/o ocasionalmente)	59.95	69.91
Alta frecuencia y/o diario	27.01	7.9
Vino embotellado DO (fuera)		
Nunca	52.84	48.63
Ocasional (una vez por semana y/o ocasionalmente)	39.81	45.9
Alta frecuencia y/o diario	7.35	5.47

⁹ En la encuesta se contemplaron tres categorías para el color del vino: tinto, blanco y rosado y siete categorías para el tipo de vino: cosecha propia, garrafón de la isla, garrafón de fuera, con D.O de la isla y de fuera y sin D.O. de la isla y de fuera.

De nuevo, tanto para hombres como para mujeres, el consumo ocasional alcanza los mayores pesos porcentuales para todos los tipos de vino (exceptuando, el vino embotellado con DO de fuera, aunque el porcentaje de mujeres es mayor que el de hombres). Asimismo, el consumo de alta frecuencia es mayoritariamente masculino, registrándose la mayor diferencia por género en el vino tinto (31.41 puntos porcentuales) y la menor en el vino blanco (0.49 puntos porcentuales). Por otro lado, las mujeres parecen mostrar más reticencia que los hombres a consumir vino tinto o de garrafón, en cambio, éstos la muestran en mayor medida en el vino blanco y el embotellado.

Si se atiende al lugar de consumo¹⁰ (véase tabla 6), se observa que el hombre, en mayor proporción que las mujeres, se decanta por el consumo en casa y en bares y guachinches¹¹, mientras que un mayor porcentaje de mujeres elige los restaurantes.

Tabla 6. Lugar de consumo según género consumidores según género
(% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)	Mujeres (N=335)	χ^2
Casa			
Sí	80.9	73.1	6.548***
No	19.1	26.9	
Restaurantes			
Sí	51.3	63.6	10.961***
No	48.7	36.7	
Bares y guachinches			
Sí	68.2	60.0	5.556**
No	31.8	40.0	
Otros lugares			
Sí	38.4	38.5	0.002
No	61.6	61.5	

El análisis del consumo semanal en litros (véase tabla 7) pone de manifiesto que la mujer, en su mayoría (73.4%), suele consumir poca cantidad (0-1/4 de litro), mientras que el hombre suele consumir una cantidad superior al 1/4 de litro a la semana (64%). Estos resultados están en consonancia con el gasto semanal, mostrando la mujer, en mayor proporción, un gasto menor que el hombre.

Tabla 7. Consumo y gasto semanales según género
(% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)	Mujeres (N=335)	χ^2
Consumo semanal en litros			
0-1/4	36.0	73.4	122.665***
1/4-1	28.5	19.4	
1-2	23.1	5.7	
Más de 2	12.5	1.5	
Gasto semanal en euros			
0-6	58.8	79.7	47.278***
6-20	35.8	18.8	
20-50	5.5	0.9	
Más de 50	0	0.6	

Si el análisis del consumo y gasto semanales se realiza en función de la frecuencia de consumo (véase tabla 8), se observa claramente la existencia de correlación positiva entre éstos y la frecuencia de consumo, en la medida en que, tanto para hombres como mujeres, los mayores porcentajes de consumo de baja frecuencia se observan para consumos y gastos pequeños y los de alta frecuencia para los consumos y gastos de mayor cuantía, no obstante, el punto de inflexión en los hombres se alcanza en 1 litro y en las mujeres en 2 litros. Por otro lado, el consumo mayoritario en todos los lugares contemplados en la encuesta se identifica con un consumo de baja frecuencia, especialmente destacable en el caso de las mujeres que consumen en casa.

¹⁰ Los lugares de consumo contemplados no son mutuamente excluyentes, ya que, el encuestado sólo señalaba si consumía o no en cada uno de ellos, con independencia de si lo hacía o no el resto.

¹¹ Guachinche es un establecimiento propio de la isla de Tenerife en el que se ofrece comida casera tradicional, como acompañamiento al vino de cosecha propia o de la zona.

Tabla 8. Frecuencia de consumo según lugar, consumo y gasto semanales y género
(% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)			Mujeres (N=335)		
	Baja 61.4%	Alta 38.6%	χ^2	Baja 90.4%	Alta 9.6%	χ^2
Consumo semanal en litros						
0-1/4	94.1	5.9	176.31***	98.0	2.0	87.079***
1/4-1	70.2	29.8		78.5	21.5	
1-2	22.4	77.6		52.6	47.4	
Más de 2	18.9	81.1		20.0	80.0	
Gasto semanal						
0-6	72.2	27.8	38.795***	93.3	6.7	27.903***
6-20	50.3	49.7		82.5	17.5	
20-50	17.4	82.6		66.7	33.3	
Más de 50	0.0	0.0		0.0	100.0	
Lugar de consumo						
Casa	52.9	47.1	44.060***	88.7	11.3	6.530*
Restaurantes	63.5	36.5	2.844	89.9	10.1	4.127
Bares y guachinches	61.0	39.0	2.485	90.9	9.1	3.845
Otros lugares	66.4	33.6	4.467	93.9	6.1	6.026

Pese a que el porcentaje de mujeres consumidoras es más de diez puntos porcentuales inferior al del hombre, la valoración que ambos hacen sobre la calidad de los vinos de Tenerife es similar (véase tabla 9), en concreto, casi un 80% los consumidores, independientemente del género, califica como alta dicha calidad y también más del 80% tiene la percepción de que la calidad de los vinos de Tenerife ha cambiado en los últimos 10 años, aunque el porcentaje es ligeramente superior en el caso de los hombres (85.4% frente a 82.3%), sin embargo, ambos géneros coinciden en que ha habido una mejoría en la misma. Por otro lado, si bien, la valoración que hacen las mujeres de la relación calidad-precio de los vinos de Tenerife es más positiva que la de los hombres, cuando se la compara con la de los vinos de fuera, las discrepancias por género son menores.

Tabla 9. Percepción de la calidad y calidad-precio del vino según género
(% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)	Mujeres (N=335)	χ^2
Calidad de los vinos de Tenerife			
Baja	1.2	0.6	8.920*
Media	19.5	20.0	
Alta	79.3	79.4	
Cambio de calidad de los vinos de Tenerife			
Sí	85.4	82.3	17.882***
No	14.6	17.7	
Valoración relación calidad-precio vinos de Tenerife			
Buena	43.5	49.3	12.524***
Regular	39.5	38.8	
Mala	17.0	11.9	
Valoración relación calidad-precio vinos de Tenerife con respecto a los de fuera			
Mejor	37.6	41.4	5.357
Peor	24.6	26.7	
Igual	37.8	31.9	

Haciendo referencia a la publicidad, debe señalarse que en torno al 40% de los consumidores, ya sean hombres o mujeres, declaran haber visto u oído campañas publicitarias sobre los vinos de Tenerife en el último año anterior a la encuesta, pero un mayor porcentaje de mujeres (véase tabla 10) reconoce que éstas han influido en su decisión de consumo (47.3% frente a 36.4%). Asimismo, la mujer, en mayor proporción que el hombre, manifiesta sentirse influenciada por la disponibilidad de los vinos de Tenerife en los puntos de venta. Por otro lado, las opiniones de los expertos tienen una influencia elevada (mucho o bastante) más en mujeres (45.2%) que en hombres (32.3%).

Tabla 10. Influencia de la disponibilidad, campañas publicitarias y expertos en la decisión de consumo según género (% sobre los consumidores)

	Hombres (N=425)	Mujeres (N=335)	χ^2
Influencia de la disponibilidad punto de venta			
Sí	36.4	47.3	23.266***
No	63.6	52.7	
Influencia de las campañas publicitarias en decisión de consumo			
Sí	33.2	37.4	3.535
No	66.8	62.6	
Influencia de los expertos			
Mucho/Bastante	32.3	45.2	15.323***
Algo/Poco	39.4	29.3	
Nada	28.3	25.4	

Con el propósito de profundizar en las relaciones de dependencia entre el género y algunas de las variables contempladas en la encuesta para el total de individuos consumidores, se ha efectuado un análisis de correspondencias simples, que sólo muestra una dimensión, dada la naturaleza dicotómica de la variable género. De acuerdo con dicho análisis, se evidencia relación, al 1% de significación, por un lado, entre el género y la situación familiar, existiendo asociación entre el género femenino y el estado civil viudo-separado (el porcentaje de mujeres viudas o separadas casi duplica al de hombres), y, por otro lado, entre el género y la ocupación, estando las mujeres asociadas con las categorías estudiante-ama de casa (el 20% de las mujeres son amas de casa, pero sólo el 0.5% de los hombres) (véase tabla 11).

Tabla 11. Resultados del análisis de correspondencias simples (Características sociodemográficas -género)

SITUACIÓN FAMILIAR	Puntuación en la dimensión	
	Hombre	Mujer
Casado o en pareja	0.043	0.328
Soltero	0.363	
Viudo/separado	-1.040	
Inercia total= 0.019; $\chi^2 = 14.146$; Significación=0.003		
OCUPACIÓN	Puntuación en la dimensión	
	Hombre	Mujer
Empleado por cuenta ajena-Funcionario	-0.040	-0.483
Estudiante-Ama de casa	1.269	
Empresario-autónomo-profesional	-0.407	
Desempleado-otros	-0.322	
Inercia total= 0.088; $\chi^2 = 66.786$; Significación=0.000		

Este análisis también muestra relación de dependencia, al mismo nivel de significación anterior, entre el género y la frecuencia de consumo, tanto atendiendo al color del vino (tinto y rosado), como al tipo de vino (cosecha propia, garrafón de la isla y embotellado con denominación de origen, tanto de la isla como de fuera). En este sentido, cabe destacar que el consumo de vino tinto por parte de las mujeres (véase tabla 12) está asociado con las categorías ocasional y nunca de la frecuencia de consumo para este tipo de vino (ambas representan el 85.9% del consumo de las mujeres frente al 54.5% del de los hombres), en cambio, para el vino rosado sólo con la frecuencia de tipo ocasional, lo que indica que el consumo de alta frecuencia en ambos casos está vinculado al género masculino.

Tabla 12. Resultados del análisis de correspondencias simples (Frecuencia de consumo-género según color del vino)

FRECUENCIA DE CONSUMO DE VINO TINTO	Puntuación en la dimensión	
	Hombre	Mujer
Nunca	0.975	-0.530
Ocasionalmente	0.280	
Alta frecuencia o Diario	-0.827	
Inercia total= 0.127; $\chi^2 = 96.462$; Significación=0.000		
FRECUENCIA DE CONSUMO DE VINO ROSADO	Puntuación en la dimensión	
	Hombre	Mujer
Nunca	0.198	0.322
		-0.408

Ocasionalmente	-0.618		
Alta frecuencia o Diario	0.365		
Inercia total= 0.017; $\chi^2 = 13.148$; Significación=0.004			

Este comportamiento también se pone de manifiesto al considerar el tipo de vino, ya que la mujer suele estar asociada a consumos de menor frecuencia. También se constata relación entre el género y lugar de consumo del vino según color (tinto y rosado) y tipo de vino (cosecha propia y garrafón de la isla), obteniéndose una asociación entre el género masculino y el consumo de vino tinto, así como con el de los dos tipos mencionados anteriormente, tanto en casa como fuera de casa y entre el género femenino y el consumo de vino rosado en ambos lugares. Si se profundiza en el lugar de consumo, también se pone de manifiesto, de nuevo, que el consumo de los hombres está más vinculado al hogar y a los bares y guachinches y el de las mujeres a los restaurantes.

De nuevo se observa que los patrones diferenciados para hombres y mujeres en relación a la frecuencia de consumo también se mantienen respecto a la cantidad semanal consumida y al gasto realizado en la compra de vino (véase tabla 13), ya que el análisis muestra una asociación entre las mujeres y el consumo de menor cantidad (73.4% frente al 36% de los hombres) y también con el gasto más pequeño (menos de 6 euros a la semana), aunque también con el mayor gasto (más de 50 euros), pero en este último caso el porcentaje de consumidores es poco significativo ya que no hay hombres que gasten más de 50€ semanales y el porcentaje de mujeres es sólo del 0.6%. La persona que suele comprar el vino en casa es mayoritariamente un hombre, tratándose, fundamentalmente, del propio encuestado si es un hombre (56.2%) o de su marido si se trata de una mujer (19.4%).

Tabla 13. Resultados del análisis de correspondencias simples
(Consumo y gastos semanales-género)

		Puntuación en la dimensión	
CONSUMO SEMANAL EN LITROS		Hombre	Mujer
0-¼	-0.558	0.563	-0.714
¼-1	0.290		
1-2	0.885		
Más de 2	1.127		
Inercia total= 0.161; $\chi^2 = 122.665$; Significación=0.000			
		Puntuación en la dimensión	
GASTO SEMANAL EN EUROS		Hombre	Mujer
0-6	-0.313	0.443	-0.563
6-20	0.590		
20-50	1.312		
Más de 50	-2.550		
Inercia total= 0.062; $\chi^2 = 47.278$; Significación=0.000			

Por otro lado, considerando que uno de los principales retos a los que se enfrenta el sector vitivinícola en la actualidad es el incremento del consumo, no hay que perder de vista al individuo no consumidor, dado su carácter de consumidor potencial. En este sentido, resulta útil determinar cuál el perfil sociodemográfico del individuo no consumidor y si éste difiere para hombres y mujeres, especialmente teniendo en cuenta que el porcentaje de no consumidores de género femenino es prácticamente el doble que el de género masculino (66.5% y 33.2%, respectivamente)¹².

En general, para todas las características sociodemográficas contempladas, el género del individuo no consumidor es mayoritariamente femenino, exceptuando en la zona sur en la que existe igual proporción de hombres y mujeres no consumidores y en la categoría ocupacional empresario-autónomo-profesional en la que predomina el hombre (véanse perfiles-fila de la tabla 14).

De acuerdo con el área de residencia, el mayor porcentaje de no consumidores, tanto de género masculino como femenino, se sitúa en el área metropolitana, seguida de la zona norte, no obstante, el porcentaje de mujeres que no consumen en ambas zonas es muy superior al del hombre (más del doble). En relación a la edad, más de la mitad de los hombres no consumidores (52.8%) y casi la mitad de las mujeres (47%) tienen menos de 39 años. También destaca el porcentaje de no consumidores de 70 años o más (19.1% de los hombres y 16.2% de las mujeres). En lo que respecta a la situación familiar, los no consumidores, con independencia de su género, se localizan, en orden decreciente, en las categorías casado/en pareja, soltero y viudo/separado.

¹² Mediante un contraste de proporciones se rechazó la hipótesis de igualdad de dichos porcentajes al 1% de significación.

Para la submuestra de mujeres, la ocupación que engloba una mayor proporción de no consumidoras es la de estudiante-ama de casa, seguida de la de desempleado-otros, en cambio, para la submuestra masculina, el ranking lo encabeza esta última y la estudiante-ama de casa ocupa el último lugar.

Los individuos no consumidores de ambos géneros han realizado, en una mayor proporción, estudios secundarios o FP. No obstante, las mayores diferencias por género se observan en la modalidad sin estudios (64.9% son mujeres frente al 35.1% de hombres) y en la modalidad estudios universitarios/superiores (66.1% y 33.9%, respectivamente). Finalmente, en relación al nivel de ingreso, al igual que ocurre en el nivel de estudios, los individuos no consumidores, tienen mayoritariamente niveles intermedios (entre 600 y 2000 euros).

Tabla 14. Características sociodemográficas según género
(% sobre no consumidores)

	No Consumidores (% según rasgo sociodemográfico) Perfil-fila		No Consumidores (% según género) Perfil-columna	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Área				
Norte	28.1	71.9	28.1	35.8
Sur	50.0	50.0	31.5	15.6
Metropolitana	29.3	70.7	40.4	48.6
Edad				
18-29	33.8	66.2	27.0	26.3
30-39	38.3	61.7	25.8	20.7
40-49	31.8	68.2	15.7	16.8
50-59	41.7	58.3	11.2	7.8
60-69	4.3	95.7	1.1	12.3
70 o más	61.0	63.0	19.1	16.2
Situación familiar				
Casado o en pareja	29.4	70.6	47.2	56.4
Soltero	41.1	58.9	33.7	24.0
Viudo/Separado	32.7	67.3	19.1	19.6
Ocupación				
Empleado por cuenta ajena-funcionario	41.1	58.9	25.8	18.4
Estudiante- Ama de casa	16.3	83.7	16.9	43.0
Empresario-autónomo- profesional	53.7	46.3	24.7	10.6
Desempleado- Otros	36.7	63.3	32.6	27.9
Nivel de estudios				
Estudios Primarios	23.1	76.9	16.9	27.9
Estudios Secundarios, FP....	38.5	61.5	44.9	35.8
Estudios Universitarios/superiores	33.9	66.1	23.6	22.9
Ninguno	35.1	64.9	14.6	13.4
Nivel de ingresos				
Menos de 600 €	25.9	74.1	16.9	24.0
600-1000 €	29.8	70.2	34.8	40.8
1000-2000 €	42.7	57.3	42.7	28.5
Más de 2000 €	29.4	70.6	5.6	6.7

Una vez identificadas, a nivel descriptivo, las principales características de los hombres y mujeres, tanto consumidores como no consumidores, y considerando, que el porcentaje de mujeres que manifiestan consumir vino es inferior al de los hombres, resulta de interés profundizar en el vector de características de las mujeres más propensas a consumir o no vino, así como, la frecuencia con la que éstas realizan su consumo, utilizando para ello modelos de elección discreta.

Por un lado, se ha estimado un modelo binomial para la decisión de consumo frente al no consumo de las 514 mujeres de la muestra y, por otro lado, un modelo *logit* multinomial para la frecuencia de consumo de éstas. Dichos modelos permiten cuantificar probabilísticamente los efectos de cada una de las variables sociodemográficas sobre dichas decisiones de consumo, así como, el efecto conjunto de todas ellas, lo que permite definir el perfil de la mujer consumidora y no consumidora.

En la tabla 15 se presentan los resultados de la estimación del modelo *logit* binomial. Estos resultados deben interpretarse en relación a la modalidad de referencia de cada una de las variables¹³. Si se analiza la edad, se observa que las mujeres más jóvenes (18-29 años) son las que tienen una menor probabilidad de

¹³ Como se comentó anteriormente las modalidades de referencia son: edad de 18 a 29 años, zona metropolitana, casado o en pareja, estudiante-ama de casa y sin estudios. Debido a la alta correlación entre el nivel de estudios y el de ingresos, éste último no se incluyó como variable explicativa en los modelos estimados.

consumir vino, ya que tanto los coeficientes como los cambios discretos tienen signo positivo. Además, en el intervalo de 30 a 59 años, a medida que aumenta la edad de la mujer, aumenta también su probabilidad de consumir con respecto a las más jóvenes, hasta tal punto que, dicha probabilidad para las mujeres de 50 a 59 años se sitúa 30 puntos porcentuales por encima de la de éstas, como se desprende de la cuantía del cambio discreto. En el caso del área de residencia, tanto las residentes en la zona sur como en la zona norte muestran una mayor probabilidad de consumo que las de la zona metropolitana, aunque esta probabilidad es mayor para las de la zona sur (un 17.28% mayor de consumir que de no hacerlo, respecto a la zona metropolitana). Por otro lado, las mujeres casadas o que viven en pareja son las más propensas a consumir vino. En relación a la ocupación, las mujeres funcionarias o empleadas por cuenta ajena son las que presentan una mayor probabilidad de consumo (17.11%) y las estudiantes-amas de casa las que tienen una probabilidad menor.

Tabla 15. Estimaciones *logit* binomial consumo de vino para las mujeres de la muestra

	Coefficiente	Cambios discretos
Constante	-2.0368***	
30-39	0.7595**	0.1389**
40-49	1.2453***	0.2170***
50-59	2.0097***	0.3014***
60-69	1.4796***	0.2336***
Más de 70	0.7424	0.1272
Norte	0.3233	0.0618
Sur	0.9546***	0.1728***
Soltero	-0.1269	-0.0248
Viudo/Separado	-0.5294*	-0.1060*
Funcionarios/Empleados por cuenta ajena	0.9130***	0.1711***
Profesionales/Empresario-autónomo	0.1247	0.0238
Desempleado/ Otros	0.4527	0.0845*
Estudios primarios	0.7411*	0.1338*
Estudios secundarios/FP	1.3944***	0.2544***
Estudios universitarios/superiores	1.4340***	0.2380***
N=514; LnL=-292.096 ; $R^2_{MCF}=0.121$; $\lambda_{RV}(15)=80.261$; AIC=616.2;		
Coeficientes significativos: *10%;** 5%;***1%		

El modelo *logit* multinomial, que se utiliza para estimar la influencia de las características sociodemográficas sobre la frecuencia de consumo de vino, permite identificar aquellas modalidades que tienen un mayor o menor efecto sobre la probabilidad de que la mujer decida consumir vino con una determinada frecuencia. A partir de la estimación de dicho modelo para las mujeres de la muestra, se obtiene que la probabilidad media predicha de no consumir, consumir ocasionalmente o con alta frecuencia-diario es: 40%, 54 y 6%, respectivamente. Estas probabilidades han sido obtenidas como promedio de las probabilidades calculadas para cada una de las mujeres de la muestra a partir de sus respectivos vectores de características. En la tabla 16 se presentan las estimaciones y los cambios discretos obtenidos para dicho modelo.

Tabla 16. Estimaciones *logit* multinomial frecuencia de consumo de vino para las mujeres de la muestra

	Coefficiente		Cambios discretos		
	Ocasional	Alta frecuencia o diario	No consume	Ocasional	Alta frecuencia o diario
Constante	-2.2265***	-4.2744***			
30-39	0.7847**	0.2345	-0.1410**	0.1568**	-0.0158
40-49	1.2211***	1.4609*	-0.2401***	0.2038***	0.0363
50-59	1.9026***	2.8737***	-0.3854***	0.2956***	0.0898**
60-69	1.3363***	2.5965***	-0.2816***	0.1864**	0.0952**
Más de 70	0.5374	2.3234**	-0.1373	0.0279	0.1094*
Norte	0.3819	-0.2191	-0.0624	0.0886*	-0.0262
Sur	0.9806***	0.7616	-0.1851***	0.1788***	0.0063
Soltero	-0.057	-0.9108	0.0272	0.0214	-0.0485
Viudo/Separado	-0.4208	-1.4938**	0.1014*	-0.0338	-0.0676*
Funcionarios/Empleados por cuenta ajena	0.9901***	0.0821	-0.1739***	0.2058***	-0.0318
Profesionales/Empresario-autónomo	0.2063	-0.6663	-0.0234	0.0680	-0.0446
Desempleado	0.5432*	-0.2733	-0.0894*	0.1246**	-0.0351
Estudios primarios	0.7997*	0.7510	-0.1534*	0.1410	0.0124
Estudios secundarios/FP	1.4168***	1.2702**	-0.2788***	0.2362**	0.0426
Estudios universitarios/superiores	1.4147***	2.2765**	-0.2892***	0.2146**	0.0746
N=514; LnL=-387.460; $R^2_{MCF}=0.1150$; $\lambda_{RV}(30)=100.6722$; AIC=838.9, Coeficientes significativos: *10%;** 5%;***1%					

De los cambios discretos, se desprende que las mujeres mayores de 29 años tienen menor probabilidad de no consumir vino que las más jóvenes (categoría de referencia), especialmente las de edades comprendidas entre 50 y 59 años. Sin embargo, tanto para el consumo ocasional, como el de alta frecuencia o diario, las más jóvenes son las menos propensas a consumir, exceptuando a las de edades entre 30 y 39 años que tienen un 1.6% menos de probabilidad de consumir con alta frecuencia o diario que las de menor edad. Respecto al área de residencia, las mujeres de la zona sur de la isla tienen una probabilidad mayor de consumir vino ocasionalmente que las de la zona metropolitana (17.9%), y también son las que tienen mayor probabilidad de consumir con alta frecuencia (0.6%). Las mujeres casadas tienen mayor probabilidad de consumir vino con alta frecuencia, siendo esta probabilidad un 4.9% y 6.8% menor para las solteras y viudas o separadas, respectivamente. En cambio, tienen una menor probabilidad que las solteras de consumir de manera ocasional. En el caso de la ocupación, son los funcionarios o empleados por cuenta ajena los que tienen mayor probabilidad de consumo ocasional (20.6%), respecto a los estudiantes y amas de casa, si bien, sea cual sea la ocupación, la probabilidad de consumo de alta frecuencia es menor que la de estos últimos. Por último, en relación al nivel de estudios, se observa que la cuantía del cambio discreto para el consumo de alta frecuencia o diario aumenta según aumenta el nivel de estudios, y la probabilidad de consumo ocasional es un 23.6% y un 21.5% superior para los individuos con estudios secundarios y universitarios, respectivamente, respecto a los individuos sin estudios.

4. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es doble, por un lado, determinar los rasgos distintivos del consumo de vino de hombres y mujeres, utilizando para ello análisis de correspondencias simples y contrastes de independencia estadística y, por otro lado, identificar el perfil de la mujer consumidora y no consumidora, mediante la estimación de un modelo *logit* binomial para la decisión de consumo y un modelo multinomial para la frecuencia de consumo.

El análisis efectuado permite concluir que el porcentaje de hombres consumidores es aproximadamente 12 puntos porcentuales superior al de mujeres, sin embargo, tanto los hombres como las mujeres realizan mayoritariamente un consumo de tipo ocasional, aunque en el caso de los hombres está más presente entre los más jóvenes y en el de las mujeres en las edades intermedias. Asimismo, los individuos que no consumen son mayoritariamente mujeres, mientras que los individuos que consumen con alta frecuencia son fundamentalmente hombres. Además, las mujeres suelen estar asociadas con consumos de menor cantidad y gasto.

En relación a las preferencias en el consumo, destaca la mayor propensión del hombre a consumir vino tinto y de garrafón, fundamentalmente en casa y en bares y guachinches, y la de la mujer a consumir vino blanco y embotellado, sobre todo, en restaurantes. No obstante, si bien ambos géneros suelen elegir el vino atendiendo a las características intrínsecas del mismo (color, sabor, aroma), a la hora de comprar, la mujer suele fijarse más en la disponibilidad en el punto de venta y en la relación calidad-precio del vino de Tenerife con respecto a los vinos de fuera, que a su juicio ha experimentado una tendencia creciente en los últimos años y, también, manifiesta sentirse más influenciada por la opinión de los expertos cuando compra. En relación a los hábitos de consumo, en general, no se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres respecto a cambios en la calidad, cantidad y precio del vino consumido, pero sí en función de la zona, a la que el hombre muestra una mayor fidelidad.

Finalmente, el perfil de las mujeres más propensas a no consumir corresponde a las más jóvenes (de 18 a 29 años), del área metropolitana, viudas/separadas, estudiantes o amas de casa y sin estudios. Perfil que coincide con el de las mujeres con menos tendencia a consumir ocasionalmente. Las que tienen mayor propensión hacia un consumo ocasional son las de 50 a 59 años, residentes en la zona sur, solteras, funcionarias o empleadas por cuenta ajena y con estudios secundarios o FP. En relación al consumo de alta frecuencia, los perfiles cambian respecto a las modalidades de frecuencia anteriores, ya que las mujeres con menor probabilidad de consumir con alta frecuencia son las de edades comprendidas entre los 30 y 39 años, residentes en la zona norte, viudas o separadas, profesionales, empresarias o autónomas y sin estudios. Por el contrario, las más propensas a consumir tienen más de 40 años, residen en la zona sur de la isla, están casadas o en pareja, son estudiantes o amas de casa y con estudios universitarios.

5. REFERENCIAS

- ALBISU, L.M.; ZEBALLOS, G. (2014): Consumo de vino en España. Tendencias y comportamiento del consumidor, in Cajamar Caja Rural (ed), *La economía del vino en España y en el mundo*, 99-140.
- ATANCE, I.; GARCÍA, A.; MARTÍNEZ, M.; PUJOL, R.; URRUELA, J. (2010): La población rural en España: un enfoque a escala municipal. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 10 (1), 35-57.
- ATKIN, T.; NOWAK, L.; GARCIA, R. (2007): Women wine consumers: information search and retailing implications. *International Journal of Wine Business Research*, 19 (4), 327-339.
- BARBER, N.; ALMANZA, B.A.; DONOVAN, J.R. (2006): Motivational factors of gender, income and age on selecting a bottle of wine. *International Journal of Wine Marketing*, 18 (3), 218-232.
- BRUWER, J.; BULLER C. (2012): Consumer behaviour insights, consumption dynamics and segmentation of the Japanese wine market. *Journal of International Consumer Marketing*, 24 (5), 338-355.
- BRUWER, J.; JOHNSON, R. (2010): Place-based marketing and regional branding strategy perspectives in the California wine industry. *Journal of Consumer Marketing*, 27 (1), 5-16.
- BRUWER, J.; SALIBA, A.; MILLER, B. (2011): Consumer behaviour and sensory preference differences: implications for wine product marketing. *Journal of Consumer Marketing*, 28 (1), 5-18.
- DATAVIN-OEMV (2007): La mujer y el vino en España. Disponible online: <http://www.oemv.es/esp/la-mujer-y-el-vino-en-espana-36k.php>.
- DE MAGISTRIS, T.; GRACIA, A.; ALBISU, L.M. (2014): Wine consumers' preferences in Spain: an analysis using the best-worst scaling approach. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12 (3), 529-541.
- DE MAGISTRIS, T.; GRACIA, A.; ALBISU, L.M. (2015): Examining Spanish consumers' proclivities towards premium foreign red wines. *New Medit*, 14 (1), 34-41.
- DE MAGISTRIS, T.; GROOT, E.; GRACIA, A.; ALBISU, L.M. (2011): Do Millennial generation's wine preferences of the "New World" differ from the "Old World? *International Journal of Wine Business Research*, 23 (2), 145-160.
- FORBES, S.L. (2012): The influence of gender on wine purchasing and consumption. *International Journal of Wine Business Research*, 24 (2), 146-159.
- GARCÍA, T.; BARRENA, R.; GRANDE, I. (2013): The wine consumption preferences of Young people: a Spanish case study. *International Journal of Wine Business Research*, 25 (2), 94-107.
- GERAGHTY, S.; TORRES, A. (2009): The Irish wine market: a market segmentation study. *International Journal of Wine Business Research*, 21 (2), 143-154.
- GURIS, S.; METIN, N.; CAGLAYAN, E. (2007): The brand choice model of wine consumers: a multinomial logit model. *Quality & Quantity*, 41, 447-460.
- KOLYESNIKOVA, N.; DODD T.H. (2008): Consumer attitudes towards local wines in an emerging region: a segmentation approach. *International Journal of Wine Business Research*, 20 (4), 324-334.
- LIU, H.; MCCARTHY, B.; CHEN, T.; GUO, S.; Song, X. (2014): The Chinese wine market: A market segmentation study. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 26(3), 450-471.
- MARTÍNEZ-CARRASCO, L.; BRUGAROLAS, M.; DEL CAMPO, F.; MARTÍNEZ, A. (2006): Influence of purchase place and consumption frequency over quality wine preferences. *Food Quality Preference*, 17, 315-327.
- MARTÍNEZ-CARRIÓN, J.M.; MEDINA-ALBADALEJO, F.J. (2010): Change and development in the Spanish Wine Sector, 1950-2009. *Journal of Wine Research*, 21 (1), 77-95.
- MCFADDEN, D. (1973): *Conditional analysis of qualitative choice models*, in P. Zarembka, (ed), *Frontiers in Econometrics*, New York, Academic Press.
- MCKELVEY, R.D.; ZAVOINA, W. (1975): A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. *Journal of Mathematical Sociology*, 4, 103-120.
- MOLINA, A.; GÓMEZ, M.; GONZÁLEZ-DÍAZ, B.; ESTEBAN, A. (2015): Market segmentation in wine tourism: strategies for wineries and destinations in Spain. *Journal of Wine Research*, 26 (3), 192-224.
- RODRÍGUEZ-DONATE, M.C.; ROMERO-RODRÍGUEZ, M.E.; CANO-FERNÁNDEZ, V.J.; GUIRAO PÉREZ, G. (2017): Sociodemographic determinants of the probability of wine consumption in Tenerife (Canary Islands). *International Journal of Wine Business Research*, 29(3), forthcoming.
- SEGHIERI, C.; CASINI, L.; TORRISI, F. (2007): The wine consumer's behaviour in selected stores of Italian major retailing chains. *International Journal of Wine Business Research*, 19 (2), 139-151.
- SELVANATHAN E.A.; SELVANATHAN, S. (2004): Economic and demographic factors in Australian alcohol demand, *Applied Economics*, 36, 2405-2417.
- THACH, L. (2012): Time for wine? Identifying differences in wine drinking occasions for male and female wine consumers. *Journal of Wine Research*, 23 (2), 134-154.
- THACH, L.; OLSEN, J. (2015): Profiling the high frequency wine consumer by price segmentation in the US market. *Wine Economics and Policy*, 4, 53-59.
- TOCCO, B.; DAVIDOVA, S.; BAILEY A. (2012): Key Issues in Agricultural Labour Markets: A review of Major Studies and Project Reports on Agriculture and Rural Labour Markets. *Factor Markets Working Paper*, 20.
- TRAIN, K. (2003): *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, UK.

RELACIÓN ENTRE COMPOSICIÓN DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN Y CONSERVADURISMO FINANCIERO COMO FUENTE DE RESILIENCIA ORGANIZACIONAL EN ENTORNO DE CRISIS

MERCEDES REDONDO CRISTÓBAL

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Valladolid
Facultad de Ciencias del Trabajo. Avda. Madrid, 44. CP 34004 Palencia (España)

FRANCISCO JAVIER JIMENO DE LA MAZA

Universidad de Valladolid

e-mail: mredondo@efc.uva.es

Resumen

Dentro de la emergente literatura sobre resiliencia organizacional, cada vez son más frecuentes los desarrollos que recurren a soportes explicativos que incorporan paradigmas conductuales tradicionalmente aplicados a las teorías del liderazgo. Bajo este prisma, hay una línea de trabajos recientes que sitúa su foco de atención en el estudio de la influencia que tienen las estructuras de decisión que pertenecen al nivel superior corporativo sobre la generación o retención de aquellas capacidades y recursos que permiten una mejor adaptación contingente a eventos disruptivos y contextos ambientales desfavorables. Con base en un apoyo multiteórico en el que se incluye una variedad de argumentos que conectan al enfoque de la demografía organizacional con perspectivas estratégicas basadas en recursos, en el presente trabajo se contrasta empíricamente si la composición demográfica del consejo de administración, considerada en función del género de sus integrantes, incide significativamente en el patrón de preferencias frente al riesgo que exhibe la firma, afectando así a su potencialidad de respuesta y de exposición ante un entorno de crisis. Utilizando una muestra de 7.263 firmas españolas durante la etapa de crisis económica 2008-2012, de los resultados obtenidos en el análisis efectuado se pone en evidencia que existe una correspondencia entre los consejos que presentan una proporción más elevada de mujeres y la inclinación de la empresa hacia un superior conservadurismo financiero, caracterizado por mayores niveles comparativos de solvencia. Esto confirma la hipótesis de aversión al riesgo que suele presuponerse para el prototipo convencional de estilo directivo femenino.

Palabras clave: Resiliencia Organizacional, Consejo de Administración, Estructura Financiera.

Área Temática: Economía de la Empresa

Abstract

There is an emerging literature related to organizational resilience. Much of the research in this area is based on rationales that build on some of the behavioural paradigms which are usual in the framework of leadership theory. According to this, several recent works are focusing on the study of the influence of top corporate level structures on generation or retention of capabilities and resources which allow a better contingent adaptation both to disruptive events and unfavourable environmental contexts. We use a multi-theoretical approach which integrates propositions of organizational demography and strategic perspectives based on resources. We analyse if gender composition of board of directors

have an effect on risk preferences pattern of the firm, affecting consequently to corporate response when there is a situation of exposition to crisis environment. We employ a sample of 7,263 Spanish firms during 2008-2012 period of economic crisis. Our results show the correlation between a greater female proportion on board of directors and a higher financial conservatism, characterized by a greater level of solvency in comparison. This confirms the risk aversion hypothesis associated to conventional prototype of directive feminine style.

Key Words: Organizational Resilience, Board of Directors, Financial Structure

Thematic Area: Business Economics.

1. INTRODUCCIÓN

Hay un creciente interés por parte de la investigación empresarial reciente hacia el tópico de la resiliencia organizacional, acepción que usualmente engloba un conjunto de capacidades contingentes de las firmas que les permiten albergar expectativas razonables de éxito al enfrentarse a los riesgos inherentes a un entorno corporativo de singular adversidad, que puede presentarse cuando suceden eventos disruptivos puntuales o bien derivar de un contexto de crisis económica generalizada.

Dentro de las distintas vertientes que se han vinculado a las capacidades resilientes de una firma, se ha venido a señalar a las estrategias financieras conservadoras como una de las maneras de rebajar la exposición al riesgo en situaciones que puedan comprometer especialmente el objetivo de supervivencia empresarial. Asimismo, y en el campo de estudio del gobierno corporativo, es posible encontrar también distintos trabajos en los que se establece una conexión entre la composición del consejo de administración y la inclinación de la empresa hacia un determinado patrón de preferencias por el riesgo o de propensión hacia el endeudamiento, lo que a menudo se justifica con el apoyo explicativo de algunos de los argumentos típicos de las teorías del liderazgo. No obstante, y hasta donde conocemos, no se han realizado estudios empíricos sobre consejos de administración de empresas españolas que analicen si su composición influye en su capacidad de resiliencia organizacional, en forma de una mejor predisposición a resguardarse de la exposición al riesgo financiero ante situaciones o entornos de crisis.

A este respecto, en el presente trabajo se ha procedido a realizar un análisis empírico con base en una muestra que se compone de 7.263 firmas españolas, a fin de contrastar si la composición demográfica del consejo de administración, considerada en función del género de sus integrantes, supone un factor de incidencia significativa en la elección de un patrón de preferencias frente al riesgo cuando el entorno empresarial se encuentra en la etapa de crisis correspondiente al período 2008-2012. La hipótesis formulada se sustenta en un marco de apoyo multiteórico, en el que se ha integrado la tradición de los enfoques de demografía organizacional con algunas de las proposiciones conductuales de las teorías del liderazgo y de las perspectivas estratégicas basadas en recursos. Los resultados ponen en evidencia una correspondencia entre los consejos que presentan una proporción más elevada de mujeres y la inclinación de la empresa hacia un superior conservadurismo financiero, caracterizado por mayores niveles

comparativos de solvencia, lo que confirma las hipótesis de aversión al riesgo que suelen presuponerse para el prototipo convencional de estilo directivo femenino.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. A continuación, se exponen los principales argumentos teóricos sobre los que se apoya la hipótesis que se formula. Seguidamente, se describe la muestra utilizada en el estudio empírico y las variables que se han empleado. Posteriormente, se presentan y discuten los resultados obtenidos. Se finaliza con las principales conclusiones extraídas.

2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 Las visiones confluyentes de los estudios sobre resiliencia organizacional y crisis empresarial

El concepto de resiliencia organizacional ha ido ganando en interés entre académicos y profesionales a lo largo de la última década. Aunque la variedad de enfoques utilizados en la literatura en el tratamiento del tema provoca una cierta ambigüedad terminológica, el significado más empleado que subyace en la acepción de resiliencia organizacional es el que remite a determinadas capacidades instrumentales de las que dispone una firma y que, en condiciones ambientales de singular adversidad, le permiten enfrentarse exitosamente a amenazas potenciales, a fin de preservar sus objetivos corporativos, o incluso de prosperar en el cumplimiento de los mismos (Rudolph y Repenning, 2002; Vogus y Sutcliffe, 2007).

La adaptación contingente de las organizaciones a entornos que se caracterizan por circunstancias de inestabilidad intensa requiere de unas estructuras de recursos, de una combinación de capacidades y de un desarrollo de procesos específicos que, en conjunción, permitan afrontar con idoneidad las situaciones de crisis que comprometen la supervivencia de la entidad (Barton et al, 2015). A veces estas crisis surgen de manera puntual, como consecuencia del acaecimiento de eventos disruptivos o dramáticos, mientras que en otras ocasiones sobrevienen a resultas de circunstancias que caracterizan al contexto general del tejido productivo o de los mercados en los que la empresa actúa, durante fases desfavorables del ciclo económico (Legnick-Hall et al, 2011). No obstante, Williams et al (2017) destacan la llamativa escasez de contribuciones en las que se aborda de manera integrada la gestión de crisis y las capacidades de resiliencia organizacional, aunque haya una visión coincidente en ambos casos en lo referente a dirigir el foco de atención hacia la anticipación y respuesta de las firmas a la adversidad.

Por otra parte, las situaciones de crisis empresarial suelen presentarse como el momento oportuno para la resolución de dilemas estratégicos de la firma que se plantean en clave de fortalecimiento y de movilización de recursos, o de reducción de vulnerabilidades (Sabatino, 2016). En este sentido, a la hora de considerar las habilidades y capacidades de una empresa que posibilitan el desarrollo de respuestas adaptativas de resiliencia organizacional, son varias las investigaciones que nos preceden que se apoyan en argumentos que proceden de campos disciplinares como los de los enfoques estratégicos basados en recursos,

o las que acuden a las propuestas conductuales de las teorías del liderazgo corporativo. Asimismo, también ha de resaltarse que la cuestión ha encontrado cabida en el ámbito de algunos estudios sobre gobierno corporativo, dado el papel central que usualmente se atribuye a los consejos de administración de las compañías por acciones en la gestión o en la supervisión y control del riesgo financiero, aspecto indiscutiblemente conectado a la vulnerabilidad de una firma que se halla expuesta a una situación de crisis (Armeanu et al, 2017).

2.2 La adecuación del prototipo de liderazgo transformacional y orientado hacia el conservadurismo financiero en entornos corporativos expuestos a turbulencias

La literatura señala recurrentemente al liderazgo como uno de los factores de relevancia para estimular la acumulación y retención de las capacidades de resiliencia organizacional (Lengnick-Hall et al, 2011). La proyección y expresiones del liderazgo a menudo se convierten en un elemento decisivo para oponer un contrapeso eficaz al impacto negativo de eventos o escenarios adversos que pueden afectar severamente a los objetivos corporativos, particularmente en lo relativo a la finalidad primaria de la supervivencia de la entidad. El papel preminente atribuible a los líderes se justifica por el hecho de que las crisis generalmente van unidas a situaciones de restricción de recursos, que demandan respuestas definidas de adaptación a las condiciones del entorno con cierta inmediatez, sea mediante una reformulación de estrategias o bien a través de la adopción de decisiones operativas específicas. Así pues, la respuesta resiliente de las organizaciones ante las amenazas potenciales que provienen del entorno se sustentará en una cierta disposición flexible, dinámica y combinada de recursos físicos, financieros, cognitivos y relacionales que se hayan podido ir generando y manteniendo a lo largo del tiempo (Vogus y Sutcliffe, 2007). La administración de tales recursos y el manejo de esos procesos exige que se adopten medidas de adaptación al cambio, a la incertidumbre y a la complejidad del entorno, lo que normalmente se ha de llevar a cabo desde la esfera de influencia que otorga la condición de líder (Crevani et al, 2010; Mabey, 2013).

En principio, la atribución formal de funciones decisorias en favor de individuos que ocupan una posición jerárquica o, como cada vez es más corriente en las modernas estructuras corporativas, su asignación a equipos de personas, se tendrá que fundamentar en la confianza depositada en las aptitudes, conocimientos, pericia, experiencia y estilo de liderazgo distintivo de quienes hayan de desempeñar tales puestos. Por eso, un planteamiento habitual en numerosas contribuciones a la literatura previa es el de la vinculación de las diferentes manifestaciones arquetípicas que distinguen a una forma de ejercicio del liderazgo con determinados discursos estratégicos y cursos de acción característicos. Conforme a este punto de vista, y atendiendo a la común tipología de clasificación del liderazgo, resulta habitual que las habilidades y capacidades genéricas para manejarse óptimamente en situaciones de singular adversidad o de crisis se asocien con las características que se presuponen para el prototipo clásico del estilo de líder transformacional, carismático y alineado con la orientación relacional (Harland et al, 2005).

Complementariamente, y acudiendo a las aportaciones de los estudios de género y liderazgo empresarial, un argumento bastante usual es el de la identificación de los rasgos prototípicos del estilo directivo femenino con las características definitorias del esquema transformacional. Dicho planteamiento ya se sugería en el trabajo pionero de Rosener (1990) y ha encontrado amplia aceptación posterior, adquiriendo una nueva dimensión en algunas investigaciones recientes, en las que se sugiere que ciertas características que habitualmente se presuponen al modelo de liderazgo femenino serían las idóneas para las situaciones empresariales de crisis o para contextos de exigencias ambientales turbulentas (Ryan y Haslam, 2005; Ryan et al, 2011; Arnold et al, 2016).

Según Maier (2014), la tendencia de muchas mujeres que desempeñan puestos de decisión a una acomodación a estilos de rasgos transformacionales encuentra explicación en la arraigada influencia de referencias simbólicas culturales, que trascienden al ámbito de las organizaciones productivas y que giran en torno a esquemas de socialización basados en el género. De hecho, y como se muestra en distintos trabajos, la conducta que generalmente se asocia al líder transformacional presenta notables similitudes con determinados roles y estereotipos históricamente asociados a la feminidad en el plano social (Werhane y Painter-Morland, 2011). Independientemente de que la adhesión a ese patrón conductual obedezca a convicción o a conveniencia, lo cierto es que muchas mujeres ajustan su comportamiento como líderes a las referencias de ese estilo distintivo transformacional, conscientes de que así aumentan sus probabilidades de obtener conformidad del entorno y aprobación externa, a la vez que evitan los perjuicios derivados de que la proyección de su identidad directiva pueda ser escrutada como inapropiada o transgresora.

Adicionalmente, la proclividad hacia el riesgo del negocio se contempla como un rasgo de liderazgo de destacable incidencia en las capacidades resilientes de una firma (Armeanu et al, 2017). Lógicamente, las estrategias y decisiones en las que se manifiestan las preferencias corporativas hacia el riesgo, así como el posicionamiento de la empresa en la escala de conservadurismo financiero, acaban encontrando reflejo en la exposición al endeudamiento, en los equilibrios de las estructuras patrimoniales o en los niveles de liquidez de la firma. La propensión hacia el riesgo se conecta directamente con el objetivo de supervivencia, puesto que la vulnerabilidad de la entidad aumenta con el incremento que se produce en la probabilidad de quiebra cuando llega el momento de enfrentarse a circunstancias ambientales turbulentas, propias de las situaciones de crisis económica (Pal et al, 2014).

La suposición de que hombres y mujeres tienden a exhibir diferencias en sus manifestaciones de preferencias frente al riesgo, o en situaciones en las que se enfrentan a procesos de adopción de decisiones económicas y financieras en escenarios de incertidumbre se ha convertido en una de las cuestiones que mayor atención ha generado en la literatura relacionada con género, estilos de liderazgo y comportamiento directivo (Wood y Eagly, 2012). La idea de la aversión femenina a elecciones que implican riesgo financiero guarda coherencia con muchas de las proposiciones teóricas derivadas de los paradigmas conductuales de la identidad social. Adicionalmente, hay coincidencia en gran parte de las investigaciones empíricas y experimentales, tanto las encuadradas en el campo de la psicología

organizacional como las relacionadas con otras áreas de la literatura de la elección económica, a la hora de decantarse por la aceptación de la hipótesis que presupone una inclinación acentuada de los perfiles femeninos hacia decisiones que expresan un conservadurismo superior. En general, la predisposición hacia este tipo de conductas diferenciadas según el género se documenta sistemáticamente en variedad de contextos y frente a toda clase de riesgos, no solamente en aquellos de naturaleza financiera o en los que se afrontan en la condición de partícipe involucrado en el ámbito de una organización.

2.3 Demografía y composición de los consejos de administración. La influencia del gobierno de la empresa en las directrices corporativas de exposición al riesgo financiero

La pieza central del sistema de gobierno de una firma es el consejo de administración, tanto en las empresas en las que se encomiendan las principales tareas ejecutivas a una dirección profesionalizada como en otras en las que no hay una clara separación entre funciones directivas y de gobernanza. El consejo de administración ha de considerarse como un grupo organizacional de naturaleza decisoria que lleva a cabo tareas esencialmente cognitivas, habida cuenta de que, en el marco de su normal funcionamiento, tiene que tomar directamente algunas decisiones que previamente habrá consensuado en su seno, así como también deberá supervisar o validar otras que hayan sido adoptadas por la dirección ejecutiva. En buena lógica, la aprobación de decisiones que corresponden a esos niveles corporativos exige de un procesamiento preliminar de información, e implica una negociación entre los componentes del grupo, en la que no será infrecuente que se formen alianzas y coaliciones de intereses o que incluso aparezcan conflictos y confrontaciones de puntos de vista. En consecuencia, la distribución de los perfiles que componen el consejo de administración puede emerger como un elemento de importancia a la hora de que las decisiones colectivas adoptadas se inclinen en un sentido u otro. A este respecto, la presumible influencia de la composición del consejo sobre el resultado de sus actuaciones se tendría que contemplar a dos niveles, ya que, por un lado, puede deberse a la imposición de la opción individual de algunos miembros que cuentan con un ascendente de prominencia en el grupo, mientras que, en otras ocasiones, tendrá un componente de consenso que deriva de la dinámica de interacciones e interrelaciones que se establece entre consejeros (Finkelstein y Mooney, 2003).

A su vez, el diseño del consejo de una compañía es consecuencia de una serie de decisiones autónomas y conexas que corresponden a quienes ostentan el control de la entidad, que serán los que dispongan su número de miembros y escogerán a integrantes con unas determinadas características. Asimismo, la estructura de un consejo se verá también condicionada por las estipulaciones legales y derivadas de acuerdos contractuales, así como por la sujeción a códigos de buenas prácticas corporativas, e incluso a veces su composición responde a la intención de conseguir un isomorfismo institucional con los mercados en los que la firma actúa. En última instancia, la diversidad que exhiba la distribución del consejo reflejará la combinación variada de atributos y características de los perfiles de los individuos que lo integran (Van der Walt e Ingley, 2003).

El enfoque de la demografía organizacional ha conseguido una notable popularidad a la hora de analizar la composición de los consejos de administración, especialmente en lo referente a la potencial proyección sobre el desempeño de las funciones de gobierno de la firma. Los desarrollos encuadrados en el área de la demografía organizacional, cuyas propuestas seminales se deben a Pfeffer (1983), examinan las estructuras corporativas desde la perspectiva de distintas dimensiones demográficas. Las principales líneas de estudio sitúan el foco de atención en las repercusiones del grado de heterogeneidad que muestra la distribución de integrantes y su impacto sobre ciertos procesos de la organización o sobre sus resultados. Este planteamiento se basa en la premisa básica de que las variables demográficas suelen ofrecer una representación ajustada y objetiva de otras características que presumiblemente sean las que influyen de forma directa en el fenómeno estudiado, pero que, sin embargo, resultan de dificultosa observación medición o valoración. Lo cierto es que la utilización de variables de diversidad demográfica en la práctica totalidad de la literatura empírica sirve de reflejo subyacente de las expectativas de expresiones de comportamiento divergente en el grupo organizacional que es objeto de observación. En las dimensiones a las que más comúnmente se suele recurrir, como el género o la edad, se asume que hay una conexión implícita con diferencias en patrones de conducta que envuelven algún significado socialmente aceptado y que cuenta con referencias ampliamente conocidas y compartidas, como sucede, por ejemplo, con la actitud frente al riesgo (Strauss y Connerley, 2003).

Conforme a los paradigmas conductuales de la identidad social, los atributos demográficos de percepción visible suponen un elemento de categorización primaria en los procesos psicológicos inconscientes que desarrollan los miembros que componen un grupo. Con base en el resultado de dicha categorización, las personas se inclinan a tejer afinidades basadas en similitudes, a la par que evitan vincularse a individuos con los que mantienen diferencias de identidad. Estos mismos mecanismos psicológicos de atracción influyen en las manifestaciones de conducta que se expresan en el ámbito de las relaciones internas que se establecen en el seno de los grupos y colectivos de una organización (Williams y O'Reilly, 1998). En consecuencia, esta clase de fenómenos psicosociales explicaría en términos generales una parte de la dinámica de aspectos relacionales que afectan al comportamiento productivo en entornos organizacionales, al menos en lo referente al establecimiento de consensos, cooperación, alianzas y uso compartido de información, o bien en lo relativo a situaciones de desacuerdo, conflicto y confrontación de pareceres entre miembros que componen un mismo grupo. De esta manera, muchos procesos que implican debate, discusión crítica o negociación, es decir, los típicos que corresponden a los grupos decisorios, se ven afectados por la articulación espontánea de subgrupos poblacionales que se forman en torno a categorías de identidad social que se definen a partir de atributos como el género (Shaw y Barret-Power, 1998).

Por lo tanto, siguiendo la lógica de los argumentos de la demografía organizacional que sostienen que el nivel de heterogeneidad demográfica que muestra un grupo organizacional se constituye en un adecuado subrogado de distribuciones variadas de perfiles cognitivos, parece plausible presuponer que la proyección de las atribuciones que corresponden al área de gobierno de la firma

se haya de ver afectada por las distintas posibilidades que se ofrecen a la hora de determinar la composición de un consejo. En consecuencia, la distribución y el consiguiente balance de perfiles de los integrantes incidirán en la manera concreta en la que se ejercen las funciones del gobierno corporativo y en los rasgos distintivos de su desempeño. En particular, la supervisión de riesgos es una función que tradicionalmente se asigna a los consejos de administración, adquiriendo especial importancia cuando la firma se ve tensionada por las fluctuaciones financieras de un entorno que atraviesa por una situación de crisis (Liang et al, 2016). Las preferencias por el riesgo condicionan las directrices de estrategia financiera, influyendo en la elección de las posibles estructuras de recursos; también repercuten en decisiones sobre potenciales proyectos de inversión a emprender o en las fórmulas específicas de financiación que se escojan, así como en la intensidad con la que se recurre a cada una.

Varios de los trabajos que nos preceden han comprobado que las divergencias conductuales que ambos géneros tienden a manifestar en las preferencias por el riesgo financiero se mantienen cuando participan en grupos decisorios y en consejos de administración. Así pues, partiendo de ese conservadurismo financiero que caracteriza a los perfiles de liderazgo femenino y a su estilo de dirección prototípico, se podría afirmar que la apertura de los consejos de administración a una mayor presencia relativa de mujeres llevaría a las empresas a alinearse con perfiles de bajo riesgo, que, además, se consideran los propicios para desarrollar las capacidades de resiliencia organizacional. De hecho, en la literatura de diversidad de género, distintos estudios empíricos llevados a cabo para distintos ámbitos geográficos encuentran que los consejos de administración que cuentan con una mayor participación de mujeres son los de aquellas firmas que presentan menores niveles de endeudamiento relativo y un superior grado de aversión al riesgo (Francis et al, 2013).

2.4 Hipótesis

De conformidad con las consideraciones teóricas previas, la hipótesis a contrastar presupone que las firmas con una superior representación de mujeres en el consejo de administración tenderán a mostrar un perfil financiero conservador. Por lo tanto, y en aras de preservar el objetivo corporativo de supervivencia de la entidad, serán también las empresas con mejor predisposición, en lo que respecta a esta capacidad de resiliencia organizacional, cuando se haya de afrontar una particular exposición a riesgos que normalmente implican las situaciones disruptivas o los entornos de crisis.

3. MUESTRA Y METODOLOGÍA

3.1 Muestra y variables utilizadas

Para llevar a cabo el análisis empírico se ha utilizado una muestra de sociedades anónimas españolas correspondiente al período 2008-2012, obtenida de la base de datos *Amadeus*, que proporciona información financiera procedente de las cuentas anuales individuales que se depositan en el Registro Mercantil.

Únicamente se seleccionó a empresas que tuviesen disponibles y al completo todos los datos que se precisaban para dicho análisis. Se excluyó a entidades públicas, inactivas, cotizadas o del sector financiero o asegurador, a fin de evitar las previsibles distorsiones que se ocasionan por las características diferenciales de estas tipologías, tanto en lo referente a criterios normativos y técnicos que son aplicables a la elaboración de la información como en lo que respecta a la estructura típica de recursos de ramas específicas de actividad productiva. Asimismo, se efectuaron distintas verificaciones de consistencia de los datos y de detección de valores excéntricos, quedando tras este proceso de depuración una muestra final que se compone de un total de 7.263 empresas.

La aproximación primaria más sencilla para determinar el nivel de diversidad de género de un consejo de administración es la que resulta del cálculo de la proporción de mujeres que forman parte del mismo, siendo ésta una medida de habitual utilización en la literatura (Erhardt et al, 2003; Adams y Ferreira, 2009). Aunque en sentido estricto no constituye un indicador del grado de diversidad o de la variedad que muestra la composición grupal, son muy numerosos los trabajos que aceptan esta referencia como plausible, especialmente si se consideran las abundantes evidencias de los desequilibrios de género que persisten en las cúpulas corporativas, debidos a la sistemáticamente minoritaria representación de mujeres. Así pues, en el presente trabajo, se procedió a un recuento de integrantes del consejo de administración de ambos géneros de acuerdo a la identificación nominal de cada persona física al cierre de cada ejercicio económico que consta en la base de datos *Amadeus*, lo que permitió determinar la proporción de mujeres en cada consejo de la muestra de empresas. Puesto que en el análisis se han utilizado variables que se calculan a partir de promedios que abarcan varios ejercicios, la participación de mujeres que se ha computado en esos casos es la que corresponde al primero de ellos.

Asimismo, y recurriendo a la técnica de análisis financiero más extendida en la literatura contable, se procedió al cálculo de varios ratios financieros para cada empresa y ejercicio económico, con base en distintas magnitudes contenidas en las cuentas anuales. Siguiendo la línea de trabajos empíricos previos que analizan el impacto económico-financiero de la composición de un consejo de administración, se escogió una serie de ratios básicos cuya formulación se recoge en la tabla 1. Dos de los ratios empleados representan a indicadores convencionales de rentabilidad contable, otro de los ratios representa a la autonomía financiera de la firma, delimitada en función de la relación entre recursos propios y recursos ajenos, y los otros dos ratios miden el nivel de liquidez desde puntos de vista alternativos.

Tabla 1. Ratios económico-financieros utilizados

Ratio	Formulación
R1 Rentabilidad financiera (ROE)	$(\text{Beneficio antes impuestos} / \text{Patrimonio neto}) \times 100$
R2 Rentabilidad económica (ROA)	$(\text{Beneficio antes impuestos} / \text{Total activo}) \times 100$
R3 Ratio de autonomía financiera	$(\text{Patrimonio neto} / \text{Total patrimonio neto y pasivo}) \times 100$
R4 Ratio corriente o de solvencia a c/p	$\text{Activo corriente} / \text{Pasivo corriente}$
R5 Acid-test	$(\text{Activo corriente} - \text{Existencias}) / \text{Pasivo corriente}$

A fin de contrastar la hipótesis planteada mediante la aplicación de técnicas de regresión, se ha contemplado la conveniencia de incorporar variables de control que son usuales en la literatura empírica previa sobre diversidad en los consejos. Entre estas variables se encuentra el tamaño empresarial (Carter et al, 2003), habiéndose delimitado las dimensiones de cada entidad en cada uno de los ejercicios contemplados a partir de tres magnitudes distintas que se facilitan en las cuentas anuales, como son el total del activo, los ingresos de explotación y el número medio de empleados. También se ha considerado el sector de actividad principal de pertenencia, recurriéndose a variables *dummy* representativas de la codificación desagregada a dos dígitos según la actualización de 2009 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Adicionalmente, se ha profundizado hasta la codificación a tres dígitos de la CNAE para la construcción de otra variable con la que se efectúa una aproximación a la medición del poder competitivo de mercado que corresponde a la rama de actividad a la que se adscribe cada firma, denotándose como M_i , y calculada a partir del tradicional índice de Herfindahl, H_i , tal y como se formula en la ecuación [1], donde $Ventas_j$ serían las correspondientes a cada ejercicio para la j -ésima firma perteneciente a la industria i en la que la empresa desarrolla su actividad principal, de conformidad con la mencionada clasificación CNAE de 3 dígitos.

$$M_i = 1 - H_i = 1 - \left[\frac{\sum_j (Ventas_j)^2}{\left(\sum_j Ventas_j \right)^2} \right] \quad [1]$$

Otra de las variables de control empleadas ha sido la que mide el tamaño del consejo de administración en cada ejercicio, esto es, el número de componentes que lo integran, aspecto que ha recibido la atención del Código de buen gobierno de las compañías cotizadas promulgado por la institución reguladora del mercado, en el que se formulan recomendaciones que establecen la conveniencia de ciertos límites. También se ha utilizado un indicador de la estructura de la propiedad de la firma que hace referencia al grado de concentración o de dispersión accionarial, información que proporciona la base de datos *Amadeus*. Si bien hay una pequeña proporción de empresas de la muestra en las que no se ha contado con dicho dato, son tres las posibles categorías las que cabe encuadrar a cada firma: estructura más dispersa (accionistas identificados nominalmente donde ninguno mantiene una proporción directa o total que suponga más del 25%); estructura intermedia (ningún accionista identificado y registrado que posea el 50% o más del capital social) y estructura más concentrada (en las que se identifican accionistas con un porcentaje de propiedad directo o calculado superior a 50%). Por último, se ha tenido en consideración una variable representativa de la antigüedad de cada empresa de la muestra, a partir del cómputo del número de años enteros que han transcurrido desde su fecha de constitución.

3.2 Metodología

Hay un predecible problema de multicolinealidad entre los ratios financieros elegidos, dadas las obvias correlaciones que existen entre ellos a causa de la formulación especificada, al igual que sucede con las variables representativas de

las dimensiones empresariales. Para solventar esta cuestión, se puede realizar un análisis factorial, a fin de reducir el conjunto de variables originarias a otro conjunto con un número más limitado de factores incorrelacionados que sean una combinación lineal de las variables iniciales. En el presente trabajo se ha empleado el método de componente principales para la extracción de factores, ya que conduce a una solución que ofrece una sencilla interpretación económica, a la vez que conserva la información esencial del conjunto originario de variables estandarizadas, habiéndose seleccionado en última instancia los factores con valores propios asociados superiores a la unidad, conforme a la aplicación del criterio de Kaiser, procediéndose asimismo a efectuar una rotación ortogonal de tipo *varimax* de la matriz de cargas o pesos factoriales.

Por otra parte, la mayoría de técnicas estadísticas que se aplican en el análisis empírico requieren del cumplimiento de una hipótesis de normalidad de las distribuciones de las variables contempladas que hay que descartar de partida, en particular en lo que respecta a los ratios contables. Por ello, se ha optado por la transformación de los factores obtenidos mediante el análisis factorial, mediante la tradicional transformación logarítmica que se ha aplicado a las variables representativas del tamaño, en tanto que para el resto de variable se ha acudido al método de Box-Cox, cuya formulación se expone en la ecuación [2], donde y es la variable a transformar en cada caso para cada firma $i = 1, \dots, N$ (añadiendo una constante que corresponde al mínimo valor de la distribución cuando existan valores negativos); mientras que λ es el parámetro de transformación que optimiza la adecuación a la distribución normal.

$$y_i^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{(y_i^\lambda - 1)}{\lambda} & \text{si } \lambda \neq 0 \\ \log(y_i) & \text{si } \lambda = 0 \end{cases} \quad [2]$$

Después de haberse efectuado la mencionada transformación de las variables, se procedió a la aplicación de técnicas de regresión, de acuerdo al clásico modelo de mínimos cuadrados ordinarios.

4. ANÁLISIS EMPÍRICO Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis descriptivo

Con la finalidad de ofrecer una caracterización de las empresas que componen la muestra en lo que se refiere a las dos vertientes fundamentales a analizar, la situación económico-financiera y la composición del consejo de administración, se han calculado estadísticos básicos de las distribuciones de las variables empleadas. Así, en la tabla 2 se recogen los descriptivos que corresponden a los ratios financieros escogidos, calculados para cada uno de los ejercicios económicos del período de estudio, así como para ciertos promedios plurianuales, denotados como *PR* seguido de las cotas de los ejercicios que abarcan.

Si bien con las cautelas que implica la apreciable falta de adecuación de las distribuciones a la normalidad (que se observa fácilmente, tanto por la asimetría y

curtosis como por los máximos y mínimos excéntricos¹), se puede afirmar que al menos los valores medios obtenidos para estos ratios sirven de reflejo de la situación de crisis económica y financiera a la que se enfrentaba el tejido empresarial español durante el período estudiado. Este contexto empresarial conformaría un escenario típico en el que se requiere de la utilización de las capacidades disponibles de resiliencia organizacional por parte de las firmas, a fin de permitir que se salvaguarden los objetivos corporativos con razonables expectativas de éxito.

En este sentido, se observa que tanto las medias como las medianas de los dos indicadores de rentabilidad, ROA y ROE, presentan una clara tendencia a reducirse en el transcurso del período analizado, destacando el descenso que sufre la media de la rentabilidad financiera, pues superaba el 9% en 2008 y ofrece valores negativos a cierre de 2012. En cambio, los valores medios y también las medianas del ratio de autonomía financiera (*R3*) se incrementan a lo largo del período, lo que sugiere una progresiva concentración en la financiación mediante recursos propios, aspecto que ha de interpretarse a la luz de la ampliamente conocida restricción de acceso al crédito que experimentaron las empresas españolas y que distinguió a esa etapa de crisis. Igualmente, los aumentos interanuales que se observan en los valores medios de los ratios de liquidez se han de conectar con esa reducción que se produce en los niveles medios de endeudamiento. Sin embargo, se observa un comportamiento divergente cuando se compara la evolución a lo largo del período de estudio de las medianas de los dos ratios de liquidez calculados, en tanto que la mediana del ratio corriente (*R4*) aumenta de forma más o menos sostenida durante todos los años, mientras que la mediana del ratio del acid test (*R5*) se incrementa en 2009 en relación con 2008, para posteriormente permanecer en valores prácticamente inalterables durante el resto de los años. Esto podría ser un síntoma de que, a medida que se ahonda en el contexto restrictivo de la crisis económica, se van acumulando stocks de existencias a los que parece que resultaría más difícil dar salida vía ventas.

Por otro lado, en todos los ratios se aprecian diferencias considerables entre los valores que se obtienen en los promedios calculados para el primer trienio del período (*PR_08_10*) y los valores que corresponden al último trienio del período (*PR_10_12*). Esta circunstancia bien puede deberse a que la intensidad de la etapa de crisis, así como sus manifestaciones en cuanto a caídas de rentabilidad empresarial o de dificultades crecientes de acceso al crédito, se van acelerando a lo largo del período objeto de estudio.

Por lo tanto, se puede concluir que los descriptivos de los ratios dibujan un panorama que guarda coherencia con la idea de que las capacidades y recursos de resiliencia organizacional que se orientan a la preservación de la solvencia y al refuerzo de la autonomía financiera se potencian a medida que se acentúan los riesgos en el entorno que están comprometiendo la supervivencia de las empresas.

¹ Se aprecia una cierta aproximación a la simetría en el ratio *R3* de autonomía financiera en varios de los períodos analizados, los que corresponden a los años 2010, 2011 y 2012, así como en el caso de los promedios que abarcan los ejercicios 2008-2012 y 2010-2012.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los ratios para las empresas de la muestra (N = 7.263)

	Periodo	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
R1	2008	4,89	3,18	9,38	-89,85	91,38	28,9	184,2
	2009	2,96	1,96	9,37	-86,69	82,41	13,1	167,6
	2010	3,15	1,92	8,84	-90,74	94,72	31,1	205,0
	2011	2,13	1,32	9,26	-93,62	82,32	5,8	184,6
	2012	0,87	0,85	10,28	-92,59	99,52	-11,5	214,0
	PR_08_12	2,80	1,84	7,37	-57,37	72,64	39,07	144,82
	PR_08_10	3,67	2,44	7,75	-65,33	73,53	39,54	138,38
	PR_10_12	2,05	1,32	8,11	-90,52	71,24	22,27	165,24
R2	2008	9,18	7,73	36,91	-873,67	598,65	-261,9	2.838,7
	2009	4,97	4,54	35,19	-960,56	754,27	-113,8	2.605,2
	2010	5,20	4,38	37,53	-965,43	809,47	-267,9	3.991,1
	2011	2,42	2,98	37,61	-835,22	395,72	-280,9	2.517,6
	2012	-3,75	1,93	55,30	-989,19	340,00	-283,9	1.731,7
	PR_08_12	3,61	4,00	26,04	-387,41	207,63	-82,26	498,19
	PR_08_10	6,45	5,48	26,44	-379,52	273,58	-77,17	740,77
	PR_10_12	1,29	2,89	32,25	-418,06	295,82	-134,91	687,29
R3	2008	48,58	47,03	23,53	0,18	99,56	4,71	-15,86
	2009	50,37	49,51	23,73	0,17	99,90	2,22	-16,45
	2010	50,60	49,81	23,74	0,15	99,82	1,63	-16,39
	2011	51,54	51,10	24,13	0,13	99,73	0,57	-16,85
	2012	52,28	52,48	24,69	0,12	99,64	-1,42	-16,89
	PR_08_12	50,67	50,00	22,99	0,15	99,64	1,87	-16,30
	PR_08_10	49,85	49,09	23,09	0,16	99,71	2,93	-16,09
	PR_10_12	51,47	51,33	23,62	0,13	99,63	0,50	-16,65
R4	2008	2,59	1,60	4,15	0,014	91,64	330,7	2.330,6
	2009	2,85	1,71	4,56	0,002	99,07	308,9	2.120,3
	2010	2,91	1,72	4,56	0,008	78,42	246,1	1.220,0
	2011	3,09	1,74	5,12	0,010	92,39	263,2	1.468,3
	2012	3,35	1,79	5,96	0,009	99,18	255,3	1.318,1
	PR_08_12	2,96	1,78	4,08	0,020	61,35	191,7	748,3
	PR_08_10	2,79	1,72	3,92	0,013	66,35	226,3	1068,4
	PR_10_12	3,12	1,79	4,66	0,012	68,37	200,6	799,6
R5	2008	1,86	1,14	3,14	0,001	73,83	321,7	2.275,9
	2009	2,04	1,21	3,36	0,002	84,39	300,5	2.104,5
	2010	2,07	1,21	3,49	0,002	78,42	291,5	1.901,3
	2011	2,15	1,20	3,75	0,003	92,29	283,9	1.921,4
	2012	2,33	1,20	4,59	0,001	96,60	306,7	1.998,4
	PR_08_12	2,95	1,23	3,12	0,009	56,64	217,6	1032,3
	PR_08_10	1,99	1,22	2,97	0,007	50,71	230,0	1115,7
	PR_10_12	2,18	1,22	3,55	0,01	68,08	239,2	1258,3

En la tabla 3 se reflejan los estadísticos descriptivos de las tres variables obtenidas de las cuentas anuales que son indicativas del tamaño empresarial

(activo total, ingresos de explotación y número de empleados), así como de la variable que representa a la proporción de mujeres que forman parte de los consejos de administración en cada período contemplado en el estudio.

Atendiendo a los descriptivos referidos al activo total, variable que sirve de referencia para la valoración de las inversiones empresariales materializadas en los distintos períodos, se observa que los valores de las medias y de las medianas aumentan en 2010, en tanto que se reducen en los cuatro años restantes. Además, hay una cierta estabilidad en los valores de la media y de la mediana de las variables *PR_08_12*, *PR_08_10* y *PR_10_12*, pudiendo esto interpretarse en el sentido de la relativa estabilidad que mantiene la estructura económica de las firmas de la muestra, lo cual normalmente implicará que no se hayan acometido inversiones significativas, decisión posiblemente vinculada a las dificultades para obtener financiación que se han de presuponer durante esta etapa. Por otro lado, mientras que las medias y medianas de los ingresos de explotación oscilan entre una disminución interanual o un estancamiento, el patrón descendente se acentúa en las medias y medianas del número de empleados, lo cual también responde a la reducción de plantillas de recursos humanos, otro de los síntomas que han de inferirse de la crisis económica que afrontaba el sistema económico en esos años.

Además, si se tienen en cuenta como referencia los valores obtenidos para la mediana en estas tres variables, hay un número importante de firmas de la muestra que son de reducidas dimensiones, puesto que al menos el 50% de las empresas de la muestra serían categorizadas como pequeñas empresas o microempresas, de acuerdo a la aplicación de criterios europeos².

En cuanto a la composición por género de los consejos de administración, la media de la proporción de consejeras en el año 2008 supone un 19,6%, aumentando en el año 2009 hasta alcanzar un 21,5%, oscilando los años siguientes entre el 20,8% y el 20,9%. Ese aumento en 2009 quizá se explique por el momento temporal de la entrada en vigor de la Ley de Igualdad Efectiva entre Mujeres y Hombres, promulgada en 2007, que se ocupaba de esta cuestión, formulando recomendaciones al respecto de la conveniencia de fomentar la diversidad de género en los consejos. Con todo, estos datos ponen de relieve una escasa presencia femenina, en sintonía con los numerosos estudios que nos preceden y que han analizado la cuestión. No obstante, ha de matizarse que la proporción de mujeres en los consejos de administración que componen la muestra de empresas analizadas se sitúa en unos niveles superiores a los que se obtienen en otros estudios que centran su foco de atención en grandes empresas españolas, como el de Mateos et al (2011), que arroja una participación de mujeres del 8,7% en el año 2008, o en trabajos que consideran únicamente a firmas cotizadas, como el de Reguera et al (2017), que señala un 7,3% y un 8,8% de consejeras para los años 2008 y 2009, respectivamente. Asimismo, los informes de la CNMV, que solamente tienen en cuenta a compañías del Ibex-35, indican un aumento en la proporción de consejeras desde un 8,7% en el año 2008 hasta un 13,5% en 2012. En cambio, otros trabajos que se basan en muestras

² La Recomendación de la Comisión Europea de 6 de mayo de 2003 define a pequeña empresa como la que ocupa a menos de 50 personas y que tiene un volumen de negocios o un balance general anual que no supera los 10 millones de euros.

amplias, por lo que incluyen a firmas de dimensiones más reducidas, suelen reflejar cifras de representación femenina más similares a los resultados del presente estudio, como sucede con el de Redondo y Jimeno (2011), que para el año 2007 computaban un 15,8% de mujeres que formaban parte de los consejos de administración de cerca de 20.000 sociedades anónimas.

Tabla 3. Descriptivos de variables de tamaño y de proporción de consejeras (N = 7.263)

Total activo (miles de euros)							
Período	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
2008	41.236,6	4.904,4	370.563,0	101,6	1,73E+07	948,6	16.746,2
2009	39.902,2	4.720,7	336.502,0	111,1	1,46E+07	862,0	13.915,6
2010	40.823,1	4.777,0	333.873,0	109,7	1,32E+07	816,7	12.318,1
2011	40.645,8	4.632,7	335.300,0	81,0	1,26E+07	818,4	12.120,7
2012	39.883,9	4.496,6	332.240,0	84,9	1,18E+07	804,3	11.449,3
PR_08_12	40.498,3	4.758,5	338.943,0	97,6	1,39E+07	842,6	13.022
PR_08_10	40.654,0	4.844,4	345.319,0	107,4	1,50E+07	871,6	14.167,9
PR_10_12	40.450,9	4.653,9	332.897,0	91,9	1,26E+07	812,7	11.946,1
Ingresos de explotación (miles de euros)							
Período	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
2008	39.904,0	5.358,0	340.862,0	1,2	1,43E+07	914,8	14.912,1
2009	36.549,3	4.428,2	329.015,0	14,5	1,44E+07	937,0	15.776,4
2010	37.651,8	4.435,4	333.610,0	3,2	1,53E+07	934,3	16.110,7
2011	37.927,8	4.306,4	337.421,0	2,5	1,65E+07	970,2	17.996,4
2012	36.140,6	3.773,9	324.978,0	1,2	1,76E+07	1.092,4	23.631,6
PR_08_12	37.634,7	4.605,9	330.248,0	16,2	1,56E+07	960,6	17.279,5
PR_08_10	38.035,0	4.799,8	332.554,0	11,9	1,47E+07	929,8	15.695,5
PR_10_12	37.240,1	4.276,5	330.579,0	3,7	1,64E+07	992,2	18.930,6
Nº de empleados							
Período	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
2008	136,5	28	1.124,86	1	61.739	1.172,3	26.287,2
2009	130,4	27	1.073,49	1	61.803	1.239,9	29.940,0
2010	131,3	26	1.103,97	1	63.142	1.220,6	29.101,3
2011	130,2	25	1.122,10	1	67.208	1.310,3	33.608,5
2012	126,3	24	1.131,87	1	71.333	1.442,5	40.120,6
PR_08_12	130,9	26	1.107,64	1	65.045	1.276,8	31.742,2
PR_08_10	132,7	27	1.098,56	1	62.228	1.211,2	28.472,3
PR_10_12	129,3	25	1.117,45	1	67.228	1.324,2	34.205,9
Proporción de mujeres en el consejo							
Período	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Asimetría tipificada	Curtosis tipificada
2008	0,196	0,000	0,240	0	1	37,1	8,7
2009	0,215	0,200	0,221	0	1	30,6	6,3
2010	0,208	0,167	0,215	0	1	31,4	8,3
2011	0,209	0,167	0,216	0	1	33,2	10,8
2012	0,209	0,167	0,221	0	1	34,0	11,0

4.2 Análisis factorial

De la aplicación del análisis factorial a los distintos períodos contemplados en el estudio se obtienen unos resultados que suponen la extracción, en todos los casos, de tres factores distintos cuyo autovalor supera la unidad. Los porcentajes de varianza explicada son los siguientes: el 79,05% en los promedios calculados para el período 2008-2012; el 78,67% en los promedios calculados para el período 2008-2010 y el 77,92% en los promedios calculados para el período 2010-2012. Atendiendo a la proximidad de los pesos factoriales a la unidad en valores absolutos, se puede inferir que el *factor 1* que se ha obtenido con el análisis se interpretará que representa al tamaño empresarial, el *factor 2* se relaciona con la solvencia y el *factor 3* se vincula con la rentabilidad.

Tabla 4. Resultados del análisis factorial. Matriz de cargas factoriales después de rotación varimax, comunalidad, autovalores asociados y varianza explicada

Promedio 2008-2012	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Comunalidad
Ingresos de explotación	0,955	-0,033	0,036	0,915
Total activo	0,822	-0,024	0,032	0,677
Nº de empleados	0,864	-0,026	0,012	0,747
Ratio corriente	-0,010	0,924	-0,043	0,856
Acid test	-0,004	0,931	0,015	0,866
Autonomía financiera	-0,062	0,721	0,158	0,549
ROE	0,033	0,027	0,924	0,855
ROA	0,035	0,090	0,922	0,860
Autovalor	2,430	2,261	1,633	
% varianza explicada	30,38	28,27	20,41	
Interpretación	Tamaño	Solvencia	Rentabilidad	

Promedio 2008-2010	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Comunalidad
Ingresos de explotación	0,956	-0,031	0,033	0,916
Total activo	0,830	-0,026	0,030	0,691
Nº de empleados	0,861	-0,025	0,016	0,742
Ratio corriente	-0,009	0,922	-0,046	0,852
Acid test	-0,003	0,931	0,012	0,867
Autonomía financiera	-0,061	0,711	0,136	0,528
ROE	0,035	-0,004	0,918	0,843
ROA	0,031	0,103	0,918	0,855
Autovalor	2,430	2,230	1,633	
% varianza explicada	30,37	27,88	20,42	
Interpretación	Tamaño	Solvencia	Rentabilidad	

Promedio 2010-2012	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Comunalidad
Ingresos de explotación	0,952	-0,032	0,035	0,909
Total activo	0,811	-0,022	0,028	0,660
Nº de empleados	0,865	-0,026	0,009	0,749
Ratio corriente	-0,008	0,922	-0,050	0,852
Acid test	-0,001	0,929	-0,002	0,863
Autonomía financiera	-0,065	0,703	0,173	0,529
ROE	0,024	0,045	0,914	0,838
ROA	0,038	0,061	0,911	0,836
Autovalor	2,398	2,213	1,622	
% varianza explicada	29,98	27,67	20,28	
Interpretación	Tamaño	Solvencia	Rentabilidad	

Con todo, las pruebas estadísticas de normalidad aplicadas a los factores extraídos siguen sin verificarse en ningún caso, motivo por el cual, y tal y como ya se expuso previamente, se ha procedido a aplicar una transformación de Box-Cox a las puntuaciones factoriales que corresponden al factor rentabilidad y al factor solvencia, mientras que se ha recurrido a una transformación logarítmica para las puntuaciones factoriales del factor tamaño, tal y como suele ser usual en otros estudios empíricos que nos preceden. Si bien las funciones transformadas siguen incumpliendo la hipótesis de normalidad, se ha comprobado que se ha favorecido el acercamiento a la simetría en todas las distribuciones.

4.3 Análisis de regresión

De acuerdo a la hipótesis planteada, la mayor representación de mujeres en el consejo de administración de una firma ha de encontrar normalmente reflejo en elecciones estratégicas corporativas que tienden a inclinarse hacia un superior conservadurismo financiero, lo que supone un refuerzo de las capacidades resilientes con las que afrontar entornos desfavorables. Aplicando técnicas de regresión para el contraste de dicha hipótesis, como variable dependiente que representa al conservadurismo financiero de la firma se ha escogido a la transformada del factor solvencia, obtenida del previo análisis factorial. Como variable independiente se ha considerado la proporción de mujeres en el consejo, incorporándose asimismo las variables de control que anteriormente se comentaron. Se han planteado tres modelos que representan a tres períodos diferentes de la etapa de crisis estudiada, el que abarca todo el conjunto de ejercicios, entre 2008 y 2012, el que abarca entre 2008 y 2010 y, finalmente, el que abarca entre 2010 y 2012. El motivo de elegir estos períodos plurianuales estriba en que las mediciones a corto plazo suelen verse afectada por diversos factores coyunturales que tienden a disiparse cuando se consideran horizontes temporales más extensos. Los resultados obtenidos se recogen en la tabla 5.

Tabla 5: Estimadores del modelo de regresión. Variable dependiente: transformada del factor solvencia

	PR_08_12	PR_08_10	PR_10_12
CONSTANTE	1,264	1,520	2,010
PROPMUJ	0,379***	0,358***	0,357***
TRFRENT	0,341***	0,291***	0,324***
TAMANO	-1,217***	-1,164***	-1,159***
ANTIG	0,013***	0,014***	0,012***
INDCOMP	-0,298**	-0,316***	-0,241**
NCONS	0,020***	0,017***	0,011**
Control SECTOR	Sí***	Sí***	Sí***
Control CONPROP	Sí	Sí	Sí
R ² ajustado (%)	26,26	23,62	24,47

*** significativo al 1%, ** significativo al 5%, * significativo al 10%

PROPMUJ: proporción de mujeres en los consejos; TRFRENT: función transformada del factor rentabilidad; TAMANO: transformada cuantitativa del factor tamaño; ANTIG: años de antigüedad de la firma desde su constitución; INDCOMP: índice de competencia en el sector de actividad de pertenencia; NCONS: número de miembros que componen el consejo de administración de la firma; SECTOR: rama de actividad productiva según clasificación CNAE 2-dígitos; CONPROP: categoría de adscripción según el grado de concentración de la estructura de propiedad de la firma.

Los resultados de los tres modelos indican la existencia de una significación estadística bastante consistente, a un nivel de confianza del 99%. Asimismo, el signo de los coeficientes estimados para la variable diversidad es positivo, tal y como se suponía, lo cual es coherente con las expectativas derivadas del marco teórico de referencia que se ha establecido, ya que ha de interpretarse en el sentido de que, cuanto mayor es la representación de consejeras, mayor es el nivel de solvencia que exhibe la firma (o los consiguientes valores de su función transformada).

Además, los resultados son similares a los obtenidos en estudios previos efectuados para muestras de empresas radicadas en otros contextos geográficos, como los del trabajo de Wilson y Altanlar (2009), el cual, partiendo de una muestra de empresas de Reino Unido para el bienio 2007-2008, llega a la conclusión de que las que cuentan con mayor presencia de mujeres en sus cúpulas corporativas y en puestos de administración presentan tasas sustancialmente menores de quiebra. Igualmente, en Dowling y Aribi (2013), empleando una muestra de adquisiciones entre 2000 y 2011 de empresas que pertenecen al índice bursátil británico FTSE, se observa que el recurso al endeudamiento se relaciona inversamente con el porcentaje de consejeras. También en el estudio de Sila et al (2016), para una muestra de empresas estadounidenses durante el período 1996-2012, se observa la relación existente entre un grado superior de diversidad de género en el consejo de administración y la menor exposición al riesgo de la firma.

Por lo tanto, la evidencia obtenida con el análisis realizado permite verificar la hipótesis que presupone que la proporción de mujeres en los consejos de administración de empresas españolas durante la etapa de crisis económica 2008-2012 ha influido en las alternativas elegidas de estrategia financiera corporativa, induciendo las mayores participaciones femeninas a que se exhiban unos niveles más elevados de conservadurismo y solvencia que permiten mejorar las capacidades de resiliencia organizacional.

5. CONCLUSIONES

Son varias las recientes investigaciones en la literatura empresarial que señalan la conexión entre las estrategias corporativas de conservadurismo financiero y la mejora de capacidades de resiliencia organizacional que permiten una mejor adaptación contingente a eventos disruptivos y contextos ambientales desfavorables o de crisis. Igualmente, y en línea con paradigmas conductuales de amplia aceptación, es frecuente la asociación de las características prototípicas del liderazgo femenino con los rasgos que distinguen a la tipología transformacional, así como con las elecciones económicas que suelen implicar una menor preferencia por el riesgo. Dicho comportamiento se proyecta a la participación en grupos organizacionales como los consejos de administración.

Partiendo de un enfoque multiteórico en el que se integran planteamientos de la demografía organizacional, teoría del liderazgo y perspectivas estratégicas basadas en recursos, en el presente trabajo se ha contrastado empíricamente, empleando una muestra de 7.263 firmas españolas, si la composición demográfica del consejo de administración, considerada en función del género de sus integrantes, incide significativamente en el patrón de preferencias frente al riesgo

que exhibe la firma, afectando así a su potencialidad de resiliencia ante la exposición a un entorno de crisis.

Los resultados de los modelos de regresión realizados son significativos y consistentes, guardan coherencia con las suposiciones derivadas del marco teórico de soporte y coinciden con trabajos previos que utilizan muestras de empresas radicadas en otros entornos geográficos. La evidencia obtenida permite verificar la hipótesis que presupone que la proporción de mujeres en los consejos de administración de empresas españolas durante la etapa de crisis económica 2008-2012 ha influido en las alternativas elegidas de estrategia financiera corporativa, induciendo las mayores participaciones femeninas a que se exhiban unos niveles más elevados de conservadurismo y solvencia que permiten mejorar las capacidades de resiliencia organizacional.

REFERENCIAS

- ADAMS, R.B.; FERREIRA, D. (2009): Women in the Boardroom and their Impact on Governance and Performance. *Journal of Financial Economics*, 94, 291-309.
- ARMEANU, D.Ș.; VINTILĂ, G.; GHERGHINA, Ș.C.; PETRACHE, D.C. (2017): Approaches on Correlation between Board of Directors and Risk Management in Resilient Economies. *Sustainability*, 9 (2), 173.
- ARNOLD, K.A.; LOUGHLIN, C.; WALSH, M.M. (2016): Transformational Leadership in an Extreme Context: Examining Gender, Individual Consideration and Self-sacrifice. *Leadership & Organization Development Journal*, 37 (6), 774-788.
- BARTON, M.A.; SUTCLIFFE, K.M.; VOGUS, T.J.; DEWITT, T. (2015): Performing under Uncertainty: Contextualized Engagement in Wildland Firefighting. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 23 (2), 74-83.
- CARTER, D.A.; SIMKINS, B.J.; SIMPSON, W.G. (2003): Corporate Governance, Board Diversity, and Firm Value. *The Financial Review*, 38 (1), 33-53.
- CREVANI, L.; LINDGREN, M.; PACKENDORFF, J. (2010): Leadership, not Leaders: On the Study of Leadership as Practices and Interactions. *Scandinavian Journal of Management*, 26, 77-86.
- DOWLING, M.; ARIBI, Z.A. (2013): Female Directors and UK Company Acquisitiveness. *International Review of Financial Analysis*, 29, 79-86.
- ERHARDT, N.L.; WERBEL, J.D.; SHRADER, C.B. (2003): Board of Director Diversity and Firm Financial Performance. *Corporate Governance: An International Review*, 11 (2), 102-111.
- FINKELSTEIN, S.; MOONEY, A.C. (2003): Not the Usual Suspects: How to Use Board Process to Make Boards Better. *The Academy of Management Executive*, 17 (2), 101-113.
- FRANCIS, B.; HASAN, I.; WU, Q. (2013): The Benefits of Conservative Accounting to Shareholders: Evidence from the Financial Crisis. *Accounting Horizons*, 27 (2), 319-346.
- HARLAND, L.; HARRISON, W.; JONES, J.R.; REITER-PALMON, R. (2005): Leadership Behaviors and Subordinate Resilience. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 11 (2), 2-14.
- LENGNICK-HALL, C.A.; BECK, T.E.; LENGNICK-HALL, M.L. (2011): Developing a Capacity for Organizational Resilience through Strategic Human Resource Management. *Human Resource Management Review*, 21, 243-255.

- LIANG, D.; LU, C.C.; TSAI, C.F.; SHIH, G.A. (2016): Financial Ratios and Corporate Governance Indicators in Bankruptcy Prediction: A Comprehensive Study. *European Journal of Operational Research*, 252 (2), 561-572.
- MABEY, CH. (2013): Leadership Development in Organizations: Multiple Discourses and Diverse Practice. *International Journal of Management Reviews*, 15 (4), 359-380.
- MAIER, M. (2014): The Imperative for Servant-leadership: Reflections on the (enduring) Dysfunctions of Corporate Masculinity. En BURKE, R.J.; MAJOR, D.A. (eds.): *Gender in Organizations: Are Men Allies or Adversaries to Women's Career Advancement?*, 93-117. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- MATEOS, R.; GIMENO, R.; ESCOT, L. (2011). Disentangling Discrimination on Spanish Boards of Directors. *Corporate Governance: An International Review*, 19 (1), 77-95.
- PAL, R.; TORSTENSSON, H.; MATTILA, H. (2014): Antecedents of Organizational Resilience in Economic Crises-an Empirical Study of Swedish Textile and Clothing SMEs. *International Journal of Production Economics*, 147, 410-428.
- PFEFFER, J. (1983): Organizational demography. *Research in Organizational Behavior*, 5, 299-357.
- REDONDO, M.; JIMENO, F.J. (2011): *Los consejos de administración españoles en clave de género. La desigualdad vertical en cifras*. Alcalá de Henares: Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares.
- REGUERA, N.; DE FUENTES, P.; LAFFARGA, J. (2017): Does Board Gender Diversity Influence Financial Performance? Evidence from Spain. *Journal of Business Ethics*, 141, 337-350.
- ROSENER, J.B. (1990): Ways Women Lead. *Harvard Business Review*, 68 (6), 119-125.
- RUDOLPH, J.W.; REPENNING, N.P. (2002): Disaster Dynamics: Understanding the Role of Quantity in Organizational Collapse. *Administrative Science Quarterly*, 47 (1), 1-30.
- RYAN, M.K.; HASLAM, S.A. (2005): The Glass Cliff: Evidence that Women Are Over-represented in Precarious Leadership Positions. *British Journal of Management*, 16, 81-90.
- RYAN, M.K.; HASLAM, S.A.; HERSEBY, M.D.; BONGIORNO, R. (2011): Think Crisis-Think female: The Glass Cliff and Contextual Variation in the Think Manager-Think Male Stereotype. *Journal of Applied Psychology*, 96 (3), 470.
- SABATINO, M. (2016): Economic Crisis and Resilience: Resilient Capacity and Competitiveness of the Enterprises. *Journal of Business Research*, 69 (5), 1924-1927.
- SHAW, J.B.; BARRETT-POWER, E. (1998): The Effects of Diversity on Small Work Group Processes and Performance. *Human Relations*, 51, 1307-1325.
- SILA, V.; GONZALEZ, A.; HAGENDORFF, J. (2016): Women on Board: Does Boardroom Gender Diversity Affect Firm Risk?. *Journal of Corporate Finance*, 36, 26-53.
- STRAUSS, J.P.; CONNERLEY, M.L. (2003): Demographics, Personality, Contact, and Universal Diverse Orientation: An Exploratory Examination. *Human Resource Management*, 42 (2), 159-174.
- VAN DER WALT, N.; INGLEBY, C. (2003): Board Dynamics and the Influence of Professional Background, Gender and Ethnic Diversity of Directors. *Corporate Governance: An International Review*, 11 (3), 218-234.
- VOGUS, T.J.; SUTCLIFFE, K.M. (2007): Organizational Resilience: Towards a Theory and Research Agenda. *Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, pp. 3418-3422.
- WERHANE, P.H.; PAINTER-MORLAND, M. (eds.) (2011): *Leadership, Gender and Organization*, 1-8. Netherlands: Springer.

- WILLIAMS, T.; GRUBER, D.; SUTCLIFFE, K.; SHEPHERD, D.; ZHAO, E.Y. (2017): Organizational Response to Adversity: Fusing Crisis Management and Resilience Research Streams. *Academy of Management Annals*.
- WILLIAMS, K.Y.; O'REILLY, C.A. (1998): Demography and Diversity in Organizations: A Review of 40 Years of Research. *Research in Organizational Behavior*, 20, 77-140.
- WILSON, N.; ALTANLAR, A. (2009): Director Characteristics, Gender Balance and Insolvency Risk: An Empirical Study. Gender Balance and Insolvency Risk: An Empirical Study. Working paper. University of Leeds.
- WOOD, W.; EAGLY, A.H. (2012): Biosocial Construction of Sex Differences and Similarities in Behavior. *Advances in Experimental Social Psychology*, 46, 55-123.

DIAGNÓSTICO ECONÓMICO FINANCIERO Y SOSTENIBILIDAD DE LAS EMPRESAS HOSPITALARIAS EN PERIODO DE CRISIS: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ANDALUCÍA, CATALUÑA Y LA COMUNIDAD DE MADRID.

JUDIT CREIXANS-TENAS

Facultad de Empresa y Comunicación, Universidad de Vic - UCC
Calle de la Sagrada Familia, 7, 08500 Vic, Barcelona
E-mail de contacto: judit.creixans@uvic.cat
Teléfono de contacto: 618170291

NÚRIA ARIMANY-SERRAT

Facultad de Empresa y Comunicación, Universidad de Vic - UCC
Calle de la Sagrada Familia, 7, 08500 Vic, Barcelona
E-mail de contacto: nuria.arimany@uvic.cat
Teléfono de contacto: 938861222

Resumen

El análisis de los indicadores financieros principales de los centros hospitalarios en el periodo 2008-2015, caracterizado por la recesión económica, interesa especialmente ya que contempla la situación económica y financiera de los servicios sanitarios con un importante papel social.

Dichos servicios sanitarios, en España, dependen de las Comunidades Autónomas, y el presupuesto sanitario lo fijan cada año los parlamentos autonómicos, descontándose éste de la partida general recibida del gobierno central.

El sector sanitario privado representa un importante agente en la sanidad de España, por ser un aliado estratégico del sistema público de salud.

En este contexto, cabe destacar que Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid se posicionan como las tres comunidades autónomas más privatizadas de España.

El estudio pretende posicionar y comparar los centros analizados de estas comunidades autónomas en el sistema sanitario español y presentar los principales indicadores para diagnosticar la salud económica y financiera en este periodo.

Además, se analizan indicadores no financieros relacionados directamente con la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y se pretende determinar si existe una relación significativa entre estos indicadores y los resultados económicos y financieros analizados.

Palabras clave: hospitales, sector privado, crisis económica, análisis financiero, RSC.

Área Temática: Economía Pública y la Regulación

FINANCIAL ECONOMIC DIAGNOSIS AND SUSTAINABILITY OF HOSPITAL ENTERPRISES IN THE PERIOD OF CRISIS: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN ANDALUSIA, CATALONIA AND THE COMMUNITY OF MADRID.

Abstract

The analysis of the main financial indicators of the hospitals in the period 2008-2015, characterized by the economic recession, is especially interesting since it includes health services with an important social role.

These health services in Spain depend on the Autonomous Communities, and the health budget is set each year by the autonomous parliaments, discounting this from the general heading received from the central government.

The private health sector represents an important agent in the health of Spain, for being a strategic ally of the public health system.

In this context, it should be noted that Andalusia, Catalonia and the Community Madrid are positioned as the three most privatized regions of Spain.

The study aims to position and compare the analysed centers of these autonomous communities in the Spanish health system and present the main indicators to diagnose economic and financial health in this period.

In addition, non-financial indicators directly related to Corporate Social Responsibility (CSR) are analysed. That is why it is sought to determine if there is a significant relationship between these indicators and the economic and financial results obtained.

Key Words: hospitals, private sector, economic crisis, financial analysis, CSR.

Thematic Area: Public Economics and Regulation

1. INTRODUCCIÓN

El análisis económico y financiero de los centros hospitalarios en el periodo 2008-2015, caracterizado por la recesión económica, interesa especialmente ya que contempla la salud de los servicios sanitarios con un importante papel social.

Dichos servicios sanitarios, en España, dependen de las Comunidades Autónomas, y el presupuesto sanitario lo fijan cada año los parlamentos autonómicos, descontándose éste de la partida general recibida del gobierno central.

De hecho, una de las transformaciones más relevantes que ha realizado a lo largo de los años el gobierno, en términos de sanidad, se ha producido con la transferencia de la gestión de la asistencia sanitaria a las comunidades autónomas (Meneu y Ortún, 2011)

De acuerdo con el informe del año 2017, elaborado por el Instituto para el Desarrollo e Integración de la Sanidad (2017), en algunas comunidades autónomas se intenta facilitar la intervención de aseguradoras privadas para proveer de más servicios sanitarios complementarios al sistema público de salud.

Así pues, el sector sanitario privado representa un importante agente en la sanidad de España, por ser un aliado estratégico del sistema público de salud y por disponer de un 57% de los todos los centros hospitalarios españoles.

En este contexto, cabe destacar que Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid se posicionan como las tres comunidades autónomas más privatizadas de España ya que concentran el 57% de los hospitales privados y el 62% de las camas hospitalarias privadas.

Así, el estudio pretende posicionar y comparar los centros analizados de estas comunidades autónomas en el sistema sanitario español y presentar los principales indicadores para diagnosticar la salud económica y financiera en este periodo mediante un análisis a corto y largo plazo, un análisis de resultados y un análisis de los cambios patrimoniales y de los flujos de efectivo.

Además, se analizan indicadores no financieros relacionados directamente con la Responsabilidad Social Corporativa, por la importancia de que estas entidades hospitalarias dispongan de acreditaciones y memorias de sostenibilidad para el correcto desarrollo de sus actividades. Es por eso que se pretende determinar si existe una relación significativa entre estos indicadores y los resultados económicos y financieros obtenidos.

2. MARCO TEÓRICO

La situación económica financiera de la sanidad española ha cambiado mucho a lo largo de las últimas décadas debido al contexto de crisis sistémica española generalizada. Además, dicha situación preocupa a los principales responsables del ámbito público y privado.

En concreto, aunque todavía no se puede evaluar en profundidad el impacto de la crisis, hay evidencias que demuestran que impacta en la sanidad pública y en los servicios sanitarios privados (Cortès-Franch y López-Valcárcel, 2014).

En la actualidad los desafíos de la gestión hospitalaria pública y privada deben contemplar especialmente el análisis de los estados financieros en los nuevos

modelos de gestión hospitalaria (Calvo, 2007) y hay estudios que detallan la necesidad de reportar indicadores financieros en los hospitales (Pink y otros, 2007). Además, se debe tener presente que la sanidad privada tiene que estar en sintonía con un sistema público de salud (López, 2009) y que la transparencia y el buen gobierno en la sanidad ayudaran a salir de la crisis (Meneu y Ortún, 2011).

2.1. INDICADORES FINANCIEROS

El análisis de los estados financieros se configura como un conjunto de técnicas útiles para que toda empresa pueda tomar las decisiones adecuadas a su situación y perspectiva económica y financiera (Amat, 2000).

Son muy pocos los estudios que analizan los estados financieros de las empresas hospitalarias españolas (Creixans-Tenas y Arimany-Serrat, 2016; Giner y otros, 2005). No obstante, en otros países es común la utilización de indicadores financieros en forma de ratios para establecer la situación económica y financiera de las empresas hospitalarias (Lee y Choi, 2011).

Pink y otros (2007) definieron en su estudio los mejores indicadores financieros para determinar la posición financiera y económica de las empresas que forman parte del sector hospitalario. Particularmente, establecieron como variables principales a analizar: la rentabilidad financiera, la rentabilidad económica, la solvencia a corto plazo, el fondo de maniobra, la capitalización y el endeudamiento.

Según Cortés y otros (2011), en los últimos años, debido a la crisis económica, se ha hecho más relevante analizar la rentabilidad financiera, junto con variables que la definen mejor, para poder disponer de herramientas que permitan obtener una mejor planificación financiera a largo plazo.

2.2. INDICADORES NO FINANCIEROS

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) se configura como un elemento estratégico clave en la gestión de cualquiera empresa (Jiménez y otros, 2014) y se define como aquel proceso en el cual las empresas se implican para conseguir una mejor sociedad y un medio ambiente más eficiente (Valenzuela y otros, 2015)

En este ámbito, la RSC engloba cinco dimensiones diferenciadas: económica, legal, social, ética y medioambiental y cada año aumentan las organizaciones que informan sobre cuestiones relativas a estas dimensiones (Frías-Aceituno y otros, 2013; Marín-Calahorra, 2008; Prado-Lorenzo y García-Sánchez, 2010).

En los últimos años, la población ha mostrado un mayor interés por la transparencia de las entidades y su sostenibilidad (Nevado-Gil y Gallardo-Vázquez, 2016) y hay más centros hospitalarios que adoptan buenas prácticas en materia de RSC (Rodríguez-Cala y otros, 2015).

Los indicadores de RSC se reflejan mediante las acreditaciones medioambientales o de calidad y las memorias de sostenibilidad (Satorras, 2002) y la página web corporativa de los hospitales es un medio útil para mostrar más transparencia y destacar la sostenibilidad y posicionarse mejor respecto la competencia (Rodríguez-Cala y otros, 2015). De hecho, Camacho y otros (2013) estructuraron las herramientas que han sido desarrolladas en materia de RSC, clasificándolas en principios, instrumentos e indicadores.

2.3. RELACIÓN ENTRE RENTABILIDAD E INDICADORES NO FINANCIEROS

Son muchos los estudios científicos que se configuran alrededor de la relación existente entre RSC y rentabilidad financiera (Miras y otros, 2011; Navarro y González, 2006). Lo más habitual en los estudios precedentes es que se considere la RSC como variable independiente (Alonso-Almeida y otros, 2012; Charlo y Moya, 2010).

Ya en los años 90, Cleverley (1990) manifestó que la información no financiera combinada con los ratios financieros oportunos y, particularmente con la rentabilidad financiera, aportan un mayor valor añadido para poder diagnosticar la salud de las empresas hospitalarias.

En el trabajo de Gómez (2008) se analizan las posibles relaciones existentes entre ambas variables y se establece que el signo de dicha relación puede ser positiva, neutral o negativa.

No obstante, la relación existente entre RSC y la rentabilidad financiera está determinada por el sector de actividad que se analiza (Jiménez y otros, 2014).

Concretamente para el caso de las entidades hospitalarias, hay autores que manifiestan que existe una relación positiva entre ambas variables (Antunes y Gallardo, 2016) y otros que exponen que aunque con acreditaciones y memorias de sostenibilidad mejoran los indicadores financieros, no existe un criterio unificado para asegurar este dato (Setó y Angla, 2011).

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

De acuerdo con la literatura previa analizada, el objetivo principal de esta investigación es posicionar, comparar y diagnosticar la salud económica y financiera de las empresas hospitalarias de las comunidades autónomas más privatizadas – Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid (mediante un análisis convencional a corto y largo plazo, un análisis de resultados y un análisis de los cambios patrimoniales).

Además, se analizan indicadores no financieros relacionados directamente con la Responsabilidad Social Corporativa para determinar si existe una relación significativa entre las rentabilidades financieras de cada comunidad autónoma y los indicadores no financieros obtenidos.

Concretamente, se plantean las hipótesis siguientes:

H1: Existe una relación significativa entre los indicadores de RSC y la rentabilidad financiera de las empresas hospitalarias de Andalucía.

H2: Existe una relación significativa entre los indicadores de RSC y la rentabilidad financiera de las empresas hospitalarias de Cataluña.

H3: Existe una relación significativa entre los indicadores de RSC y la rentabilidad financiera de las empresas hospitalarias de la Comunidad de Madrid.

4. METODOLOGÍA

Para la realización de esta investigación se ha utilizado la información contable y financiera presentada en el Registro Mercantil por las empresas y recogida en la base de datos SABI,

Concretamente, la metodología ha consistido en realizar el análisis económico y financiero de tres muestras de empresas hospitalarias españolas en el período 2008-2015, atendiendo a los siguientes criterios de búsqueda:

- Empresas mercantiles.
- Empresas activas.
- Período de tiempo: 2008-2015.
- Sector de actividad: actividades hospitalarias (CNAE 2009: 8610).
- Empresas grandes y medianas: atendiendo a la Directiva Europea 2013/34/UE se identifican como grandes y medianas empresas aquellas que el importe neto de la cifra de negocios y el activo total superan los 8 y 4 millones de euros, respectivamente, y que disponen de más de 50 trabajadores.

La muestra obtenida está formada por 44 empresas hospitalarias, cuya facturación supone un 62% del total de las empresas hospitalarias españolas. De estas empresas, tal y como se observa en la primera figura, 11 pertenecen a la comunidad autónoma de Andalucía, 15 a Cataluña y las 18 restantes a la Comunidad de Madrid.

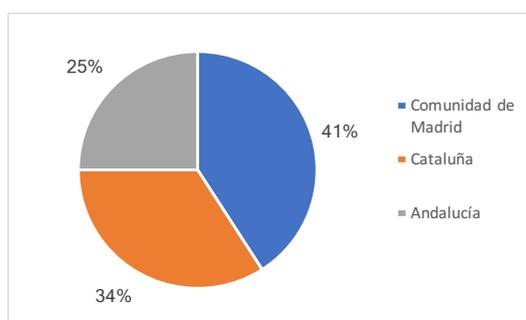


Figura 1. Distribución geográfica de las empresas hospitalarias

Una vez establecidas las muestras, se han calculado los indicadores financieros correspondientes y se ha realizado el análisis económico y financiero convencional a corto y a largo plazo.

Concretamente, para realizar este análisis convencional, los indicadores utilizados han sido: fondo de maniobra, solvencia a corto plazo, endeudamiento, calidad de la deuda, rentabilidades y apalancamiento financiero.

A continuación, de acuerdo con la literatura previa analizada y las hipótesis planteadas, para el último ejercicio económico se ha relacionado la rentabilidad financiera de cada una de las comunidades autónomas con la variable explicativa correspondiente a los indicadores de RSC.

Para relacionar dichas variables se han utilizado contrastes de hipótesis mediante estadística inferencial y utilizando el programa estadístico *IBM SPSS Statistics* en su versión 22. Concretamente, se han realizado las pruebas de normalidad y de

homogeneidad y para terminar la realización de la prueba *T de Student* para comparar las medias y así dar respuesta a las hipótesis planteadas (Nevado-Gil y Gallardo-Vázquez, 2016).

De este modo, se ha establecido como variable dependiente la rentabilidad financiera (ROE), es decir, la relación entre el beneficio económico y los recursos necesarios para obtener dicho beneficio. En definitiva, son los beneficios obtenidos por invertir dinero en recursos financieros. Dicha rentabilidad se ha calculado relacionando el resultado del ejercicio con los fondos propios de cada una de las empresas hospitalarias que forman las tres muestras.

Como variable explicativa se ha tomado la presencia de indicadores de RSC en cada una de los centros hospitalarios. Esta variable se ha definido como categórica de la siguiente forma:

- Si la empresa hospitalaria dispone de memorias de sostenibilidad siguiendo los criterios del *Global Reporting Initiative* (GRI), acreditaciones ISO 9.001, 14.001, 26.000 o 50.001, o acreditaciones de calidad EFQM (*European Foundation for Quality Management*) o JCI (*Joint Commission International*) en sus páginas web (Satorras, 2002): la variable toma el valor 1.
- En caso que la empresa hospitalaria no disponga de ninguno de estos indicadores: la variable toma el valor 0.

Se debe tener en cuenta que para buscar dichos indicadores se han consultado, a lo largo del mes de enero de 2016, los sitios web de cada uno de los centros hospitalarios que definen las tres muestras.

5. CARACTERIZACIÓN

Para definir i posicionar correctamente a las empresas hospitalarias analizadas de las tres Comunidades Autónomas más privatizadas, se ha realizado una caracterización mediante los datos que hacen referencia a la forma jurídica, la fecha de constitución y la clasificación entre grande o mediana empresa.

5.1. FORMA JURÍDICA

Tal y como se observa en las figuras 2, 3 y 4, en el caso de Andalucía y la Comunidad de Madrid, el número de sociedades anónimas es superior al de sociedades limitadas; en cambio, en Cataluña la proporción de ambas sociedades es prácticamente la misma.

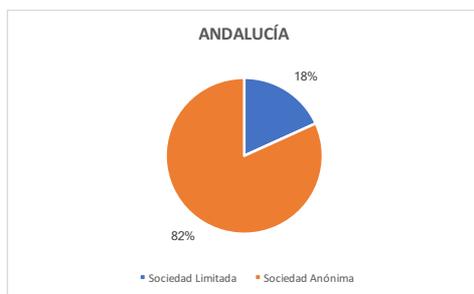




Figura 2, 3 y 4. Forma jurídica de las empresas hospitalarias

5.3. FECHA DE CONSTITUCIÓN

En el caso de Andalucía, un 82% de las empresas se constituyeron hace más de 20 años y sólo una de ellas se ha creado a lo largo del período analizado.

En Cataluña, también sólo una empresa se ha creado a lo largo del período 2008-2015 y un 60% de las empresas se han constituido hace más de 20 años.

Por último, en la Comunidad de Madrid son más las empresas que se han constituido a lo largo del periodo analizado, concretamente 4. Además, en este caso tan sólo un 32% fueron constituidas hace más de 20 años.

5.4. CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO

Atendiendo las figuras 5, 6 y 7, en todas las tres comunidades autónomas la presencia de empresas medianas es superior, siguiendo la Directiva Europea 2013/34/UE. No obstante, cabe destacar que, en la comunidad de Madrid, el porcentaje de empresas grandes es mayor al de las otras dos comunidades.

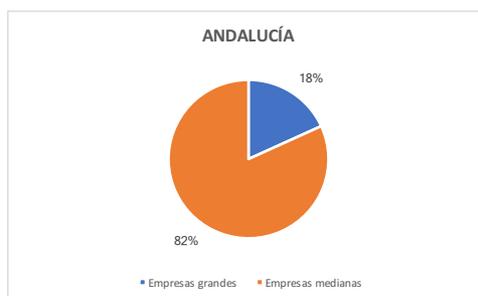




Figura 5, 6 y 7. Clasificación por tamaño de las empresas hospitalarias

6. RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

El análisis de la situación económica y financiera en el período 2008-2015 de las empresas hospitalarias de las comunidades autónomas de Andalucía, Cataluña y Madrid, comprende el estudio de los principales indicadores financieros.

Respecto al análisis de la situación financiera a corto plazo, en la tabla 1 se observa que el fondo de maniobra es positivo en todos los períodos, exceptuando el 2008 de la muestra de la Comunidad de Madrid, además aumenta a lo largo del período analizado aunque sus valores sean inferiores a las otras dos comunidades.

Tabla 1. Fondo de maniobra (miles de euros)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ANDALUCÍA	8.890	11.287	9.882	13.024	12.342	14.805	17.098	18.825
CATALUÑA	3.645	10.271	12.350	11.929	16.387	10.497	10.249	10.485
MADRID	-3.594	1.977	1.544	199	2.779	2.840	1.821	3.060

Se debe tener en cuenta que la solvencia media a corto plazo de las empresas de Andalucía y Cataluña es elevada, con tendencia a aumentar a lo largo del período analizado, hecho que puede inducir a que las empresas tengan activos circulantes ociosos. Por su parte, la Comunidad de Madrid obtiene una solvencia a corto plazo moderada, por debajo del resultado de referencia (entre 1,5 y 2) y es preciso concretar que, en el año 2008, coincidiendo con el fondo de maniobra negativo, era relativamente baja (tabla 2).

Tabla 2. Solvencia a corto plazo

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ANDALUCÍA	2,69	2,84	2,70	3,09	2,64	3,06	3,30	3,39
CATALUÑA	1,77	2,27	2,29	1,97	2,52	2,20	2,19	2,38
MADRID	0,79	1,13	1,10	1,01	1,16	1,14	1,09	1,15

Por lo que hace referencia al análisis de la situación financiera a largo plazo, las tablas 3 y 4 muestran que las empresas hospitalarias que están más endeudadas son las de la Comunidad de Madrid, con un endeudamiento que aumenta a lo largo de los años y supera la franja de endeudamiento normal (50%-60%). En cambio, los centros hospitalarios de Andalucía tienen un bajo endeudamiento que se mantiene a lo largo del periodo analizado.

No obstante, la calidad de la deuda es mejor en las empresas hospitalarias de la Comunidad de Madrid, aunque cabe destacar la mejora de dicha calidad en los centros de Cataluña al final del periodo analizado. Es importante concretar que en las tres comunidades autónomas las deudas con las entidades de crédito sólo suponen alrededor del 5% del total del pasivo.

Tabla 3. Endeudamiento

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ANDALUCÍA	24,89%	34,65%	26,67%	25,48%	29,57%	25,31%	23,99%	23,24%
CATALUÑA	44,57%	35,37%	35,70%	45,62%	41,63%	42,79%	42,18%	41,12%
MADRID	66,56%	68,77%	65,31%	69,71%	69,00%	71,45%	74,42%	77,31%

Tabla 4. Calidad de la deuda

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ANDALUCÍA	79,84%	58,71%	79,65%	73,90%	72,24%	76,65%	77,86%	75,99%
CATALUÑA	79,67%	85,51%	84,59%	70,56%	61,34%	61,55%	61,93%	54,48%
MADRID	52,79%	44,55%	44,86%	42,04%	39,09%	43,21%	40,11%	39,74%

En el análisis de las rentabilidades se observan comportamientos distintos entre las muestras. No obstante, en todos los casos el período 2010-2011 es el más afectado por los recortes y el periodo de austeridad en que se vio inmerso el sector sanitario.

En el caso de Andalucía (figura 8), se observa que ambas rentabilidades decrecen en el período analizado, aunque a partir del año 2010 hay una tendencia a la estabilidad. En todo el período la rentabilidad financiera (ROE) se sitúa por encima de la rentabilidad económica (ROA), de manera que el endeudamiento no perjudica a los centros hospitalarios analizados. De hecho, el apalancamiento financiero es superior a la unidad en todos los ejercicios.

En Cataluña, se observa la fuerte caída de las rentabilidades experimentada en el periodo 2009-2012. Además, en el ejercicio 2011 la ROA es superior a la ROE, de manera que las empresas se ven perjudicadas por el endeudamiento, hecho que se refleja en el apalancamiento financiero inferior a la unidad en este ejercicio (figura 9).

Tal y como se muestra en el gráfico 10, la Comunidad de Madrid obtiene rentabilidades negativas en los dos primeros ejercicios y a partir del año 2010 se recupera notablemente para después estabilizarse. En estos dos ejercicios es cuando la ROA está muy por encima de la ROE, denotando que el endeudamiento perjudica a las empresas (corroborado por el apalancamiento financiero inferior a la unidad).

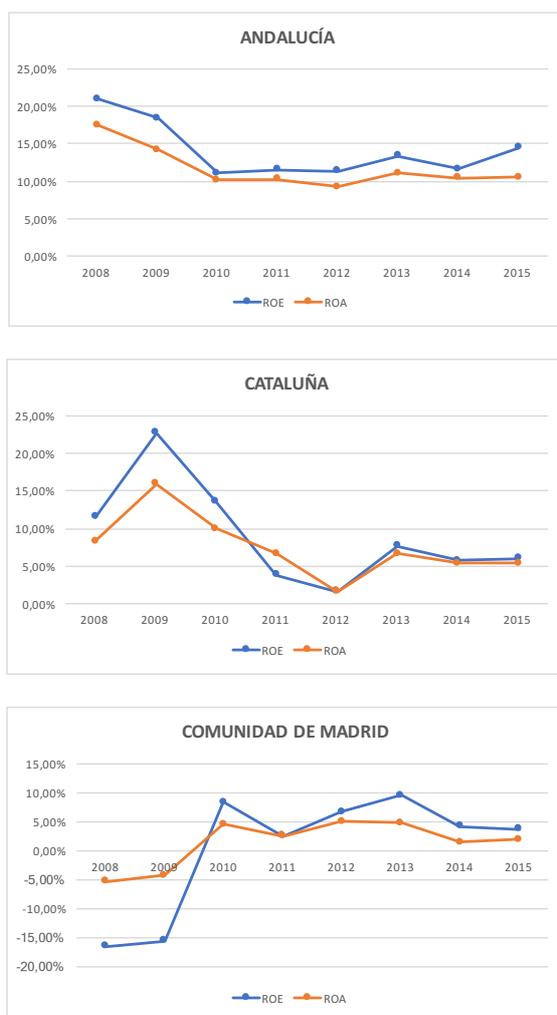


Figura 8, 9 y 10. Rentabilidad financiera y económica de las empresas hospitalarias

Por último, en las tres muestras las empresas hospitalarias están aumentando el patrimonio neto, denotando que dichas empresas se están capitalizando. Concretamente, esta masa patrimonial aumenta un 72%, un 168% y un 5%, en Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid, respectivamente, debido al aumento del importe del resultado neto.

6.2. RELACIÓN ENTRE LA ROE Y LOS INDICADORES DE RSC

Para los contrastes de las hipótesis planteadas anteriormente, se han utilizado métodos estadísticos para variables categóricas. Concretamente, para determinar si la presencia de indicadores de RSC en los sitios webs de las empresas hospitalarias está relacionada con la rentabilidad financiera, se ha realizado un análisis de diferencia de medias por cada una de las tres muestras.

Esta prueba estadística requiere que las variables cumplan con los supuestos de normalidad y homogeneidad. De este modo, se ha realizado la prueba estadística de *Shapiro-Wilk* y la prueba de *Levene* y todas las variables, tal y como se muestra en la tabla 5, cumplen los supuestos de normalidad ($p > 0,05$), de manera que se realizará el test *T Student para muestras independientes*.

Tabla 5. Prueba de normalidad de las variables

RENTABILIDAD FINANCIERA		SHAPIRO-WILK		
		Estadístico	gl	<i>p</i>
INDICADORES RSC ANDALUCÍA	SÍ	0,843	6	0,139
	NO	0,831	5	0,142
INDICADORES RSC CATALUÑA	SÍ	0,206	6	0,443
	NO	0,277	9	0,273
INDICADORES RSC MADRID	SÍ	0,967	11	0,602
	NO	0,937	7	0,633

Además, en la tabla 6 se observa que todas las variables cumplen con el criterio de homogeneidad de variancias, mediante el uso de la prueba de *Levene* ($p > 0,05$), y, por lo tanto, para dichas variables se asume que existe igualdad de variancias para la determinación del estadístico *t*.

Tabla 6. Estadística inferencial

RENTABILIDAD FINANCIERA		HOMOGENEIDAD		ESTADÍSTICOS		T-STUDENT	
		Levene	p	Media	Desviación	t	p
INDICADORES RSC ANDALUCÍA	SÍ	0,478	0,507	31,19%	24,15%	-2,289	0,048
	NO			1,45%	17,52%		
INDICADORES RSC CATALUÑA	SÍ	0,392	0,542	16,03%	7,95%	-4,057	0,001
	NO			0,34%	6,93%		
INDICADORES RSC MADRID	SÍ	0,123	0,730	18,19%	26,71%	-2,848	0,012
	NO			2,64%	16,27%		

Una vez obtenidos los resultados del contraste de hipótesis mediante la prueba estadística *T de Student*, se confirma que la presencia de indicadores de RSC en las páginas webs de las empresas hospitalarias de las tres muestras, tiene influencia significativa en las rentabilidades financieras.

Además, los hospitales que disponen de dichos indicadores en sus sitios web presentan un mayor porcentaje de la rentabilidad financiera (tabla 6).

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Después del análisis de los principales indicadores financieros en el período 2008-2015 de las empresas hospitalarias de Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid, los resultados evidencian las conclusiones siguientes:

Respecto al análisis a corto plazo, los fondos de maniobra positivos en todas las comunidades autónomas ponen de manifiesto que las empresas pueden hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. No obstante, cabe destacar que en Andalucía y Cataluña la solvencia a corto plazo es elevada, con tendencia a aumentar a lo largo del periodo analizado, hecho que puede inducir a que las empresas tengan activos circulantes ociosos. Por su parte, la Comunidad de Madrid obtiene una solvencia a corto plazo moderada, mejorando a lo largo de los ejercicios.

En el análisis a largo plazo destaca el bajo endeudamiento de los centros hospitalarios de Andalucía, el moderado endeudamiento de los hospitales catalanes y el elevado endeudamiento de los centros de la Comunidad de Madrid. No obstante, en esta última comunidad la calidad de la deuda es mejor.

En el análisis de resultados, la comunidad autónoma que presenta mejores rentabilidades a lo largo del período analizado es Andalucía, ya que se mantiene estable a lo largo del período y en todos los años la ROE supera a la ROA, hecho que corrobora que el endeudamiento no perjudica a estas empresas. Por otra parte, en Cataluña, se observa la fuerte caída de las rentabilidades y en el ejercicio 2011 la ROA es superior a la ROE, identificando problemas de endeudamiento en este difícil periodo que es el más afectado por los recortes y la austeridad en que se vio inmerso el sector sanitario Las empresas hospitalarias de la Comunidad de Madrid

obtienen rentabilidades negativas en los dos primeros ejercicios y en esos ejercicios la ROA también supera a la ROE.

En el análisis patrimonial, en las tres muestras las empresas hospitalarias se capitalizan, siendo las de la comunidad autónoma de Cataluña las que muestran un mayor crecimiento de su patrimonio neto, debido al aumento del resultado neto y al aumento del capital para poder realizar las oportunas innovaciones tecnológicas.

En términos generales, los indicadores financieros de las empresas hospitalarias de Andalucía, Cataluña y la Comunidad de Madrid muestran que a lo largo del tiempo mejoran sus resultados, después de la difícil situación de recesión y austeridad provocada por la crisis económica.

Por último, la rentabilidad financiera de las tres comunidades autónomas se explica por la presencia de indicadores de RSC, en sintonía con la revisión de la literatura (Bem y otros, 2014, 2015; Benton, 2013; Luna y otros, 2009). Concretamente, existe una influencia positiva de los indicadores de RSC (Antunes y Gallardo, 2016).

Finalmente, de acuerdo con Amat (2000), como limitación de la investigación hay que tener presente que el análisis económico y financiero se basa en datos históricos y puede faltar perspectiva para saber hacia dónde se dirigen las empresas hospitalarias. Además, de acuerdo con Jiménez y otros (2009), los resultados de este estudio que hacen referencia a los indicadores de RSC disponen de una validez temporal, puesto que los sitios webs pueden modificarse en cualquier momento.

REFERENCIAS

- Alonso-Almeida, M.; Rodríguez, M.; Cortez, K.; Abreu, J.L. (2012). La responsabilidad social corporativa y el desempeño financiero: un análisis en empresas mexicanas que cotizan en bolsa. *Contaduría y Administración*, 57, 53-77.
- Amat, O. (2000). *Análisis de estados financieros: fundamentos y aplicaciones* (6ª ed.). Barcelona: Gestión 2000.
- Antunes, R.B.; Gallardo D.A. (2016). La relación entre la ISO 14001 y el desempeño financiero de las empresas cotizadas en el mercado bursátil en Portugal. En *XVII Encuentro AECA*. Bragança, Portugal.
- Bem, A.; Predkiewicz, K.; Predkiewicz, P.; Ucieklak-Jez, P. (2014). Determinants of Hospital's Financial Liquidity. *Procedia Economics and Finance*, 12, 27-36.
- Bem, A.; Predkiewicz, P.; Ucieklak-Jez, P.; & Siedlecki, R. (2015). Profitability versus debt in hospital industry. En *European financial systems 2015. Proceedings of the 12th international scientific conference* (pp. 20-27).
- Benton, W. (2013). A Profitability Evaluation of America's Best Hospitals, 2000-2008. *Decision Sciences*, 44(6), 1139-1153.
- Calvo, A. (2007). Determinantes de la utilización de la información contable en lo hospital empresarial portugueses. *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*, 989-1005.
- Camacho, G.; Portales, L.; García de la Torre, C. (2013). Herramientas de gestión de la RSE en América Latina. En *Responsabilidad Social Empresarial* (pp. 1-13). México: Pearson.
- Charlo, M.J.; Moya I. (2010). El comportamiento financiero de las empresas socialmente responsables. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2), 15-25.
- Cleverley, W. (1990). Improving financial performance: a study of 50 hospitals. *Hospital & Health Services Administration*, 35(2), 173-187.
- Cortés-Franch, I.; López-Valcárcel, G. (2014). Crisis económico-financiera y salud en España. Evidencia y perspectivas. *Gaceta Sanitaria*, 28(S1), 1-6.
- Cortés, A.M.; Rayo, S.; Lara, J. (2011). Un Modelo Explicativo-Predictivo de la Rentabilidad Financiera de las Empresas en los Principales Sectores Económicos Españoles. En *XVI CONGRESO AECA*. Granada.
- Creixans-Tenas, J.; Arimany-Serrat, N. (2016). Gaudeixen de salut financera els hospitals privats catalans? *Intangible Capital*, 12(1), 198-222.
- Frías-Aceituno, J.V.; Marques, M.C.; Rodríguez-Ariza, L. (2013). Divulgación de información sostenible: ¿se adapta a las expectativas de la sociedad? *Revista Española de Contabilidad, RC-SAR*.
- Giner, J.; Lorenzo, R.M.; Abásolo, I. (2005). Análisis financiero de las empresas hospitalarias en Canarias: un estudio comparado en el conjunto español. En *Encuentros ALDE* (pp. 1-19).
- Gómez, 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, 5-24.
- Instituto para el Desarrollo e Integración de la Sanidad. (2017). Sanidad Privada, aportando valor. Análisis de situación 2017. Madrid: IDIS.
- Jiménez, J.; García-Gutiérrez, J.F.; Bermúdez-Tamayo, C. (2009). Accesibilidad de sitios web sobre salud para mayores. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 44(6), 342-348.
- Jiménez, M.A.; Gessa, A.; Irimia, A.I.; Morales, S.; Ruiz, A. (2014). Responsabilidad social corporativa (RSC) y rentabilidad financiera (RF) en el sector turístico. En *Cultura, desarrollo y nuevas tecnologías: VII Jornadas de Investigación en Turismo, Sevilla* (pp. 263-288).

- Lee, M.; Choi, M. (2011). Difference of conflict levels of nurses and nurse-aids against doctors. *Journal of the Korea Academia-Industrial*, 12(11), 4844-4851.
- López, G. (2009). Reflexiones sobre el futuro de la sanidad privada en España. Universitat Pompeu Fabra.
- Luna, L.; Restrepo, J.E.; Zúñiga, D. (2009). Fluctuaciones macroeconómicas y comportamiento de las empresas en Chile. *Economía Chilena*, 12(2), 83-95.
- Marín-Calahorra, F. (2008). *Responsabilidad Social Corporativa y comunicación*. Madrid: Fragua.
- Meneu, R.; Ortún, V. (2011). Transparencia y buen gobierno en sanidad. También para salir de la crisis. *Gaceta Sanitaria*, 25(4), 333-338.
- Miras, M.M.; Carrasco, A.; Escobar, B. (2011). Una revisión de los meta-análisis sobre responsabilidad social corporativa y rendimiento financiero. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época*, 1, 118-132.
- Navarro, J.L.; González, J.M. (2006). Responsabilidad social corporativa y crecimiento económico. *Estudios de economía aplicada*, 24(2), 723-749.
- Nevado-Gil, M.T.; Gallardo-Vázquez, D. (2016). Información sobre Responsabilidad Social contenida en las páginas webs de los ayuntamientos. Estudio en la región del Alentejo. *Revista española de documentación científica*, 39(4), e150.
- Pink, G.H.; Daniel, I.; McGillis, L.; McKillop, I. (2007). Selection of Key Financial Indicators: A Literature, Panel and Survey Approach. *Law & Governance*, 11(3), 87-96.
- Prado-Lorenzo, J.M.; García-Sánchez, I.M. (2010). The role of the Board of Directors in disseminating relevant information on greenhouse gases. *Journal of Business Ethics*, 97(3), 391-424.
- Rodríguez-Cala, A.; Calle-Rodríguez, C.; Durán-García, N.; Zöller, B. (2015). La responsabilidad social corporativa en los hospitales públicos de Cataluña: un estudio comparativo a través de las páginas web corporativas y la opinión de los responsables de RSC de los centros estudiados. *Gest y Eval Cost Sanit*, 16(2), 193-205.
- Satorras, M. (2002). *La qualitat als centres sanitaris: experiències a l'àrea de Barcelona* (1ª ed.). Barcelona: Edicions UPC.
- Setó, D.; Angla, J. (2011). La naturaleza de la relación entre la responsabilidad social de la empresa (RSE) y el resultado financiero. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 20(4), 161-176.
- Valenzuela, L.; Jara-Bertin, M.; Villegas, F. (2015). Prácticas de responsabilidad social, reputación corporativa y desempeño financiero. *Revista de Administração de Empresas*, 55(3), 329-344.

MAXIMIZACIÓN DEL BENEFICIO EN UN MODELO DE INVENTARIO CON PÉRDIDA DE VENTAS Y DEMANDA DEPENDIENTE DEL TIEMPO

MANUEL GONZÁLEZ DE LA ROSA

Facultad de Economía, Empresa y Turismo/Departamento de Dirección de Empresas e Historia Económica/Universidad de La Laguna.
Unidad de Transferencia del Conocimiento /Fundación Canaria para el Fomento del Trabajo (Funcatra)
Campus de Guajara, s/n, 38071. La Laguna, Tenerife. Islas Canarias. España

JOAQUÍN SICILIA RODRÍGUEZ

Facultad de Ciencias/Departamento de Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa/
Universidad de La Laguna.
C/ Astrofísico Francisco Sánchez, s/n. 38206. La Laguna, Tenerife. Islas Canarias. España

JAIME FEBLES ACOSTA

Facultad de Economía, Empresa y Turismo/Departamento de Dirección de Empresas e Historia Económica/Universidad de La Laguna.
Campus de Guajara, s/n, 38071. La Laguna, Tenerife. Islas Canarias. España

LUIS AUGUSTO SAN JOSÉ NIETO

Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid / Departamento de Matemática Aplicada /
Universidad de Valladolid.
Campus Miguel Delibes, Paseo de Belén nº 15, 47011. Valladolid. España.

e-mails: mgonzale@ull.es; jsicilia@ull.es; jfebles@ull.es; augusto@mat.uva.es
Teléfonos: 922319190, 922252171, 922317062, 983185707

Resumen

La planificación eficiente de los inventarios es una de las actividades fundamentales en el sector industrial y comercial. Representa una estrategia indispensable en la cadena de suministro relacionada con la producción y distribución de productos. La inversión económica que supone el mantenimiento de stocks para satisfacer la demanda futura de los clientes, requiere establecer de forma efectiva cuándo deben reponerse los productos y qué cantidades han de solicitarse para maximizar el beneficio obtenido con la comercialización de los mismos.

En este trabajo se estudia la política de inventario óptima que debe aplicarse para un producto con demanda dependiente del tiempo. Durante el ciclo del inventario se permite la existencia de roturas y se supone que las mismas se convierten en pérdida de ventas. La política óptima obtenida depende de los parámetros de entrada del sistema y nos lleva a la especificación de un beneficio máximo por unidad de tiempo. Se completa el trabajo con varios ejemplos que ayudan a interpretar los resultados teóricos propuestos.

Palabras clave: Sistemas de inventario, Demanda dependiente del tiempo, Pérdida de ventas, Maximización del beneficio.

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos, Economía de la Empresa.

Abstract

Efficient inventory planning is one of the fundamental activities in the industrial and commercial sector. It represents an indispensable strategy in the supply chain related to the production and the distribution of products. The economic investment entailed by the maintenance of stocks to satisfy the future demand of the customers, requires establishing in an effective way when products must be replenished and what quantities must be requested in order to maximize the profit obtained with the commercialization of the same.

In this paper we study the optimum inventory policy to be applied for a product with time dependent demand. During the inventory cycle the existence of shortages is allowed and it is assumed that they become lost sales. The optimal policy obtained depends on the input parameters of the system and leads to the specification of a maximum benefit per unit of time. The article is completed with several examples that help to interpret the proposed theoretical results.

Key Words: Inventory Systems, Time-dependent Demand, Power demands, Lost sales Profit maximization.

Thematic Area: Applied Economics and Methods, Business Economics.

1. INTRODUCCIÓN

En Economía de la Empresa los modelos de gestión de stocks nos ayudan a determinar la política óptima que permite minimizar el coste total del inventario o maximizar el beneficio. Además, dan respuesta a las preguntas relativas a cuándo se debe realizar un pedido y cuál ha de ser el tamaño del lote de reaprovisionamiento.

El análisis de los inventarios implica el control de sus niveles y la adopción de decisiones relativas a la reposición de los mismos, manteniendo el equilibrio entre fuerzas de sentido opuesto que contribuyen a determinar el volumen de las existencias almacenadas. Por una parte, la empresa debe asegurar la continuidad de su ritmo de producción y la satisfacción de la demanda de sus clientes. Por otra, la tenencia de existencias le hace incurrir en costes que se incrementan al aumentar el nivel de stocks.

En ese sentido, tener demasiado inventario entraña un riesgo, ya que podría provocar serias pérdidas de beneficios, generando costos adicionales innecesarios, entre los que están los de deterioro u obsolescencia de los artículos almacenados. Por otra parte, disponer de pocos bienes podría generar roturas o falta de existencias, lo cual implicará mayores costos por la falta de artículos en el momento de ser demandados, pérdidas de beneficios, así como deterioro de la imagen comercial de la empresa. En San José y otros (2009) se desarrollan las políticas óptimas para varios modelos de inventario considerando diferentes costes de rotura. De esa manera, cuando se produce una falta de existencias y no se puede atender satisfactoriamente a un cliente, es probable que éste decida adquirir los productos a la competencia, lo cual implica para la empresa la pérdida de los beneficios derivados de esa venta. Si se repite esa rotura con frecuencia, puede ocasionar la posible pérdida del cliente a corto o a largo plazo. A ello hay que añadir que puede transmitirse la experiencia fallida a otros clientes, los cuales dejarían de venir a comprar por no existir stock disponible, proporcionando una oportunidad a las empresas de la competencia.

El presente modelo de gestión de stocks se centra en esta última situación, es decir, supone que la existencia de roturas se convierte en una pérdida de ventas, lo cual significa que los clientes no están dispuestos a esperar a la llegada de la siguiente reposición para satisfacer sus necesidades. La demanda del producto no es constante, sino que depende del tiempo. Diferentes autores han trabajado con demandas dependientes del tiempo. Así, podemos citar, entre otros, los trabajos de Bahari-Kashani (1989), Ritchie (1984), Sakaguchi (2009), Teng y otros (2011) y Wu (2002).

En este trabajo se considera que la demanda de los clientes sigue un patrón de demanda potencial (véase, por ejemplo, Singh y otros (2009), Rajeswari y Vanjikkodi (2011), Sicilia y otros (2012, 2013), y Mishra y Singh (2013)). Ese patrón de demanda permite representar diferentes formas de extraer los artículos del inventario, lo cual permite su mejor adaptación a las posibles situaciones reales del comportamiento de la demanda. La resolución del problema de inventario permitirá maximizar el beneficio obtenido por unidad de tiempo, esto es, la diferencia entre ingresos y costes derivados de la política seguida en la gestión del inventario.

El trabajo se organiza de la forma siguiente. Primero se presenta la notación y las hipótesis que configuran el sistema de inventario. Luego se plantea el problema de inventario a resolver, formulando matemáticamente la función beneficio por unidad de tiempo que debe maximizarse. En la cuarta sección se resuelve el problema obteniendo el ciclo de inventario óptimo y el nivel de inventario que debe considerarse al comienzo del periodo. La política óptima de inventario depende del índice del patrón de demanda potencial y de ciertas relaciones entre los parámetros del sistema. Posteriormente, se recogen varios ejemplos numéricos que permiten la aplicación de los resultados teóricos propuestos. Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo y se comentan algunas futuras líneas de investigación.

2. HIPÓTESIS Y NOTACIÓN

El sistema de inventario que analizaremos en el presente trabajo se sustenta en las siguientes hipótesis:

- El sistema gestiona el mantenimiento y la reposición de un artículo.
- El período de programación o gestión T representa el ciclo de inventario del artículo, es decir, el periodo que transcurre entre dos reposiciones consecutivas del inventario. Dicho periodo es una variable de decisión del problema.
- Se denota por τ_1 al período de tiempo donde hay artículos en el inventario y por τ_2 al período de tiempo donde no hay stocks y las roturas son permitidas. Lógicamente, $T = \tau_1 + \tau_2$.
- La reposición del producto se considera instantánea y se realiza siempre al inicio del periodo de gestión.
- El tiempo de retardo del artículo es un periodo insignificante, por lo que se considera nulo.
- El nivel del inventario al comienzo del periodo de gestión se denota por S y representa la cantidad a la que se eleva el inventario después de añadir la cantidad de reposición en el inventario. Dicho nivel también es una variable de decisión del problema. Como las roturas son ventas perdidas, en este sistema el tamaño del lote o cantidad a reponer, que se denota por Q , coincide con S .
- Se permiten roturas en el sistema de inventario y dichas roturas se consideran ventas perdidas.
- El inventario debe ser repuesto cuando el nivel de roturas sea igual a s unidades.
- El coste de mantener en stock una unidad del artículo es h euros por unidad de tiempo. Ese coste es constante.
- El coste de realizar un pedido para reponer el inventario es A euros. Dicha cantidad es constante e independiente de la cantidad solicitada.
- Se denota por π el coste unitario de pérdida de ventas. Dicho coste es constante y su dimensión viene en euros por venta pérdida. Este coste representa la suma de los costos relacionados con la pérdida de ventas, excluyendo la pérdida de beneficios.
- Cada vez que se repone el inventario, se debe pagar un coste c de compra por cada unidad del producto.

- Denotamos por v el precio de venta de un artículo. Lógicamente, para que el sistema de inventario sea coherente y realista el precio v debe ser mayor que c .
- Sea d la demanda total durante el tiempo de programación T y denotemos por r la demanda promedio por período, esto es, $r = d / T$. Esa demanda media por período es determinista, pero la forma en que las cantidades son sacadas o extraídas del inventario depende del momento en que son retiradas. Esta manera por la cual la demanda se distribuye durante el período de gestión será conocida como el patrón de demanda. Así, la demanda $D(t)$ acumulada hasta el momento t ($0 \leq t \leq T$) varía con el tiempo y se supone que es

$$D(t) = d \left(\frac{t}{T} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

donde n es el índice de patrón de demanda del artículo, con $0 < n < \infty$. La tasa de demanda en el tiempo t ($0 \leq t \leq T$) para el artículo es

$$D'(t) = \frac{r}{n} \left(\frac{t}{T} \right)^{\frac{1-n}{n}} \quad (2)$$

Nótese que si el índice $n > 1$, significa que una porción mayor de la demanda de dicho producto se produce al comienzo del período. Cuando $n = 1$, la demanda sigue un patrón uniforme de forma que está igualmente repartida a lo largo del período. Finalmente, cuando $n < 1$, una parte mayor de la demanda del artículo se produce al final del período.

Ese patrón de la demanda de los artículos se conoce como patrón de demanda potencial (ver Naddor (1966), Datta y Pal (1988), Lee y Wu (2002), Dye (2004), Sicilia y otros (2014, 2015)).

3. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta los supuestos del sistema de inventario, la cantidad de stock almacenada en el tiempo t se denota por $I(t)$, para $0 \leq t \leq T$. Dicha cantidad viene dada por el nivel inicial menos la demanda acumulada hasta el instante t , esto es,

$$I(t) = S - d \left(\frac{t}{T} \right)^{1/n} \quad (3)$$

El nivel de inventario $I(t)$ es una función decreciente, continua y diferenciable en el intervalo $[0, T)$. Al comienzo del período de programación hay $I(0) = S$ unidades en stock y, posteriormente, el nivel de stock se va reduciendo con el tiempo hasta llegar a cero en un tiempo τ_1 . Luego el sistema cae en roturas y se suceden las ventas perdidas hasta un valor de s unidades perdidas. En ese momento, al final del período, el inventario se repone instantáneamente hasta nivel S y, así, comienza otra vez un nuevo ciclo de inventario (ver Figura 1).

En los párrafos siguientes estudiaremos la política óptima de este sistema de inventario con pérdida de ventas cuya demanda sigue un patrón potencial. Para ello, primero debemos calcular la cantidad promedio que se mantiene en el inventario del artículo y el número de reposiciones que se deben realizar, con la finalidad de cubrir la demanda de los clientes. A continuación, se determinarán los correspondientes costos de mantenimiento y de reposición, los cuales permitirán

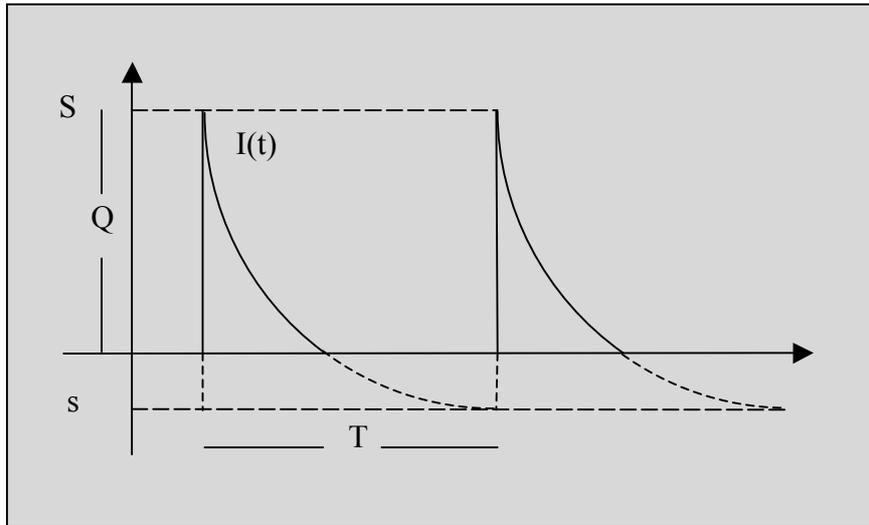


Figura 1. Evolución del nivel de inventario de un producto donde la demanda sigue un patrón potencial con índice $n > 1$.

determinar la función del coste total por ciclo de inventario. Luego considerando las ventas y el coste de compra de la reposición del inventario, se plantea la maximización del beneficio por ciclo del inventario.

En este modelo, el tamaño de la reposición Q es igual al nivel de stock inicial S . En consecuencia, la variable S no puede ser negativa y, por tanto, debe ser mayor o igual a 0.

Por otro lado, la cantidad total demandada durante el ciclo de gestión es rT . Así, cuando se permite la existencia de roturas en el sistema, el nivel inicial de stock debe ser menor o igual a la demanda durante el periodo, es decir, $0 \leq S \leq rT$.

En consecuencia, tanto la cantidad promedio mantenida en inventario $I_1(S, T)$ como la rotura media $I_2(S, T)$, dependen de las variables que representan el nivel de stock inicial y el periodo de programación del sistema.

Como $0 \leq S \leq rT$, hay stocks en la primera parte del ciclo del inventario y en la otra, se presentan las roturas. Por ello, recordemos que τ_1 es el periodo de tiempo donde hay stocks en inventario, y que τ_2 es el periodo de tiempo donde no hay stocks y aparecen las roturas. Lógicamente, el periodo de programación T es igual a la suma de τ_1 y τ_2 . Nótese que el periodo de tiempo τ_1 durante el cual existe inventario, se puede calcular, ya que en ese instante el nivel de stock debe ser cero, esto es

$$I(\tau_1) = S - d\left(\frac{\tau_1}{T}\right)^{1/n} = 0 \quad (4)$$

Por lo tanto

$$\tau_1 = T(S/d)^n = T(S/rT)^n = S^n / r^n T^{n-1} \quad (5)$$

A continuación, podemos hallar la cantidad promedio mantenida en inventario $I_1(S,T)$. Esa cantidad está dada por la expresión

$$I_1(S,T) = \frac{1}{T} \int_0^{\tau_1} I(t) dt = \frac{S}{n+1} \left(\frac{S}{rT} \right)^n \quad (6)$$

De manera similar, calculemos la rotura media $I_2(S,T)$. En el sistema con pérdida de ventas, el costo de rotura depende únicamente de la cantidad de roturas existente al final del periodo de programación y no de la duración de las mismas. Por lo tanto, debemos determinar el número de estas unidades.

Como $0 \leq S \leq rT$, existe stock durante τ_1 y hay solamente roturas durante el periodo τ_2 . Por tanto, hay $rT - S$ roturas al final del ciclo de inventario. El cociente entre el número de roturas y el periodo de programación representa la rotura media $I_2(S,T)$. Esa rotura media puede expresarse como

$$I_2(S,T) = \frac{rT - S}{T} \quad (7)$$

Además, en este sistema de inventario se hace un pedido para reponer el stock cada T unidades de tiempo. Por tanto, el número de reposiciones por unidad de tiempo viene dado por $R(T) = 1/T$.

Teniendo en cuenta lo comentado, el costo de almacenamiento de inventario por unidad de tiempo es $C_1(S,T) = hI_1(S,T)$, mientras que el costo de rotura por unidad de tiempo es $C_2(S,T) = \pi I_2(S,T)$. Por su parte, el costo de reposición por unidad de tiempo para el sistema analizado es $C_3(T) = AR(T) = A/T$.

En consecuencia, el costo total por unidad de tiempo $C(S,T)$ del sistema de inventario con patrón de demanda potencial y pérdida de ventas es la suma de los costos citados anteriormente, y dicho costo viene dado por la siguiente función

$$C(S,T) = h \frac{S}{n+1} \left(\frac{S}{rT} \right)^n + \pi \frac{(rT - S)}{T} + A \frac{1}{T} \quad (8)$$

Ahora consideremos también que cada vez que realizamos un pedido para reponer el stock tendremos que pagar lo que cuesta el lote de artículos. Así, el coste de compra es $cQ = cS$.

Por otro lado, los ingresos por ventas $G(S,T)$ serán

$$G(S,T) = vS \quad (9)$$

De las ecuaciones anteriores se obtiene que el beneficio por unidad de tiempo $B(S,T)$, definido como la diferencia entre los ingresos y el coste total por unidad de tiempo, viene dado por la expresión

$$B(S,T) = v \frac{S}{T} - c \frac{S}{T} - h \frac{S}{n+1} \left(\frac{S}{rT} \right)^n - \pi \frac{(rT - S)}{T} - A \frac{1}{T} \quad (10)$$

Nuestro objetivo es determinar los valores de las variables de decisión S y T tal que maximicen el beneficio por unidad de tiempo $B(S,T)$. Es decir, resolver el problema de optimización

$$\text{Max } B(S,T) = v\frac{S}{T} - c\frac{S}{T} - h\frac{S}{n+1}\left(\frac{S}{rT}\right)^n - \pi\frac{(rT-S)}{T} - A\frac{1}{T} \quad (11)$$

$$\text{sujeto a } 0 \leq S \leq rT, \quad T > 0$$

4. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE INVENTARIO

Para determinar la solución óptima en el sistema con pérdida de ventas, comenzamos calculando las derivadas parciales del costo total por unidad de tiempo. Así, calculando la derivada parcial de B(S,T) con respecto a S, tenemos

$$\frac{\partial B(S,T)}{\partial S} = -h\left(\frac{S}{rT}\right)^n + (v-c+\pi)\frac{1}{T} \quad (12)$$

y haciendo la derivada parcial de B(S,T) con respecto a T, tenemos

$$\frac{\partial B(S,T)}{\partial T} = -(v-c+\pi)\frac{S}{T^2} + \frac{hS^{n+1}n}{(n+1)r^nT^{n+1}} + \frac{A}{T^2} \quad (13)$$

Igualando ambas derivadas parciales a cero, podemos encontrar un punto (S_0, T_0) , que podría ser la solución óptima del sistema de inventario. Las ecuaciones resultantes son:

$$S = rT\left(\frac{v-c+\pi}{hT}\right)^{1/n} \quad (14)$$

$$T^{n-1} = \frac{hnS^{n+1}}{(n+1)[(v-c+\pi)S-A]r^n} \quad (15)$$

De la primera ecuación, tenemos

$$T^{n-1} = \frac{hS^n}{(v-c+\pi)r^n} \quad (16)$$

Igualando (15) y (16), obtenemos la expresión

$$(n+1)[(v-c+\pi)S-A] = nS(v-c+\pi) \quad (17)$$

Despejando S llegamos a la fórmula

$$S_0 = \frac{(n+1)A}{v-c+\pi} \quad (18)$$

Ahora, de (16) se obtiene

$$T = \frac{S}{r}\left(\frac{hS}{(v-c+\pi)r}\right)^{1/(n-1)} \quad (19)$$

y sustituyendo S_0 en la ecuación anterior, determinamos el período de programación, esto es

$$T_0 = \frac{(n+1)A}{(v-c+\pi)r}\left(\frac{hA(n+1)}{(v-c+\pi)^2r}\right)^{1/(n-1)} \quad (20)$$

Las segundas derivadas parciales de B(S,T) son

$$\frac{\partial^2 B(S,T)}{\partial S^2} = -hn \frac{S^{n-1}}{r^n T^n} < 0 \quad (21)$$

$$\frac{\partial^2 B(S,T)}{\partial T^2} = -\frac{hnS^{n+1}}{r^n T^{n+2}} + \frac{2(v-c+\pi)S-2A}{T^3} \quad (22)$$

$$\frac{\partial^2 B(S,T)}{\partial S \partial T} = \frac{\partial^2 B(S,T)}{\partial T \partial S} = \frac{hnS^n}{r^n T^{n+1}} - \frac{(v-c+\pi)}{T^2} \quad (23)$$

Los valores de estas derivadas en el punto (S_0, T_0) son

$$\frac{\partial^2 B(S_0, T_0)}{\partial S^2} = -\frac{n(v-c+\pi)^2}{A(n+1)T_0} = -\frac{nr(v-c+\pi)^3}{A^2(n+1)^2} \left(\frac{(v-c+\pi)^2 r}{hA(n+1)} \right)^{1/(n-1)} < 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial^2 B(S_0, T_0)}{\partial T^2} = \frac{(1-n)nA}{T_0^3} = \frac{(1-n)nr^3(v-c+\pi)^3}{(n+1)^3 A^2} \left(\frac{(v-c+\pi)^6 r^3}{(n+1)^3 A^3 h^3} \right)^{1/(n-1)} \quad (25)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 B(S_0, T_0)}{\partial S \partial T} &= \frac{\partial^2 C(S_0, T_0)}{\partial T \partial S} = \frac{(v-c+\pi)(n-1)}{T_0^2} \\ &= \frac{(v-c+\pi)^3 r^2 (n-1)}{(n+1)^2 A^2} \left(\frac{(v-c+\pi)^4 r^2}{h^2 A^2 (n+1)^2} \right)^{1/(n-1)} \end{aligned} \quad (26)$$

y el Hessiano viene dado por

$$\begin{aligned} H(S_0, T_0) &= \left[\frac{\partial^2 B(S_0, T_0)}{\partial S^2} \right] \left[\frac{\partial^2 B(S_0, T_0)}{\partial T^2} \right] - \left[\frac{\partial^2 B(S_0, T_0)}{\partial S \partial T} \right]^2 \\ &= \frac{n^2(n-1)(v-c+\pi)^2}{(n+1)T_0^4} - \frac{(1-n)^2(v-c+\pi)^2}{T_0^4} \\ &= \frac{(n-1)(v-c+\pi)^2}{(n+1)T_0^4} = \frac{(v-c+\pi)^6 r^4 (n-1)}{A^4 (n+1)^5} \sqrt[n-1]{\left(\frac{(v-c+\pi)^2 r}{hA(n+1)} \right)^4} \end{aligned} \quad (27)$$

Téngase en cuenta que la segunda derivada parcial de $B(S,T)$ con respecto a S es siempre negativa. Además, el signo del Hessiano H está determinado por el índice del patrón de demanda. De esa manera, H es positivo si $n > 1$, y negativo si $n < 1$.

Así, podemos concluir que el punto (S_0, T_0) es un punto máximo de la función $B(S,T)$ si $n > 1$ y $0 \leq S_0 \leq rT_0$. Sin embargo, si $n < 1$, el punto (S_0, T_0) es un punto de silla y no es ni mínimo ni máximo.

También, tenemos que comprobar si el punto (S_0, T_0) está incluido dentro de la región $0 \leq S \leq rT$. Desafortunadamente, la restricción $0 \leq S_0 \leq rT_0$ no siempre es cierta ya que dependerá del valor de n , y de los valores de $(v-c+\pi)^2 r$ y $hA(n+1)$.

Teniendo en cuenta los comentarios anteriores, necesitamos analizar diferentes casos para determinar la política óptima de inventario de acuerdo con el valor del índice de patrón de demanda potencial.

4.1. POLÍTICA ÓPTIMA PARA $n > 1$

Cuando $n > 1$, entonces $S_0 \leq rT_0$ si, y sólo si, $(v-c+\pi)^2 r \leq hA(n+1)$. Por ello, cuando estas dos condiciones se cumplen, la política óptima para el sistema de inventario con patrón de demanda potencial y pérdida de ventas está dada por $(S^*, T^*) = (S_0, T_0)$. El máximo beneficio B_0 se puede calcular mediante la sustitución de los valores óptimos de S_0 y T_0 en la función de beneficio $B(S, T)$. Así, tenemos que

$$B^* = B_0 = B(S_0, T_0) = (v-c+\pi) \frac{S_0}{T_0} - \pi r - h \frac{S_0}{n+1} \left(\frac{S_0}{rT_0} \right)^n - A \frac{1}{T_0} \quad (28)$$

Después de realizar algunas operaciones, obtenemos el beneficio máximo

$$B^* = B_0 = \frac{(n-1)(v-c+\pi)r}{n+1} \left(\frac{(v-c+\pi)^2 r}{hA(n+1)} \right)^{1/(n-1)} - \pi r \quad (29)$$

Sin embargo, cuando $n > 1$ y $hA(n+1) < (v-c+\pi)^2 r$, entonces el punto (S_0, T_0) se encuentra en la región caracterizada por $S \geq rT$. En esa región la solución óptima debe estar en la frontera $S = rT$ debido a que $B(S, T) \leq B(S, T=S/r)$ para $S \geq rT$. Por lo tanto, en este caso, la solución óptima será el valor del nivel de inventario que maximiza

$$B(S) = B(S, T = S/r) = (v-c)r - h \frac{S}{n+1} - A \frac{r}{S} \quad (30)$$

Ese valor es el mismo nivel de stock óptimo obtenido para el sistema sin roturas, que es

$$S_1 = \sqrt{\frac{(n+1)Ar}{h}} \quad (31)$$

El periodo de gestión óptimo es

$$T_1 = \frac{S_1}{r} = \sqrt{\frac{(n+1)A}{hr}} \quad (32)$$

En consecuencia, $S^* = S_1$ y $T^* = T_1$ será la política óptima para este sistema y el beneficio máximo correspondiente vendrá dado por

$$B^* = B_1 = (v-c)r - \sqrt{\frac{4hAr}{n+1}} \quad (33)$$

Además, téngase en cuenta que cuando $hA(n+1) = (v-c+\pi)^2 r$ tenemos

$$S_0 = \frac{(n+1)A}{v-c+\pi} = (n+1)A \sqrt{\frac{r}{h(n+1)A}} = \sqrt{\frac{(n+1)Ar}{h}} = S_1 \quad (34)$$

Así, en este caso, ambas soluciones son las mismas.

4.2. POLÍTICA ÓPTIMA CUANDO $0 < n < 1$

Cuando $0 < n < 1$, el punto (S_0, T_0) es un punto de silla y no puede representar la política óptima. Por lo tanto, igualar ambas derivadas parciales a cero, no dará lugar a un punto que sea la solución óptima del sistema.

Para buscar posibles puntos que se correspondan con la política óptima de inventario en el interior de la región $0 \leq S \leq rT$, podemos considerar las direcciones o los rayos que son determinados por $rT = mS$, con $m \geq 1$.

Así, la función de beneficio por unidad de tiempo queda expresada de la forma siguiente

$$\begin{aligned} B(S, T) = B(S, m) &= (v-c) \frac{r}{m} - h \frac{S}{n+1} \left(\frac{S}{mS} \right)^n - \pi \left[\frac{(mS-S)r}{mS} \right] - A \frac{r}{mS} \\ &= (v-c) \frac{r}{m} - \frac{hS}{(n+1)m^n} - \frac{\pi r(m-1)}{m} - \frac{Ar}{mS} \end{aligned} \quad (35)$$

En primer lugar, consideremos que m sea fijo. La derivada parcial de $B(S, m)$ con respecto a S es

$$\frac{\partial B(S, m)}{\partial S} = -\frac{h}{(n+1)m^n} + \frac{Ar}{mS^2} \quad (36)$$

Igualando esa derivada parcial a cero, tenemos que un punto crítico $S_2(m)$ viene dado por

$$S_2(m) = \sqrt{\frac{Ar(n+1)}{hm^{1-n}}} \quad (37)$$

La segunda derivada parcial es negativa, es decir,

$$\frac{\partial^2 C(S, m)}{\partial S^2} = -\frac{2Ar}{mS^3} < 0 \quad (38)$$

Por ello, tenemos que $S_2(m)$ es un punto máximo de la función $B(S, m)$, considerando m fija. El período de programación puede calcularse por

$$T_2(m) = \frac{m}{r} S_2(m) = \sqrt{\frac{A(n+1)m^{n+1}}{rh}} \quad (39)$$

y el beneficio es

$$B_2 = B(S_2, T_2) = B(m) = (v-c) \frac{r}{m} - 2 \sqrt{\frac{Arh}{(n+1)m^{n+1}}} - \frac{\pi r(m-1)}{m} \quad (40)$$

Ese valor $B(m)$ depende de m , y representa el beneficio máximo de $B(S, T)$ cuando (S, T) varía en la línea recta o dirección $rT = mS$. La primera derivada de $B(m)$ es

$$B'(m) = -\frac{(v-c)r}{m^2} + \frac{\sqrt{Arh(n+1)}}{m^{(n+3)/2}} - \frac{\pi r}{m^2} \quad (41)$$

Haciendo la derivada igual a cero, tenemos que el punto crítico de la función $B(m)$ se obtiene en el punto

$$m_0 = \left(\frac{(v-c+\pi)^2 r}{Ah(n+1)} \right)^{1/(1-n)} > 0 \quad (42)$$

Ese valor es un punto mínimo, ya que en este caso tenemos que $0 < n < 1$ y, además, la segunda derivada de $B(m)$ es positiva, es decir

$$B''(m_0) = \frac{(v-c+\pi)r(1-n)}{2(m_0)^3} = \frac{(v-c+\pi)r(1-n)}{2\left(\frac{(v-c+\pi)^2 r}{Ah(n+1)}\right)^{3/(1-n)}} > 0 \quad (43)$$

Por lo tanto, la función $B(m)$ es decreciente en el intervalo $[0, m_0)$ y creciente en el intervalo (m_0, ∞) . Luego, tenemos dos posibles situaciones de acuerdo con el valor de m_0 .

a) Si $m_0 < 1$, es decir, $Ah(n+1) > (v-c+\pi)^2 r$, entonces la función $B(m)$ es creciente en $[1, \infty)$ y por lo tanto el beneficio máximo se obtiene cuando $m = \infty$. En este caso, la política óptima es una solución degenerada con $S^* = 0$, $T^* = \infty$ y el beneficio máximo es $B^* = -\pi r$ (hay pérdida en lugar de beneficio).

b) Si $m_0 \geq 1$, es decir, $Ah(n+1) \leq (v-c+\pi)^2 r$, entonces $B(m)$ es decreciente en el intervalo $(1, m_0)$ y creciente en (m_0, ∞) . Por lo tanto, el máximo posible debe estar en uno de los extremos $m = 1$ o $m = \infty$. Téngase en cuenta que los valores de $B(m)$ en los extremos son

$$B(m=1) = (v-c)r - 2\sqrt{\frac{Arh}{(n+1)}} \quad (44)$$

y

$$B(m=\infty) = \lim_{m \rightarrow \infty} B(m) = -\pi r \quad (45)$$

Si se comparan estos valores podemos identificar el punto máximo de la función $B(m)$, con m variando de 1 a ∞ . De esa forma, se puede calcular el valor máximo de la función $B(S, T)$ en la región determinada por $0 \leq S \leq rT$. En consecuencia, tenemos los dos casos siguientes:

(i) Si $0 < n < 1$, $Ah(n+1) \leq (v-c+\pi)^2 r$, y se satisface la siguiente condición

$$\frac{4Ah}{(n+1)} \leq (v-c+\pi)^2 r \quad (46)$$

entonces el beneficio máximo de la función $B(S, T)$ en la región $0 \leq S \leq rT$ se obtiene cuando $m = 1$. Por lo tanto, la política óptima coincide con la del sistema sin roturas, esto es

$$S_1 = rT_1 = \sqrt{\frac{(n+1)Ar}{h}} \quad (47)$$

y el beneficio máximo es

$$B_1 = (v-c)r - \sqrt{\frac{4hAr}{n+1}} \quad (48)$$

(ii) Por el contrario, cuando $0 < n < 1$, $Ah(n+1) > (v-c+\pi)^2 r$, y

$$\frac{4Ah}{(n+1)} > (v-c+\pi)^2 r \quad (49)$$

entonces, la política óptima se logra cuando m tiende a infinito. La política óptima en este caso lleva a una solución degenerada para el sistema, con $S^* = 0$, $T^* = \infty$ y $B^* = -\pi r$. Esto implica que incurrir en el costo de pérdida de ventas todo el tiempo

es más barato que el funcionamiento de un sistema de inventario donde la pérdida de ventas nunca se produzca. En la práctica, no debería existir ningún sistema real de inventario que permita pérdida de ventas permanente durante todo el ciclo de programación.

4.3. POLÍTICA ÓPTIMA CUANDO $n = 1$

Finalmente, en el caso particular de que el índice de patrón de demanda sea $n = 1$ (patrón de demanda uniforme), tenemos que maximizar la función de beneficio

$$B(S, T) = (v - c) \frac{S}{T} - h \frac{S^2}{2rT} - \pi \left[\frac{rT - S}{T} \right] - A \frac{1}{T} \quad (50)$$

sujeta a $0 \leq S \leq rT$. En este caso, planteamos el siguiente enfoque que conducirá a la obtención de la solución.

La búsqueda de la política óptima en el interior de la región $0 \leq S \leq rT$ debe tener en cuenta una nueva variable definida por $y = S/rT$. Téngase en cuenta que la región $0 \leq S \leq rT$ es equivalente a $0 \leq y \leq 1$. Por lo tanto, la función de beneficio a maximizar es entonces

$$B(y, T) = (v - c)ry - h \frac{rTy^2}{2} - \pi r(1 - y) - A \frac{1}{T} \quad (51)$$

sujeta a la restricción $0 \leq y \leq 1$. Para una y fija, tenemos

$$\frac{\partial B(y, T)}{\partial T} = -\frac{hy^2r}{2} + \frac{A}{T^2} \quad (52)$$

Igualando a cero esta derivada parcial, se obtiene el periodo de gestión

$$T(y) = \frac{1}{y} \sqrt{\frac{2A}{hr}} \quad (53)$$

y sustituyendo $T(y)$ en la función de beneficio, tenemos

$$\begin{aligned} B(y, T(y)) &= (v - c)ry - h \frac{rT(y)y^2}{2} - \pi r(1 - y) - A \frac{1}{T(y)} \\ &= (v - c)ry - \sqrt{2hy^2Ar} - \pi r(1 - y) = y[(v - c + \pi)r - \sqrt{2rhA}] - \pi r \end{aligned} \quad (54)$$

con $0 \leq y \leq 1$. Teniendo en cuenta que $B(y, T(y))$ es una función lineal con respecto a la variable y , ello implica que el beneficio máximo se encuentra ya sea en $y = 0$ o en $y = 1$, dependiendo de si la pendiente es positiva o no. Así, tenemos que la solución óptima puede ser $y^* = 0$ (y por lo tanto $T^* = \infty$) si se cumple la condición $(v - c + \pi)r - (2rhA)^{1/2} < 0$, o bien $y^* = 1$ (y por lo tanto $T^* = [2A/rh]^{1/2}$) si se verifica que $(v - c + \pi)r - (2rhA)^{1/2} \geq 0$.

De ahí que la política óptima para el sistema de inventario con pérdida de ventas dependa de si la restricción $2hA \leq (v - c + \pi)^2 r$ es satisfecha o no. Por lo tanto, si se tiene $n = 1$ y $2hA \leq (v - c + \pi)^2 r$, la solución óptima (S^*, T^*) se corresponde con la fórmula EOQ del sistema clásico de tamaño del lote sin roturas y con tasa de demanda constante, esto es

$$S^* = \sqrt{\frac{2Ar}{h}} \quad (55)$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2A}{rh}} \quad (56)$$

y el beneficio máximo se reduce a

$$B^* = (v-c)r - \sqrt{2Ahr} \quad (57)$$

Sin embargo, cuando $n = 1$ y $2hA > (v-c+\pi)^2r$, la política óptima (S^*, T^*) es una solución degenerada, con $S^* = 0$ y $T^* = \infty$, siendo el beneficio máximo $B^* = -\pi r$ (lo cual lleva a una pérdida realmente). Esto implica que no se realiza la reposición del inventario, y es más rentable incurrir en pérdidas de ventas todo el tiempo porque el costo unitario de rotura es relativamente pequeño. Este caso no es muy realista y no se ajusta adecuadamente a un sistema de inventario.

Los resultados obtenidos anteriormente para el sistema de pérdida de ventas con patrón de demanda uniforme ($n = 1$) coinciden con los presentados por otros autores (ver Hadley y Within (1963), Naddor (1966), Pentico y Drake (2009) y San José et al (2009)).

La Tabla 1 ilustra y resume los resultados anteriores. Las restricciones indicadas en la segunda columna de la Tabla 1 son las mismas condiciones que ya se han comentado, las cuales deben contrastarse antes de la adopción de decisiones en la gestión del inventario. De esa manera, si $n = 1$, el beneficio óptimo de utilizar el modelo básico sin roturas puede compararse con el beneficio de no almacenar stocks y considerar todas las ventas perdidas. Cuando $n < 1$ o bien $n > 1$, también es posible comparar un factor del costo básico óptimo con el beneficio negativo debido a tener pérdida de ventas todo el tiempo.

En la siguiente sección presentamos varios ejemplos numéricos para ilustrar los resultados que hemos obtenido.

5. EJEMPLOS NUMÉRICOS

Supongamos un sistema de inventario con las mismas hipótesis y características descritas en la segunda sección de este trabajo y consideremos los siguientes parámetros:

- La demanda sigue un patrón potencial con un índice de $n = 2$ para el primer ejemplo, $n = 1/2$ para el segundo, y $n = 1$ para el tercero.
- La demanda promedio es de $r = 1.000$ unidades/año. Posteriormente, en los ejemplos se modificará el valor de esta demanda promedio para estudiar los diferentes casos obtenidos en el análisis del sistema de pérdida de ventas.
- El artículo tiene un coste de compra de $c = 7$ euros.
- El precio de venta del producto es $v = 15$ euros.
- El costo unitario de mantenimiento es $h = 4$ euros por unidad y año.
- El costo unitario de reposición o costo de pedido es $A = 400$ euros por reposición. Se cambiará el valor de este costo en alguna situación con la finalidad de mostrar los resultados para uno de los casos obtenidos en el estudio del sistema de inventario con pérdida de ventas.

- El coste unitario de rotura debido a ventas perdidas es $\pi = 2$ euros por unidad.

Tabla 1. Política óptima y beneficio máximo para el sistema de inventario con patrón de demanda potencial y pérdida de ventas

Índice del patrón de demanda	Restricciones de los parámetros	Política óptima	Beneficio máximo
$n > 1$	$(n+1)Ah \leq (v-c+\pi)^2 r$	$S^* = [(n+1)Ar/h]^{1/2}$ $T^* = [(n+1)A/hr]^{1/2}$	$B^* = (v-c)r - [4Ahr/(n+1)]^{1/2}$
	$(n+1)Ah > (v-c+\pi)^2 r$	$S^* = S_0 = (n+1)A/(v-c+\pi)$ $T^* = T_0 = [h(n+1)^n A^n / (v-c+\pi^{n+1}) r^n]^{1/(n-1)}$	$B^* = (n-1)A/T_0 - \pi r$
$n = 1$	$2Ah \leq (v-c+\pi)^2 r$	$S^* = [2Ar/h]^{1/2}$ $T^* = [2A/hr]^{1/2}$	$B^* = (v-c)r - [2Ahr]^{1/2}$
	$2Ah > (v-c+\pi)^2 r$	$S^* = 0$ $T^* = \infty$	$B^* = -\pi r$
$0 < n < 1$	$(n+1)Ah > (v-c+\pi)^2 r$	$S^* = 0$ $T^* = \infty$	$B^* = -\pi r$
	$(n+1)Ah \leq (v-c+\pi)^2 r$ y $4Ah \leq (n+1)(v-c+\pi)^2 r$	$S^* = [(n+1)Ar/h]^{1/2}$ $T^* = [(n+1)A/hr]^{1/2}$	$B^* = (v-c)r - [4Ahr/(n+1)]^{1/2}$
	$(n+1)Ah \leq (v-c+\pi)^2 r$ y $4Ah > (n+1)(v-c+\pi)^2 r$	$S^* = 0$ $T^* = \infty$	$B^* = -\pi r$

A continuación, vamos a determinar la solución óptima para el sistema de inventario, teniendo en cuenta las diferentes situaciones previamente analizadas.

5.1. SISTEMA CON ÍNDICE $n = 2$

En primer lugar consideremos que el índice del patrón de la demanda es $n = 2$. En este caso, como $n > 1$, la solución óptima depende de si se satisface o no la restricción $hA(n+1) \leq (v-c+\pi)^2 r$.

Teniendo en cuenta los valores de los parámetros, la condición anterior se cumple, porque

$$hA(n+1) = 4.800 \leq (v-c+\pi)^2 r = 100.000$$

Por tanto, la solución óptima es la misma que la política óptima para el sistema sin roturas, es decir,

$$S_1 = \sqrt{\frac{(n+1)Ar}{h}} = 547,723 \text{ unidades}$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{(n+1)A}{rh}} = 0,547723 \text{ años} = 199,919 \text{ días}$$

y el beneficio máximo es

$$B_1 = (v-c)r - \sqrt{\frac{4hAr}{n+1}} = 8000 - 1.460,593 = 6.539,407 \text{ euros/año}$$

Nótese que en el sistema de pérdida de ventas con un índice $n > 1$, cuando $hA(n+1) \leq (v-c+\pi)^2 r$, la política óptima del sistema de inventario consiste en no permitir nunca roturas.

A continuación, considérese la posibilidad de cambiar el valor de la tasa de demanda de forma que ahora suponemos $r = 40$ unidades por año, mientras se mantienen al resto de parámetros constantes. En este caso, la condición $hA(n+1) \leq (v-c+\pi)^2 r$ no se satisface porque

$$hA(n+1) = 4.800 > (v-c+\pi)^2 r = 4.000$$

Por lo tanto, la solución óptima para el sistema con pérdida de ventas se caracteriza por el siguiente periodo de gestión

$$T_0 = \frac{(n+1)A}{r(v-c+\pi)} \cdot \sqrt[n-1]{\frac{hA(n+1)}{(v-c+\pi)^2 r}} = \frac{(3)400}{(40)(10)} \frac{(4)400(3)}{(10)^2 40} = 3,6 \text{ años} = 1.314 \text{ días}$$

y el nivel de stock inicial será

$$S_0 = \frac{(n+1)A}{v-c+\pi} = \frac{(3)400}{10} = 120 \text{ unidades}$$

La diferencia $rT_0 - S_0 = 144 - 120 = 22$ representa el número de unidades de ventas perdidas al final del periodo de gestión o ciclo del inventario.

Además, el beneficio máximo es

$$B_0 = \frac{(n-1)(v-c+\pi)r}{n+1} \sqrt[n-1]{\frac{(v-c+\pi)^2 r}{hA(n+1)}} - \pi r = \frac{(1)10(40)}{3} \frac{(10)^2 40}{(4)400(3)} - 2(40) = 31,111 \text{ euros/año}$$

5.2. SISTEMA CON ÍNDICE $n = 1/2$

Ahora tenemos el sistema en el cual se supone que el índice del patrón potencial es $n = 1/2$ y todas las roturas son pérdida de ventas. La solución óptima depende del índice de patrón de demanda ($n < 1$) y de si, además, se cumplen ciertas

restricciones a considerar. En primer lugar, tenemos que comprobar si la condición $(v-c+\pi)^2 r \geq Ah(n+1)$ es verdadera o falsa.

Si consideramos una tasa de demanda de $r = 1000$ unidades/año, esa condición es verdadera, porque

$$(v-c+\pi)^2 r = 100.000 > Ah(n+1) = 2.400$$

A continuación, tenemos que analizar si la restricción $4Ah \leq (n+1)(v-c+\pi)^2 r$ se satisface o no. Con los parámetros actuales, la condición anterior se cumple porque

$$4Ah = 6.400 \leq (n+1)(v-c+\pi)^2 r = 150.000$$

Por lo tanto, la política óptima para el sistema con pérdida de ventas es la misma que la solución óptima para el sistema sin roturas, es decir,

$$S_1 = \sqrt{\frac{(n+1)Ar}{h}} = \sqrt{\frac{(3/2)400(1000)}{4}} = 387,298 \text{ unidades}$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{(n+1)A}{rh}} = 0,387298 \text{ años} = 141,364 \text{ días}$$

y el beneficio máximo es

$$B_1 = (v-c)r - \sqrt{\frac{4hAr}{n+1}} = 8000 - \sqrt{\frac{4(4)400(1000)}{1/2+1}} = 2.666,666 \text{ euros/año}$$

Ahora, vamos a modificar el valor de la tasa de demanda considerando que $r = 40$ unidades por año, dejando el resto de parámetros sin cambios. En esta nueva situación, la restricción $(v-c+\pi)^2 r \geq Ah(n+1)$ sigue siendo cierta, porque

$$(v-c+\pi)^2 r = 4.000 > Ah(n+1) = 2.400$$

Sin embargo, la condición $4Ah \leq (n+1)(v-c+\pi)^2 r$ no se satisface porque ahora $(n+1)(v-c+\pi)^2 r = 6.000 < 6400 = 4Ah$.

Por lo tanto, la solución óptima del sistema de inventario es un caso degenerado con $S^* = 0$, $T^* = \infty$, y el beneficio máximo es $B^* = -\pi r = -80$ euros/año.

A continuación, consideramos la misma tasa de demanda $r = 40$ unidades por año y vamos a cambiar el costo de pedido que hemos recogido en los ejemplos anteriores. Así, suponemos que el nuevo costo de pedido es $A = 800$ euros por reposición, dejando los mismos valores para el resto de parámetros. En este caso, tenemos

$$(v-c+\pi)^2 r = 4.000 < Ah(n+1) = 4.800$$

y la política óptima es de nuevo una solución degenerada con $S^* = 0$, $T^* = \infty$, junto con un beneficio máximo de $B^* = -\pi r = -80$ euros / año.

5.3. SISTEMA CON ÍNDICE $n = 1$

Finalmente, supongamos que el índice del patrón de demanda potencial es $n = 1$. Esto supone que la tasa de demanda es constante a lo largo del ciclo del inventario. Consideremos de nuevo $A = 400$ euros por pedido y $r = 1000$ unidades/año. La política óptima para el sistema de inventario con pérdida de ventas depende de si la restricción $2hA \leq (v-c+\pi)^2 r$ se satisface o no. En este caso, se tiene que

$$2hA = 2(4)400=3200 \leq (15-7+2)^2 1000=100.000$$

Por tanto, como se verifica la citada condición, la política óptima será

$$S^* = \sqrt{\frac{2Ar}{h}} = \sqrt{\frac{2(400)1000}{4}} = 447,214$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2A}{rh}} = \sqrt{\frac{2(400)}{1000(4)}} = 0,447214$$

y el beneficio máximo se reduce a

$$B^* = (v - c)r - \sqrt{2Ahr} = 8000 - \sqrt{2(400)4(1000)} = 6.211,146 \text{ euros/año}$$

Ahora, cambiemos el valor de la tasa de demanda a $r = 30$ unidades por año, mientras que dejamos el resto de los parámetros sin modificar. En este caso, la condición anterior no se verifica ya que

$$2hA = 2(4)400=3200 > (15-7+2)^2 30=3000$$

Por ello, la política óptima es la solución degenerada $S^*=0$ y $T^* = \infty$, con un beneficio máximo (que realmente es pérdida) de $B^* = -\pi r = -60$ euros/año.

Por último, teniendo en cuenta los resultados anteriores y como resumen, conviene resaltar que la estructura de la política óptima para el sistema con pérdida de ventas depende del índice del patrón de demanda y de los valores de los parámetros. Estos resultados se muestran claramente en los ejemplos expuestos anteriormente.

6. CONCLUSIONES

En este trabajo se desarrolla un modelo de inventario para artículos con patrón de demanda potencial, donde las roturas no se pueden recuperar y se convierten en pérdida de ventas. Se calculan los costes de mantenimiento, reposición, rotura y compra relacionados con la gestión del inventario. Teniendo en cuenta los ingresos obtenidos por las ventas del producto y los costes anteriores se formula como función a optimizar el beneficio por unidad de tiempo.

Se determina la política óptima del inventario, especificando la cantidad a reponer y el ciclo del inventario que garantiza el máximo beneficio. Dicha política depende del índice del patrón de demanda, esto es, del comportamiento de la demanda de los clientes de ese producto, y también de si los parámetros de entrada cumplen o

no ciertas condiciones. Ello permitirá al decisor elegir la mejor estrategia o decisión para la maximización de su ganancia o beneficio. En cada situación, se determina el nivel inicial del inventario del artículo junto con el periodo de tiempo en el que se debe solicitar un nuevo tamaño del lote para reponer el stock del producto, con el objetivo de maximizar el beneficio por unidad de tiempo.

El modelo presentado en este trabajo extiende algunos sistemas de inventario estudiados por otros autores. Así, el modelo de nivel de inventario con demanda uniforme y pérdida de ventas es un caso particular del modelo analizado en este trabajo (ver Hadley y Whitin (1963), Naddor (1966), y Waters (1992)). Si en el sistema con demanda potencial y roturas, asumimos que $v = c$ entonces la solución óptima propuesta en la cuarta sección de este trabajo coincide con la política óptima que minimiza el coste total por unidad de tiempo del inventario para el sistema con periodo fijo de gestión y demanda uniforme (ver Hadley and Within (1963), Naddor (1966), Waters (1992), y Zipkin (2000)).

Una posible investigación futura en esta línea sería estudiar la política óptima para el sistema de inventario con patrón potencial de demanda, asumiendo que las reposiciones de los productos no son instantáneas sino que existe una tasa de producción y un periodo de reposición. Otro trabajo de investigación podría ser analizar el sistema de inventario multi-artículo con demandas potenciales suponiendo que las roturas no se recuperan y se conviertan en ventas perdidas. Finalmente, sería interesante desarrollar el sistema de inventario con demanda potencial y pérdida de ventas, considerando adicionalmente una tasa de deterioro de los artículos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad a través del Proyecto de Investigación MTM2013-43396-P, el cual es cofinanciado por la Comunidad Europea mediante los Fondos de Desarrollo Regional Europeo.

REFERENCIAS

- BAHARI-KASHANI, H. (1989): Replenishment schedule for deteriorating items with time-proportional demand. *Journal of Operational Research Society*, 40(1), 75 - 81.
- DATTA, T.K.; PAL, A.K. (1998): Order level inventory system with power demand pattern for items with variable rate of deterioration. *Indian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 19, 1043 - 1053.
- DYE, C.Y. (2004): A note on an EOQ model for items with Weibull distributed deterioration, shortages and power demand pattern. *International Journal of Information and Management Sciences*, 15, 81 - 84.
- HADLEY, G. WHITIN, T.M., (1963): *Analysis of inventory systems*. Prentice-Hall.
- LEE, W.C., WU, J.W. (2002): An EOQ model for items with Weibull distributed deterioration, shortages and power demand pattern. *International Journal of Information and Management Sciences*, 13: 19 - 34.
- MISHRA, S.S.; SINGH, P.K. (2013): Partial backlogging EOQ model for queued customers with power demand and quadratic deterioration: computational approach. *American Journal Operational Research*, 3(2): 13 - 27.
- NADDOR, E. (1966): *Inventory Systems*. John Wiley and Sons.

- RAJESWARI, N.; VANJIKKODI, T. (2011): Deteriorating inventory model with power demand and partial backlogging. *International Journal of Mathematical Archive*, 2: 1495 - 1501.
- RITCHIE, E. (1984): The EOQ for linear increasing demand: a simple optimal solution. *Journal of the Operational Research Society*, 35: 949 - 952.
- SAKAGUCHI, M. (2009): Inventory model for an inventory system with time-varying demand rate. *International Journal of Production Economics*, 122(1): 269-275.
- SAN JOSÉ, L.A.; SICILIA, J.; GARCÍA LAGUNA, J. (2009): A general model for EOQ inventory systems with partial backlogging and linear shortage costs. *International Journal of Systems Science*, 40: 59 - 71.
- SICILIA, J.; FEBLES ACOSTA, J.; GONZÁLEZ DE LA ROSA, M. (2012): Deterministic Inventory Systems with Power Demand Pattern, *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 29(5): 1250025.
- SICILIA, J.; FEBLES ACOSTA, J.; GONZÁLEZ DE LA ROSA, M. (2013): Economic order quantity for a power demand pattern system with deteriorating items. *European Journal of Industrial Engineering*, 7(5), 577-593.
- SICILIA, J.; GONZÁLEZ DE LA ROSA, M.; FEBLES ACOSTA, J.; ALCAIDE LÓPEZ DE PABLO, D. (2014): An inventory model for deteriorating items with shortages and time-varying demand. *International Journal of Production Economics*, 155, 155-162.
- SICILIA, J.; GONZÁLEZ DE LA ROSA, M.; FEBLES ACOSTA, J.; ALCAIDE LÓPEZ DE PABLO, D. (2015): Optimal inventory policies for uniform replenishment systems with time-dependent demand. *International Journal of Production Research*, 53(12), 3603-3622.
- SINGH, T.J.; SINGH, S.R.; DUTT, R. (2009): An EOQ model for perishable items with power demand and partial backordering. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, 15: 65 - 72.
- TENG, J.T., YANG, H.L., CHERN, M.S. (2011): Economic order quantity models for deteriorating items and partial backlogging when demand is quadratic in time. *European Journal of Industrial Engineering*, 5(2): 198 - 214.
- WATERS, C.D.J. (1992): *Inventory Control and Management*. John Wiley & Sons, Chichester.
- WU, K.S. (2002): Deterministic inventory model for items with time varying demand, Weibull distribution deterioration and shortages. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 12: 61 - 71.
- ZIPKIN, P.H. (2000): *Foundations of Inventory Management*. McGraw-Hill.

CONSEQUÊNCIAS DA CRISE FINANCEIRA NO EMPREENDEDORISMO – META-ANÁLISE

HÉLIO CORGUINHO FERNANDES

Departamento de Ciências Sociais e Humanas / Academia Militar
Avenida Conde Castro Guimarães, 2720-113, Amadora

helio.fernandes@academiamilitar.pt

+351 964514149

Resumo

Este artigo produz uma revisão analítica dos mais importantes estudos dedicados à relação empreendedora com os choques económicos provocados por crises financeiras. A análise é baseada numa meta-análise utilizando estudos de avaliação de impacto que eram do domínio público em maio de 2017. A pesquisa foi focada em crises e efeitos económicos no comportamento de empreendedores e trabalhadores independentes. Os seguintes critérios foram escolhidos para considerar um país ou uma região como estando ou não em crise financeira: inflação de preços dos ativos, alavancagem crescente, grandes *deficits* da conta corrente e uma trajetória de desaceleração do crescimento económico. Houve duas perguntas de pesquisa que construíram a lógica do artigo:

1. Quais são os principais fatores de uma crise financeira que afetam a atividade empresarial?
2. Quão diferente foi a crise financeira de 2008/2009 de outras?

Verificamos que o principal efeito se baseia no ambiente económico e que quase todos os países experimentaram uma diminuição nas atividades empresariais durante a crise e no pós-crise imediato.

Palavras-Chave: empreendedorismo, meta-análise, crise financeira, economia empresarial.

Área Temática: Economia Empresarial.

Abstract

This article produces an analytical review of the most important studies dedicated to the entrepreneurial relationship with economic shocks provoked by a financial crisis. The analysis is based on a meta-analysis using impact evaluation studies that were in public domain by May 2017. Research was focused on crises and economic effects in the behavior of entrepreneurs and self-employed. The following criteria were chosen to consider a country or a region as being or not in financial crisis: asset price inflation, rising leverage, large sustained current account deficits, and a slowing trajectory of economic growth. There have been two research questions and they built an order of the article:

1. What are the main factors of a financial crisis affecting entrepreneurial activity?
2. How different was the 2008/2009 financial crisis from others?

We find that the main effect relies to economic environment and that nearly all countries experienced a shrink in entrepreneurial activities during the crisis and immediate post-crisis.

Key words: entrepreneurship, meta-analysis, financial crisis, business economics.

Thematic Area: Business Economics.

1. INTRODUÇÃO

A economia global perdeu milhões de postos de trabalho desde que a chamada “grande recessão” despoletou no setor imobiliário e financeiro em 2007. Continentes assistiram à contração da produção de riqueza e a incerteza imperou sobre quando terminaria o contágio e que consequências estruturais deixariam como herança para o médio prazo.

No entanto, há evidência de que existem países melhor preparados para superar as crises económicas ou regiões mais propensas a fomentar a criação de emprego. Ao nível microeconómico, a análise dos vários tipos de empresas que quanto ao tamanho, idade, características pessoais do proprietário ou área de atividade, revela aquelas que melhor se adaptam à nova realidade. Esta observação é determinante para extração de lições aprendidas, possibilidades de regulamentação e conhecimento de nichos de mercado.

Apesar da memória (muito) recente da crise iniciada em 2007 e sobre a qual tem corrido intenso estudo, contributos sobre a análise das consequências para as empresas empreendedoras em crises anteriores como a asiática, com epicentro da Tailândia em 1997 e que se alastrou ao Sudeste Asiático, podem elucidar sobre o quanto podem/poderiam ser transferidas decisões e lições de experiências semelhantes. Paulson e Townsend (2004) reconheceram que na Tailândia, como em grande parte dos países ocidentais, as pequenas e médias empresas (PMEs) são em quantidade muito expressiva no tecido empresarial, empregam a maioria da força de trabalho e contribuem para cerca de metade da produção nacional. Da análise efetuada aos agregados familiares e às *startups* tailandesas destacam-se três importantes conclusões (*idem*, 2005):

1. Investimentos pouco intensivos em capital que não eram atrativos antes da crise pareciam boas oportunidades durante a crise económica;
2. As empresas criadas em período pré-crise recuperam mais rápida e sustentadamente do que as criadas em plena crise ou período imediatamente posterior;
3. Níveis de investimento dos períodos de crise e pós-crise são muito baixos, os lucros também são baixos, e os empreendedores são em geral menos capazes.

Da análise sumária e geral, é consensual uma conclusão drástica: a crise financeira iniciada em 2007 teve repercussões à escala global e com efeitos duradouros. Nas Figuras 1 a 3 é possível observar a análise conduzida pela Organisation for Economic Cooperation and Development OECD (2009), retratando as consequências nas economias mais desenvolvidas quanto ao impacto na procura de bens e serviços (Figura 1), no atraso de pagamentos, (Figura 2.) e no aumento de insolvências e falências (Figura 3):

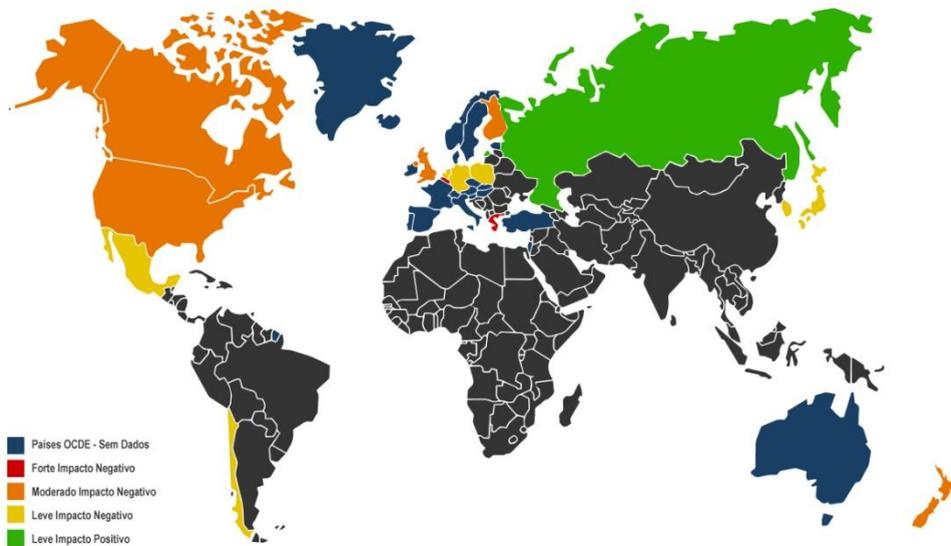


Figura 1. Efeitos da crise financeira na procura de bens e serviços
Fonte: Adaptado de OECD (2009)



Figura 2. Efeitos da crise financeira no atraso de pagamentos
Fonte: Adaptado de OECD (2009)

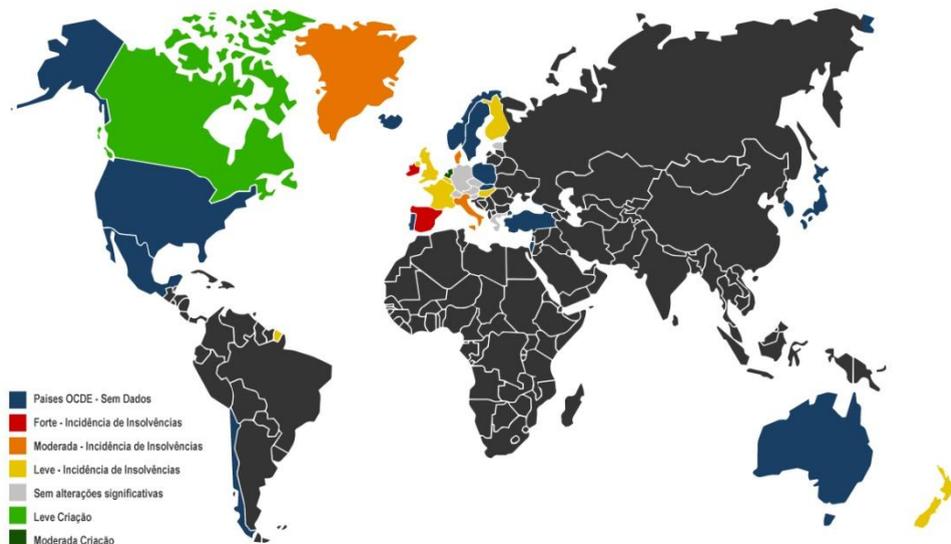


Figura 3. Efeitos da crise financeira no aumento de insolvências e falências

Fonte: Adaptado de OECD (2009)

O presente artigo é dedicado a apresentar os resultados da revisão da literatura em uma área dos resultados da consequência da degradação do ambiente económico no empreendedorismo. Em termos de seleção geográfica e temporal para estudar o efeito de crise financeira, foram usadas as métricas sugeridas por Reinhart e Rogoff (2009): inflação de preços dos ativos, alavancagem crescente, grandes *deficits* da conta corrente e uma trajetória de desaceleração do crescimento económico.

2. METODOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE META-ANÁLISE

2.1. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E PESQUISA

Para recolher estudos sobre a área do empreendedorismo de forma abrangente, foi aplicado o seguinte critério de seleção: as intervenções de estudo devem focar-se nas atividades empresariais alvo de consequências por tal atividade se contextualizar em ambiente de crise económica.

Todos os trabalhos realizados até maio de 2017 foram compilados e recorreu-se a informação sitiada na internet, como o *Google Scholar* e o *Ideas* para encontrar *working papers* recentes. Através desta pesquisa foi possível reunir trabalhos do National Bureau of Economic Research, World Bank Policy Research Working Paper series e IZA Working Papers.

3. META-ANÁLISE

Na Tabela 1 encontram-se listadas por afinidade as evidências resultantes de crises financeiras no empreendedorismo. Os grupos de análise são dos mais

variados, escrutinando os efeitos no empreendedorismo em geral, nas PMEs, empresas de índole familiar, com potencial de rápido crescimento, dispersão geográfica e características pessoais dos empreendedores em si. O período temporal em análise não se limita à recente recessão mas abrange com algum detalhe a crise asiática no final do século XX, vivida em especial na Tailândia e revê as condições em que se fundaram aquelas que em 2009 eram as maiores empresas.

Tabela 1. Meta-análise das consequências de crises financeiras no empreendedorismo

Autor	Evidências	Grupo	Região
Bartz & Winkler (2016)	Pequenas empresas crescem mais rapidamente quer em tempos estáveis quer de crise, indicando flexibilidade ^a	empreendedorismo	Alemanha
Bartz & Winkler (2016)	As empresas mais jovens e mais empreendedoras apresentam menor crescimento nos tempos de crise ^a	empreendedorismo	Alemanha
Caseya & O'Toole (2014)	A significativa redução do financiamento bancário às PME incentivou as empresas a utilizar as fontes alternativas de financiamento ^a	PMEs europeias	Espanha e Irlanda
Cowling <i>et al.</i> (2015)	Acesso ao financiamento por parte de empresas inovadoras é mais suscetível de ser recusado do que às outras empresas ^{ab}	PMEs	Reino Unido
Cowling <i>et al.</i> (2012)	Financiamento mais facilitado a empresas maiores e mais antigas ^{ab}	tecido empresarial	Reino Unido
Cowling <i>et al.</i> (2015)	Perante os efeitos imediatos e mais gravosos da recessão, os empreendedores recuperam mais rapidamente ^a	PMEs	Reino Unido
Cowling <i>et al.</i> (2015)	O crescimento em período de recessão é extremamente concentrado entre empreendedores com o maior capital humano ^{ac}	PMEs	Reino Unido
D'Aurizio <i>et al.</i> (2015)	A contração no crédito para empresas familiares foi menor que a das empresas não familiares ^a	empresas familiares	Itália
Devece <i>et al.</i> (2016)	O empreendedorismo orientado pela necessidade (desemprego) é ineficaz durante as recessões ^a	empresas empreendedoras	Espanha
Devece <i>et al.</i> (2016)	Inovação e reconhecimento de oportunidades são mais relevantes como fatores de sucesso durante períodos de recessão do que em períodos de prosperidade ^{ac}	empresas empreendedoras	Espanha
Fairlie (2011)	Indivíduos que inicialmente não estão empregados são mais propensos a responder a taxas de desemprego locais mais elevadas criando empresas ^a	empresas empreendedoras	EUA
Giotopoulos <i>et al.</i> (2017)	A perceção de oportunidades de negócios tem um efeito particularmente pronunciado sobre o empreendedorismo de alta qualidade em condições económicas adversas ^a	empreendedores europeus	Europa

Hanspal (2016)	As pequenas empresas dependem do financiamento fornecido pelo capital do proprietário principal através de poupança e do financiamento por empréstimos individuais e cartões de crédito ^{ac}	condições pessoais	Dinamarca
Hanspal (2016)	As alterações financeiras pessoais desempenham um papel importante na criação e dissolução de novos negócios ^{ac}	condições pessoais	Dinamarca
Paulson & Townsend (2005)	Investimentos pouco intensivos em capital que não eram atraentes antes da crise pareciam boas oportunidades durante a crise ^{ac}	famílias e <i>startups</i>	Tailândia
Sánchez <i>et al.</i> (2016)	A distribuição de produtos financeiros mudou: aumentou o peso dos produtos destinados à liquidez ^{ac}	financiamento de PME's	Espanha
Sánchez <i>et al.</i> (2016)	Os efeitos da crise são maiores para as empresas menores e mais antigas ^{ac}	financiamento de PME's	Espanha
Cowling <i>et al.</i> (2012)	Empresas lideradas por mulheres eram menos propensas a manter ou aumentar procura por financiamento externo ^a	tecido empresarial	Reino Unido
George <i>et al.</i> (2016)	Matriarcas encontram maneiras de iniciar novos negócios quando as perdas na estrutura social aumentam ^a	empreendedores locais	Quênia
Balomenou & Maliari (2015)	As disparidades intra-regionais devem ser tomadas em consideração quando é aplicada a regulamentação nacional para o desenvolvimento de empresas ^{bc}	empreendedorismo local	Grécia
Barbosa & Ferreira (2015)	"Educação para o empreendedorismo" tem assumido o lugar da "educação para a cidadania" nas escolas ^{bc}	empreendedorismo	Portugal
Bassetto <i>et al.</i> (2015)	Subsídios empresariais contribuiriam para aumentar a produção em períodos de recessão ^b	empresas empreendedoras	EUA
Bassetto <i>et al.</i> (2015)	O aumento da taxa de juros representa um dreno direto sobre os lucros das empresas em períodos de recessão ^b	empresas empreendedoras	EUA
Klapper & Love (2011)	Diminuição no registo de novas empresas mais acentuado nos países com maiores níveis de desenvolvimento financeiro ^{bc}	registo de novas empresas	Global
Klapper <i>et al.</i> (2013)	Literacia financeira pode dotar melhor os indivíduos para lidar com choques macroeconómicos ^b	iliteracia financeira	Rússia
Koellinger & Thurik (2012)	Os empreendedores podem ajudar a retirar os países da recessão económica devido à sua capacidade de criar empregos ^{bc}	tecido empresarial	OCDE
Koellinger & Thurik (2012)	Aumento do desemprego causa um aumento desfasado do próprio emprego em resultado da falta de alternativas de emprego ^{bc}	tecido empresarial	OCDE
Lechmann & Wunder (2016)	Subsídios de fomento a criação de próprio emprego para desempregados, podem ter efeitos predominantemente a curto prazo ^b	<i>startups</i>	Alemanha

Mason & Harrison (2015)	A atividade de investimento por parte dos <i>business angels</i> resistiu desde o início da crise financeira ^b	<i>business angels</i>	Reino Unido
Paulson & Townsend (2004)	As famílias mais ricas têm maior probabilidade de iniciar atividade empresarial e investir nas suas empresas ^{bc}	famílias e <i>startups</i>	Tailândia
Paulson & Townsend (2005)	Níveis de investimento dos períodos de crise e pós-crise são muito baixos, os lucros também são baixos, e os empreendedores menos capazes ^{bc}	famílias e <i>startups</i>	Tailândia
Fairlie (2011)	A propriedade de imóvel tem efeitos positivos na criação de empresas ^c	empresas empreendedoras	EUA
Fairlie (2011)	Taxa de empreendedorismo é maior em 2010 do que antes da recessão ter começado ^c	empresas empreendedoras	EUA
Paulson & Townsend (2005)	As empresas criadas em período pré-crise recuperam mais rápida e sustentadamente ^c	famílias e <i>startups</i>	Tailândia
Stangler (2009)	A criação de emprego em períodos de crise, a partir de <i>startups</i> , é muito menos volátil e sensível às recessões do que a média ^c	empresas de rápido crescimento	EUA
Tsvetkova et al. (2016)	O próprio emprego nas regiões rurais é o menos sensível aos choques ^c	rural-urbana	EUA
Zarutskie & Yang (2016)	As empresas jovens experimentaram menor crescimento de ativos e receitas após a crise financeira, apesar dos seus proprietários e funcionários trabalharem mais horas ^c	<i>startups</i>	EUA
Bartz & Winkler (2016)	As crises são prejudiciais ao empreendedorismo ^d	empreendedorismo	Alemanha
Beiler (2017)	Aumento de 1% da taxa de emprego no ano de graduação universitária aumenta a propensão a empreender em cerca de 30% no primeiro ano após a graduação ^d	universitários graduados	Alemanha
Block & Sandner (2009)	Crise financeira conduziu a uma diminuição de 20% no montante médio de obtenção de financiamento ^d	empresas tecnológicas	EUA
Bonnet et al. (2015)	A crise como fator de quebra significativa da dinâmica de empreendedorismo ^d	empresas empreendedoras	OCDE
Bonnet et al. (2015)	A taxa de desemprego é significativamente superior à média em períodos de crise ^d	empresas empreendedoras	OCDE
Bonnet et al. (2015)	O nível de próprio emprego é significativamente menor em períodos de crise ^d	empresas empreendedoras	OCDE
Bonnet et al. (2015)	O empreendedorismo tem sido mais afetado em países amplamente dependentes do setor financeiro ^d	empresas empreendedoras	OCDE
Kasseeah et al. (2014)	Crise financeira acarreta queda da procura, queda da receita e diminuição dos lucros ^d	mulheres empreendedoras	Ilhas Maurícias
Kasseeah et al. (2014)	Crise financeira associada a aumento do preço das matérias-primas e dos outros custos de	mulheres empreendedoras	Ilhas Maurícias

	produção ^d		
Klapper & Love (2011)	Criação de novas empresas caiu mais acentuadamente em países mais afetados pela crise mas teve efeito global ^d	registo de novas empresas	Global
Koellinger & Thurik (2012)	A atividade empresarial é um indicador importante do ciclo económico com “causalidade à Granger” ^d	tecido empresarial	OCDE
Arrighetti <i>et al.</i> (2016)	A crise económica tem um impacto negativo e altamente significativo na probabilidade de iniciar um negócio ^d	estudantes universitários	Itália
OECD (2009)	A procura líquida de empréstimos diminuiu e foi um pouco mais pronunciada para as PME no quarto trimestre de 2008 ^d	PMEs	Zona Euro
OECD (2009)	Quase 50% das pequenas empresas sentiu que é mais difícil pedir fundos emprestados em 2008, em comparação com período homólogo ^d	PMEs	Austrália
OECD (2009)	As PME enfrentaram graves restrições de crédito ^d	PMEs	Tailândia
Egebark (2016)	O próprio emprego entre os jovens é insensível a mudanças fiscais ^e	empreendedores jovens	Suécia
Fairlie (2011)	As tendências no empreendedorismo geralmente seguem um padrão contra cíclico, mas muito menos pronunciado do que as taxas de desemprego ^e	empresas empreendedoras	EUA
Paul & Sarma (2013)	As mulheres são mais propensas a criar empresas com uma taxa significativamente maior desde 2007 ^e	mulheres empreendedoras	Europa Central e Oriental
Stangler (2009)	57% das empresas listadas no top 500 do ranking Fortune 500, iniciaram atividade durante recessões ou períodos de mercados em baixa ^e	empresas de rápido crescimento	EUA

Agrupamento por afinidade:

^a adaptação

^b regulamentação

^c lição aprendida

^d pró cíclico

^e contra cíclico

4. CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Neste estudo, o principal objetivo focou-se na análise sistemática da literatura recente que faz luz sobre as consequências das recessões sobre o empreendedorismo, nas suas diferentes e não consensuais aceções.

Apesar da maioria das evidências retiradas da literatura apontar para a degradação das condições para desenvolvimento do empreendedorismo no geral e em média, deste estudo resultam dados contra cíclicos e algo surpreendentes:

1. Nos EUA, as tendências no empreendedorismo geralmente seguem um padrão contra cíclico, mas muito menos pronunciado do que as taxas de desemprego. Enquanto que no período de crise (2007 a 2009) a taxa de

- desemprego subiu 100%, o empreendedorismo “apenas” cresceu 16% (Fairlie, 2011);
2. 57% das empresas listadas no top 500 do ranking Fortune 500, iniciaram atividade durante recessões ou períodos de mercados em baixa (Stangler, 2009);
 3. O próprio emprego entre os jovens é insensível a mudanças fiscais (Egebark, 2016);
 4. As mulheres da Europa Central e Oriental são mais propensas a criar empresas com uma taxa significativamente maior desde 2007 (Paul e Sarma, 2013);

Conclusões com base no histórico da atividade empresarial dos Estados Unidos podem justificar a reação contra cíclica, Klucznik-Törö (2014) dá conta que a criação de novas empresas é mais frequente do que constituição de nova família ou nascimento de bebés. Por seu lado o segmento mais jovem poderá atender a perspectivas de mais curto prazo do que a média dos empreendedores e refletir menor sensibilidade a choques. No que toca ao gênero feminino e sua maior propensão para o empreendedorismo após a vivência de tão pronunciada crise económica, evidencia a necessidade de estudos mais aprofundados ao nível micro.

REFERÊNCIAS

- ARRIGHETTI, A.; CARICATI, L.; LANDINI, F.; MONACELLI, N. (2016): Entrepreneurial Intention in the Time of Crisis: a Field Study. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 22 (6), 835-859.
- BALOMENOU, C.; MALIARI, M. (2015): Support of Local Entrepreneurship During Periods of Crisis: A Case Study for Serres-Greece on NSRF Programmes. *Procedia - Economics and Finance*, 33, 535-551.
- BARBOSA, I.; FERREIRA, F. (2015): The “Machine of Entrepreneurship”: The Crisis in Portugal and a Critical Discourse Analysis through the Theatre of the Oppressed. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1250-1256.
- BARTZ, W.; WINKLER, A. (2016): Flexible or fragile? The Growth Performance of Small and Young Businesses during the Global Financial Crisis - Evidence from Germany. *Journal of Business Venturing*, 31 (2), 195-215.
- BASSETTO, M.; CAGETTI, M.; NARDI, M. (2015): Credit Crunches and Credit Allocation in a Model of Entrepreneurship. *Review of Economic Dynamics*, 18 (1), 53–76.
- BEILER, H. (2017): Do You Dare? The Effect of Economic Conditions on Entrepreneurship among College Graduates. *Labour Economics*, disponível *online* desde 23 de maio de 2017.
- BLOCK, J.; SANDNER, P. (2009): What is the Effect of the Current Financial Crisis on Venture Capital Financing? Empirical Evidence from US Internet Start-ups. *Venture Capital*, 11(4), 295-309.
- BONNET, J.; ABDESSELAM, R.; RENOU-MAISSANT, P.; AUBRY, M. (2015): What Happened to Entrepreneurial Economies after the Financial Crisis? An Empirical Study of OECD Countries. *55th Congress of the European Regional Science Association: "World Renaissance: Changing Roles for People and Places"*, Lisboa.

- CASEYA, E.; O'TOOLE, C. (2014): Bank Lending Constraints, Trade Credit and Alternative Financing during the Financial Crisis: Evidence from European SMEs. *Journal of Corporate Finance*, 27, 173-193.
- COWLING, M.; LEE, N.; SAMEEN, H. (2015): Access to Finance for Innovative SMEs since the Financial Crisis. *Research Policy*, 44 (2), 370-380.
- COWLING, M.; LIU, W.; LEDGER, A. (2012): Small Business Financing in the UK before and during the Current Financial crisis. *International Small Business Journal*, 30 (7), 778-800.
- COWLING, M.; LIU, W.; LEDGER, A.; ZHANG, Z. (2015): What Really Happens to Small and Medium-Sized Enterprises in a Global Economic Recession? UK Evidence on Sales and Job Dynamics. *International Small Business Journal*, 33 (5), 488-513.
- D'AURIZIO, L.; OLIVIERO, T.; ROMANO, L. (2015): Family Firms, Soft Information and Bank Lending in a Financial Crisis. *Journal of Corporate Finance*, 33, 279-292.
- DEVECE, C.; PERIS-ORTIZ, M.; RUEDA-ARMENGOT, C. (2016): Entrepreneurship during Economic Crisis: Success Factors and Paths to Failure. *Journal of Business Research*, 69 (11), 5366-5370.
- EGEBARK, J. (2016): Effects of Taxes on Youth Self-employment and Income. *Research Institute of Industrial Economics Working Papers*, n.º 1117/2016.
- FAIRLIE, R. (2011): Entrepreneurship, Economic Conditions, and the Great Recession. *Journal of Economics and Management Strategy*, 22 (2), 207-231.
- FAIRLIE, R. (2011): Kauffman Index of Entrepreneurial Activity 1996-2010. Ewing Marion Kauffman Foundation, Kansas City.
- GEORGE, G.; KOTHA, R.; PARIKH, P.; ALNUAIMI, T.; BAHAJ, A. (2016): Social Structure, Reasonable Gain, and Entrepreneurship in Africa. *Strategic Management Journal*, 37 (6), 1118-1131.
- GIOTOPOULOS, I.; KONTOLAIMOU, A.; TSAKANIKAS, A. (2017): Drivers of High-quality Entrepreneurship: What Changes Did the Crisis Bring About? *Small Business Economics*, 48 (4), 913-930.
- HANSPAL, T. (2016): The Effect of Personal Financing Disruptions on Entrepreneurship. *Research Center SAFE-Sustainable Architecture for Finance in Europe, Goethe University Frankfurt Working Papers*, n.º 161/2016.
- KASSEEAH, H.; THOPLAN, R.; TANDRAYEN-RAGOOBUR, V. (2014): Financial Crisis and Informal Sector Women Entrepreneurs in Mauritius. *International Journal of Economics and Business Research*, 8 (2), 227-243.
- KLAPPER, L.; LOVE, I. (2011): The Impact of the Financial Crisis on New Firm Registration. *Economics Letters*, 113 (1), 1-4.
- KLAPPER, L.; LUSARDI, A.; PANOS, G. (2013): Financial Literacy and its Consequences: Evidence from Russia During the Financial Crisis. *Journal of Banking & Finance*, 37 (10), 3904-3923.
- KLUCZNIK-TÖRÖ, A. (2014): Results of the Systematic Literature Review on Entrepreneurship and its Influencing Factors. *Forum Scientiae Oeconomia*, 2 (1).
- KOELLINGER, P.; THURIK, A. (2009): Entrepreneurship and the Business Cycle. *Review of Economics and Statistics*, 94 (4), 1143-1156.
- LECHMANN, D.; WUNDER, C. (2016): The Dynamics of Solo Self-employment: Persistence and Transition to Employership. *Friedrich-Alexander University Erlangen-Nuremberg, Chair of Labour and Regional Economics, Working Papers*, n.º 98/2016.
- MASON, C.; HARRISON, R. (2015): Business Angel Investment Activity in the Financial Crisis: UK Evidence and Policy Implications. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 33 (1), 43-60.

- Organisation for Economic Cooperation and Development OECD (2009): The Impact of the Global Crisis on SME and Entrepreneurship Financing and Policy Responses.
- PAUL, S.; SARMA, V. (2013): Economic Crisis and Female Entrepreneurship: Evidence from Countries in Eastern Europe and Central Asia. CREDIT Research Paper, n.º 13/08.
- PAULSON, A.; TOWNSEND, R. (2004): Entrepreneurship and Financial Constraints in Thailand. *Journal of Corporate Finance*, 10 (2), 229-262.
- PAULSON, A.; TOWNSEND, R. (2005): Financial Constraints and Entrepreneurship: Evidence from the Thai Financial Crisis. *Economic Perspectives*, 29 (3), 34-48.
- REINHART, C.; ROGOFF, K. (2009): The aftermath of financial crises. *National Bureau of Economic Research*, n.º w14656.
- SÁNCHEZ, R.; FUENTE-CABRERO, C.; SÁNCHEZ, P. (2016): Efectos de la Crisis sobre la Financiación Bancaria del Emprendimiento. Un Análisis de las Microempresas Españolas desde el Sector de las Sociedades de Garantía Recíproca. *European Research on Management and Business Economics*, 22, 88–93.
- STANGLER, D. (2009): The Economic Future just Happened. Ewing Marion Kauffman Foundation.
- TSVETKOVA, A.; PARTRIDGE, M.; BETZ, M. (2016): Entrepreneurial and Wage and Salary Employment Response to Economic Conditions Across the Rural-Urban Continuum. *The Annals of American Academy of Political and Social Sciences*.
- ZARUTSKIE, R.; YANG, T. (2016): How Did Young Firms Fare During the Great Recession? Evidence from the Kauffman Firm Survey.

EFICIENCIA TÉCNICA DE LAS EMPRESAS EN COLOMBIA

WILLIAM GILBERTO DELGADO MUNÉVAR

Investigador Universidad Manuela Beltrán
Sede Park Way, Calle 36 No. 21-39, Bogotá, Colombia).e-mail:
William.delgado@docentes.umb.edu.co
Teléfono: (057+1) 5460600

Resumen

Los resultados en materia de creación de empresas evidencian una importante dinámica del sector privado colombiano, sin embargo la industria manufacturera no presenta la dinámica de sectores como comercio o servicios, evidenciando pérdida de confianza por parte de los inversionistas y emprendedores, quizás por el bajo crecimiento del PIB, la baja productividad y la poca innovación de las empresas manufactureras en Colombia. Dado este contexto el objetivo de este trabajo es establecer los determinantes de la eficiencia técnica para una muestra de 1612 empresas colombianas en el periodo 2013-2015, para el logro de este propósito se desarrolló una línea base de las diferentes empresas manufactureras a partir de los datos Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la superintendencia de sociedades. Con esta información se elaboró un modelo económico de análisis, basado en la función de producción, que se ajustó a partir de cinco diferentes aproximaciones econométricas: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Modelo Tobit Truncado (MT), Regresión Robusta (RR), Regresión Cuartilica (RC) y un Estimador de las Desviaciones Absolutas Censuradas (EDAC). La estimación de mínimos cuadrados permitió concebir un escenario de referencia para las demás especificaciones que formalizo un modelo estocástico de frontera.

Palabras clave: economía de la empresa, eficiencia técnica empresarial, productividad empresarial, modelo de frontera estocástica y función de producción.

Clasificación JEL: B10, B25, B41, C61, D24, D50, O12, O33

Abstract

The results in terms of creation of companies show a significant dynamics of the Colombian private sector, however the manufacturing industry does not present the dynamics of sectors such as commerce or services, evidencing loss of confidence on the part of the investors and entrepreneurs, perhaps by the low growth Of the GDP, the low productivity and the little innovation of the manufacturing companies in Colombia. Given this context, the objective of this paper is to establish the determinants of technical efficiency for a sample of 1612 Colombian companies in the period 2014-2015, in order

to achieve this purpose, a baseline was developed of the different manufacturing companies from the Data National Administrative Department of Statistics (DANE) and corporate superintendence. With this information an economic model of analysis was elaborated, based on the production function, which was adjusted from five different econometric approaches: Ordinary Least Squares (OLS), Tobit Truncated Model (MT), Robust Regression (RR), Regression Cuartilica (RC) and an Estimator of Censored Absolute Deviations (EDAC). The least squares estimate allowed us to devise a reference scenario for the other specifications that formalized a stochastic boundary model.

Keywords: business economics, business technical efficiency, business productivity, stochastic frontier model and production function.

1. Introducción

La teoría económica expresa términos de eficiencia e ineficiencia, para referirse a la productividad de una empresa, en donde la relación entre el ratio output/input genera cambios que se pueden analizar a partir de la diferencia tecnológica, la relación entre recursos y productos, niveles de eficiencia en el empleo de insumos y las diferencia del entorno empresarial. Este escrito se centra en la contribución de la eficiencia técnica a la productividad de la empresa Colombiana. Para llevar a cabo el estudio se emplearon datos de 1612 empresas que abarcan diferentes actividades económicas. La información fue suministrada por la Superintendencia de Sociedades y datos de las diferentes empresas manufactureras consolidados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Para el logro de este objetivo se elaboró el índice de eficiencia técnica mediante el método de frontera estocástica, estimando la tecnología en la función de producción, vinculando el nivel de error en dos términos. Las variaciones en la producción ocasionadas por medición y factores externos al proceso productivo, constituye el primer termino de error; el segundo término del error es producto de la ineficiencia de la empresa al emplear sus recursos. Se estimó una función de producción Cobb Douglas y a partir de ella, se generó una relación entre unidades de trabajo por unidades de capital con el objeto de disminuir la variación en el tamaño de las empresas. Otero, Bustos, Aguirre y Guardo (2008), recomiendan estimar los parámetros de la función de producción para identificar las mejores empresas de cada sector y por diferencia obtener los índices de eficiencia técnica para las demás empresas, esta apreciación metodológica se plantea en el escrito.

Una vez estimadas las diferencias existentes entre las empresas, se procedió a estimar la frontera de producción y de esta forma establecer las desviaciones, es decir, las ineficiencias. Metodológicamente se estableció el enfoque de frontera estocástica - *stochastic frontier approach*-, a partir de allí se procedió a postular la función de comportamiento eficiente de las empresas, en donde se asume la simetría (estimación de las perturbaciones) y la eficiencia; se formuló una distribución probabilista semi-normal y normal truncada, usando la máxima verosimilitud, se estimaron los parámetros y se calculo la eficiencia por empresa y sector. Los resultados obtenidos mediante el análisis de frontera estocástica permitieron inferir que la industria manufacturera de Colombia presenta niveles de eficiencia en torno al 33%, esto indica que se puede

incrementar la producción en 67% al emplear los factores K y L de manera eficiente. De igual manera los resultados muestran que el 83.6% de las empresas opera con niveles de eficiencia por debajo de la mitad del potencial tecnológico de su respectivo sector.

El trabajo se ha organizado en siete secciones. En la segunda sección se realiza una revisión de literatura en torno a la eficiencia técnica y sus diferentes métodos para estimarla. La tercera sección se denomina el modelo económico; aquí se especifica la función de producción a estimar. En la cuarta sección, se expone los datos y variables empleadas en el estudio. La sección quinta expresa los principales resultados del estudio en términos de eficiencia. Finalmente se presentan las principales conclusiones del trabajo.

2. Revisión de literatura

La eficiencia técnica es un concepto económico que permite reflejar en la empresa si los recursos empleados son explotados al máximo de su capacidad productiva. Es decir, permite concebir la existencia de capacidad ociosa de los factores productivos. En economía, la combinación eficiente de recursos se traduce en el famoso gráfico llamado Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) que resume esta idea (Cachanosky, 2012). Koopmans (1951; citado por Fidalgo, 1999), es el primero en definir un proceso productivo técnicamente eficiente, de esta manera afirma, que esto es viable cuando no es posible incrementar la cantidad obtenida de alguno de los outputs ni reducir el uso de los inputs sin reducir la cantidad obtenida de otro output o incrementar la cantidad empleada de algún otro input. La medición de los índices y vectores en la producción, fue posible a partir del coeficiente de utilización de los recursos (Debreu, 1951) y el índice de eficiencia técnica (Farrell, 1957), pero quizás el trabajo de Koopmans & Beckmann (1957), se considera como pionero en los temas de eficiencia al establecer los problemas de asignación de factores productivos en diferentes actividades económicas de las empresas. El desacuerdo con esta visión de eficiencia se establece en el trabajo de Leibenstein (1966), quien bajo evidencia empírica sugirió que la ineficiencia empresarial se debe a inconvenientes en la minimización de costos, denominando a esto ineficiencia X o ineficiencia productiva. A partir de entonces aparecen trabajos empíricos conocidas como metodologías de frontera recogidas en los escritos de Walters (1963); Boles (1966); Lancaster (1966); Levy & Sarnat (1970); Hinings, Hickson, Pennings & Schneck (1974); Sealey & Lindley (1977) y Charnes, Cooper & Rhodes (1978). De aquí en adelante el proceso investigativo construyó como procedimiento investigativo las fronteras estocásticas (Coughlan & Schmidt, 1985 y Bauer, 1990), este método establece econométricamente la obtención de los parámetros de la función para comparar la frontera de producción estimada a partir del cálculo de los índices de eficiencia empresarial.

Existen varios conjuntos de estimación de la frontera eficiente que se pueden dividir en paramétricos y no-paramétricos. Los primeros requieren especificación funcional para desarrollar el beneficio o costo de las empresas y se basan en la frontera estocástica (FE) o

frontera econométrica por el tipo de análisis. El segundo caso no requiere asumir una función de costos o beneficios específica, la maximización de los resultados se logra técnicas de programación lineal que calculan la "envoltura" convexa alrededor de los puntos que representan a cada firma, en el espacio de producción, insumos y costos, esta envoltura es la frontera eficiente (Badel, 2002), para ello emplea el análisis envolvente. Esta clasificación de técnicas acerca de la eficiencia en el ámbito de las fronteras estocásticas y análisis envolvente de datos (AED), da inicio con los trabajos de Aigner, Lovell & Schmidt (1977); Fried, Schmidt & Lovell (1993) y Coelli, Rao, O'Donnell & Battese (2005) en donde se analizan los procedimientos estadísticos y métodos paramétricos permiten estimar medidas de eficiencia técnica productiva. Recientemente los estudios estocásticos de frontera, los modelos de estimación semi-paramétricos y los modelos robustos de estimación de errores se encuentran en los trabajos de Chen, Schmidt & Wang (2014); Sun, Kumbhakar & Tveterås (2015); Seo & Jeong (2016); Sriboonchitta, Wiboonpongse & Denoeux (2017) y Song & Kang (2017), estableciendo evidencia empírica reciente.

Existen numerosos estudios de eficiencia técnica en diferentes sectores geográficos, esta literatura permite establecer la diversidad de enfoques y evidencia empírica relevante para el desarrollo de este tema, algunos estudios destacados son: Cruz (1998); Guzmán, Arcas & García (2006) y Vidoli, Cardillo, Fusco & Canello (2016), quienes establecen importantes hallazgos en empresas agrícolas. Gumbau (1998); Kotabe (1998); De Jorge & Suárez (2011); Valderrama, Neme & Ríos (2015); Hailu & Tanaka (2016); Yuda (2016) y Glass, Kenjegalieva & Sickles (2016), realizan análisis comparativos de la eficiencia técnica de las empresas manufactureras en Estados Unidos, España, México, Etiopía y Japón. En Latinoamérica los modelos gravitacionales con componente espacial (Navarro, 2013), el modelo de difusión-convección mediante elementos finitos estocásticos espectrales (Garzón, Ramírez, & Daza, 2013), la aplicación de la expansión de Edgeworth en el modelo Black-Scholes (Silverio, 2014), La simulación de campos aleatorios espacio-temporales utilizando un filtro de Kalman modificado para la eficiencia (Vázquez & Auvinet, 2013) y el análisis de procesos multivariantes mediante Balanced Six Sigma (Díaz, Díaz, Barroso, & Pico, 2015) marcan una tendencia en los estudios de eficiencia técnica empresarial. Para Colombia los estudios de Mutis (2006) aplicando el análisis de frontera estocástica para hospitales, Otero et al. (2008) determinando eficiencia técnica en las empresas colombianas para el periodo 2001-2004 y Perdomo & Mendieta (2008) que realizan una aplicación con análisis envolvente de datos de la eficiencia técnica del sector cafetero Colombiano son importantes trabajos sobre esta temática.

A pesar del desarrollo experimentado, la metodología de análisis de fronteras estocásticas aún se encuentra bastante lejano de ser un campo de trabajo agotado. Aún permanecen algunas cuestiones por resolver, siendo una de las más destacables, la falta de armonía entre los resultados obtenidos por los distintos trabajos empíricos a partir de métodos diferentes de análisis (García, 2003).

3. Modelo económico

El estudio emplea el método paramétrico denominado análisis de fronteras estocásticas, de esta manera se calcula la eficiencia técnica de las empresas colombianas en los diferentes sectores económicos y regiones.

Para este caso, se emplea la función de producción, estableciendo la máxima cantidad de producto que puede obtenerse de las diferentes combinaciones de insumos, mediante la siguiente ecuación:

$$Y = f(K, L) = AK^\alpha L^\beta \quad (1)$$

En donde Y, es la función de producción Cobb Douglas, A = nivel de tecnología; K = capital; L = trabajo y; α y β son parámetros positivos.

Con el fin de facilitar el cálculo de los parámetros, se establece una función doblemente logarítmica:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L \quad (2)$$

Que se puede establecer como:

$$\ln Y = B_0 + B_1 \ln K + B_2 \ln L \quad (3)$$

Donde:

$$B_0 = \ln A, B_1 = \alpha \text{ y } B_2 = \beta \quad (4)$$

Resumiendo, $Y = X\beta + \varepsilon$, en donde Y es el vector del logaritmo natural del producto y la matriz X esta constituida por una columna de unos y por el logaritmo natural de cada una de las variables involucradas en el proceso; en tanto ε es el termino estocástico de la perturbación.

El término ε es uno de los aportes del modelo de frontera estocástica. Establece que para la i – ésima unidad productiva el término aleatorio se considera compuesto por un ruido simétrico, que se distribuye $v_i \sim N[0, \sigma_v^2]$ y por un término no negativo de ineficiencia u_i distribuido en este caso como seminormal: $u_i \sim N^+[0, \sigma_u^2]$, los cuales se distribuyen entre sí de manera independiente. Para este caso $\varepsilon_i = v_i - \mu_i$.

Para el conjunto k insumos X_j , la función de producción de la i – ésima unidad productiva se puede expresar como $Y_i = f(x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_{ki}; \beta) \exp(v_i)$. De esta forma, la razón de producción de las empresas con respecto a la frontera estocástica es $\exp(-\mu_i)$, de tal forma que esta razón se constituye e una medición de la ineficiencia técnica de la i – ésima unidad analizada.

La distribución aleatoria de la ineficiencia tecnica es seminormal: $U \sim N^+[\mu, \sigma_u^2]$. Considerando que $y = X\beta + \varepsilon = X\beta + (v - \mu)$, con el vector ε compuesto por los

vectores v y μ , concluyendo que v es simétrico y μ es no negativo, entonces ε es asimétrico y por tanto al aplicar el operador esperanza es $E\varepsilon = E(v - \mu) = -E\mu < 0$.

Así entonces la conveniencia del modelo de Frontera Eficiente se estima mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Como $\mu > 0 \Rightarrow \varepsilon = (v - \mu)$ es sesgada y habría evidencia de ineficiencia técnica. Si $\mu = 0 \Rightarrow \varepsilon = (v - \mu)$ es simétrica y los datos no ofrecerían ineficiencia técnica.

Ahora la densidad marginal de ε se obtiene integrando a μ de $\int (\mu, \varepsilon)$ a través de:

$$\int (\varepsilon) = \int_0^\infty \int (\mu, \varepsilon) d\mu = 2\sigma^{-1} \phi(\varepsilon\sigma^{-1})\Phi(-\varepsilon\lambda\sigma^{-1}) \quad (5)$$

donde $\sigma = [\sigma_\mu^2 - \sigma_v^2]^{1/2}$, $\lambda = \frac{\sigma_\mu}{\sigma_v}$, y $\phi(t)$ y $\Phi(t)$, funciones de densidad y de distribución normal estándar, respectivamente.

La función de producción de la frontera estocástica se define en términos logarítmicos, y la eficiencia técnica equivale al cociente entre la producción observada y la producción máxima técnica (frontera de posibilidades de producción) cuando no hay ineficiencia, la eficiencia de la empresa i en el año t , siguiendo a Gumbau (1998), será igual a:

$$EF_{it} = \frac{a_0 \prod x_{it}^{\beta_i} \exp(v_{it} - \mu_{it})}{a_0 \prod x_{it}^{\beta_i} \exp(v_{it})} = \exp(-\mu_{it}) \quad (6)$$

Introduciendo los factores de producción en la función (K y L) de cada empresa y para cada sector, la función es:

$$\ln Y_{is}(t) = \sum_{s=1}^{19} [\ln a_{0s} + a_s \ln L_{is}(t) + \beta_s \ln K_{is}(t)] Z_r + v_{is}(t) - \mu_{is}(t) \quad (7)$$

donde: $s=1, \dots, 19$ = cada uno de los sectores clasificados en la encuesta EDIT y los datos de la superintendencia de sociedades, mediante CIIU Rev. 4

$Y_{is}(t)$ = output de la empresa i del sector s en el año t

$L_{is}(t)$ = empleo de la empresa i del sector s en el año t

$K_{is}(t)$ = capital de la empresa i del sector s en el año t

Z_r = es una variable dummy sectorial que toma valores entre 1 (cuando $r = s$) y 0

La ecuación (7) puede reparametrizarse con el propósito de contrastar los rendimientos a escala de la función:

$$\ln \left(\frac{Y}{L} \right)_{is}(t) = \sum_{s=1}^{19} \left[\ln a_{0s} + (a_s + \beta_s - 1) \ln L_{is}(t) + \beta_s \ln \left(\frac{K}{L} \right)_{is}(t) \right] Z_r + v_{is}(t) - \mu_{is}(t) \quad (8)$$

Si el coeficiente que acompaña el factor trabajo ($\alpha_s + \beta_s - 1$) no es estadísticamente significativo, es posible no rechazar la existencia de rendimientos constantes a escala en el sector analizado.

4. Los datos y las variables empleadas en el estudio

Para estimar los valores de la eficiencia correspondiente a las empresas colombianas se utilizan los datos de 1612 empresas recogidos en la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica tanto del período 2014-2015 (EDIT VII) como en el período 2013-2015 (EDIT VIII) y la información empresarial de la superintendencia de sociedades en lo concerniente a estados financieros empresariales. Esta encuesta indaga sobre productos, actividades, recursos e instrumentos de apoyo asociados con el empleo, actividades empresariales, estados financieros, desarrollo tecnológico e innovación de las empresas por sector. Todos los resultados corresponden a las variaciones de las variables principales, calculadas con base en la información de las 1612 empresas. Los criterios de selección de las empresas son los siguientes:

1. Empresas con más de 40 empleados y ventas superiores a los COP \$3.000.000 (USD\$100.000)
2. Empresas con más de 100 empleados y ventas superiores a los COP \$15.000.000 (USD\$5.000.000)
3. Empresas que pertenecen a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) Rev. 4 A.C., que cumplan con los requisitos 1, 2 y 3
4. Los sectores no contabilizados no cumplen con los requisitos enunciados o no hicieron parte de la encuesta.

Las variables utilizadas para determinar la eficiencia son:

- a) Valor añadido (Y). Se define como el valor que representa la suma de las ventas, la variación de existencias y de otros ingresos de gestión menos las compras y los servicios exteriores.
- b) Volumen de empleo (L). Se trata del número de trabajadores que operan en la empresa.
- c) Capital físico (K). Se define, como el valor del inmovilizado material excepto terrenos y construcciones.

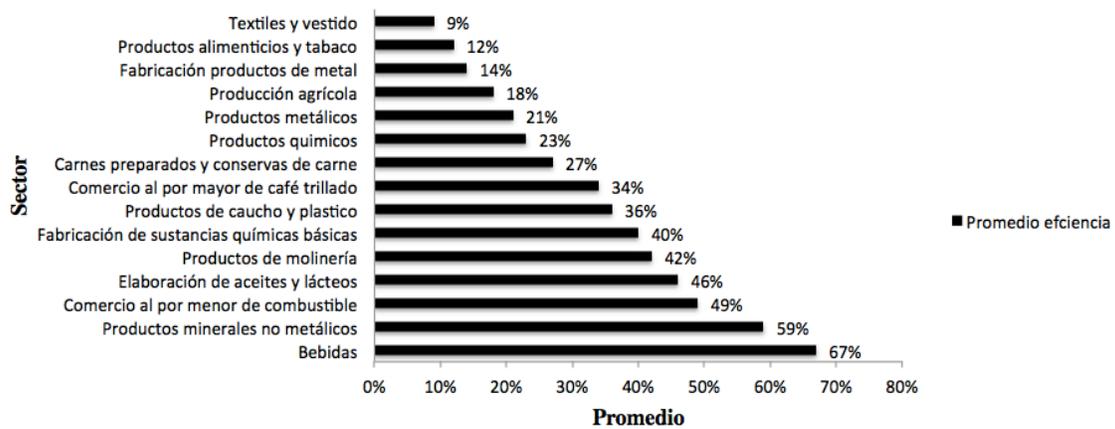
5. Resultados

Una vez se realiza un ajuste lineal de la eficiencia técnica y el tamaño de la empresa, se encuentra que existe movimiento simultáneo unidireccional entre la eficiencia y el tamaño. Del total de las empresas que fueron seleccionadas el 42% de ellas poseen un activo superior a USD\$ 4.500.000 y de estas el 36,3% poseen estimaciones de eficiencia técnica por encima del promedio. En particular se encuentra que las empresas con más alto capital poseen un mejor rendimiento sobre la capacidad potencial productiva del sector al cual pertenece.

5.1 Eficiencia técnica ponderada

Los principales resultados del estudio indican que el 83.6% de las empresas, opera con niveles de eficiencia por debajo de la mitad del potencial tecnológico disponible en su respectivo sector. En promedio la eficiencia técnica de las empresas analizadas es de 33%, resultado que muestra coherencia con el trabajo realizado por Quintero, et al, (2008). El sector de bebidas y la fabricación de productos minerales no metálicos, registran índices de eficiencia técnica superior al 55%. El comercio al por mayor de café trillado, los productos de caucho y plástico, la fabricación de sustancias químicas, la producción molinera, la elaboración de aceites y lácteos y el comercio al por menor de combustible presentan índices de eficiencia mayores al promedio nacional (Gráfico 1).

Gráfico 1. Eficiencia técnica ponderada por sector



Fuente: Autor

Finalmente, en el rango de 15 al 27% se localizan los sectores de carnes preparadas y conservas de carne, productos químicos, productos metálicos, producción agrícola, fabricación de productos de metal y productos alimenticios. El sector de textiles y vestido muestra el índice de eficiencia técnica más bajo de los sectores analizados.

5.2 Contraste en los rendimientos

En lo referente al contraste de los rendimientos en la frontera de producción estocástica (tabla 1), se observa el tipo de contraste para cada uno de los 16 sectores analizados y para los dos supuestos de distribución alternos adoptados para establecer la ineficiencia: semi-normal y normal-truncado. La estimación se efectuó para cada una de las empresas señaladas en el estudio, distribuidas según su actividad económica clasificada por CIU, permitiendo que cada sector obtenga su propia tecnología de producción y sus correspondientes elasticidades de capital y trabajo, permitiendo disminuir el *ruido blanco*¹, que en ocasiones es producido por residuos asimétricos no negativos, que se convierten en términos negativos con la frontera de posibilidades de producción

¹ El ruido blanco es un caso particular de proceso estocástico WSS en el cual las variables aleatorias que lo forman no están correlacionadas.

(Gumbau, 1998). Con el propósito de disminuir este problema y obtener estimadores insesgados, se estimaron todos los sectores de forma agregada permitiendo hallar elasticidades por actividad. En la práctica es habitual realizar este tipo de estimaciones, que se encuentran en los trabajos de Fecher & Perelman (1992); Perelman (1995); Kim & Han (2001) y Bakht, Salimullah, Yamagata & Yunus (2006).

Tabla 1. Contraste del tipo de rendimiento en la frontera de producción estocástica

n	Actividad	Modelo semi-normal		Modelo normal-truncado	
		($k+\beta-1$)	toratio	($k+\beta-1$)	toratio
1	Bebidas	0,196	5,012	0,201	5,164
2	Productos minerales no metálicos	0,079	3,282	0,080	3,432
3	Comercio al por menor de combustible	0,005	2,000	0,056	2,236
4	Elaboración de aceites y lácteos	0,038	0,563	0,043	0,770
5	Productos de molinería	0,016	-1,108	0,017	-0,819
6	Fabricación de sustancias químicas básicas	0,113	4,456	0,119	4,805
7	Textiles y vestido	0,048	1,648	0,058	2,325
8	Productos de caucho y plástico	0,086	2,384	0,091	2,569
9	Producción agrícola	0,062	1,534	0,067	1,728
10	Fabricación productos de metal	0,026	0,457	0,032	0,661
11	Comercio al por mayor de café trillado	0,121	1,587	0,137	1,628
12	Carnes preparados y conservas de carne	0,098	2,572	0,105	2,819
13	Productos químicos	0,113	4,456	0,119	4,805
14	Productos metálicos	0,047	1,175	0,049	1,351
15	Productos alimenticios y tabaco	-0,103	-4,989	-0,087	-4,161
16	Otros productos manufacturados	0,027	0,109	0,042	0,382

Fuente: Autor

Observando los resultados de la tabla 1, existe una clara relación entre los resultados obtenidos en la estimación de la frontera de producción estocástica mediante el modelo semi-normal y normal-truncado, coherente con los trabajos de Maudos (1996); Ponce & Tansini (2001) y Souza (2015). Ahora, la no significatividad del parámetro ($\alpha+\beta-1$) permite no rechazar la existencia de rendimientos constantes a escala en 6 de las 16 actividades: comercio al por menor de combustible, elaboración de aceites y lácteos, productos de molinería, textiles y vestido, fabricación de productos de metal, productos metálicos y otros productos manufacturados. Sin embargo, los resultados del modelo normal-truncado no permiten contundencia en la aceptación de rendimientos constantes a escala en la actividad textil y vestido, por esta razón, se reestima la frontera de eficiencia técnica estocástica imponiendo rendimientos constantes a escala en los sectores señalados.

5.3 Estimación de los parámetros de la frontera de producción estocástica

En la tabla número 2, se establece el resultado de las estimaciones de los parámetros de la frontera de producción estocástica, se observa, la existencia de una alta relación entre los resultados obtenidos en la tabla 1 (contraste de rendimientos bajo los supuestos de términos de ineficiencia) que permiten inferir la semejanza entre los parámetros

estimados para la función de producción por actividad económica, señalando la robustez de la estimación ante los supuestos de la distribución.

Tabla 2. Frontera de producción estocástica: parámetros estimados

n	Actividad	Modelo Semi-Normal						Modelo Normal-Truncado					
		Constante	t-ratio	Ln(L)	t-ratio	Ln(K/L)	t-ratio	Constante	t-ratio	Ln(L)	t-ratio	Ln(K/L)	t-ratio
1	Bebidas	5,6178	10,655	0,17036	4,814	0,2637	3,764	5,2755	9,36	0,17701	5,007	0,25953	3,982
2	Productos minerales no metálicos	6,1248	49,765	0,0553	3,109	0,2319	12,307	5,8377	34,09	0,05644	3,279	0,2563	13,757
3	Comercio al por menor de combustible	6,3746	27,498	0,15653	7,321	0,1632	4,499	6,0624	23,351	0,15671	7,24	0,19274	5,377
4	Elaboración de aceites y lácteos	7,0365	53,253	0,02818	1,829	0,1549	9,331	6,769	38,756	0,03284	2,126	0,17756	10,617
5	Productos de molinería	7,5343	12,319			0,0281	1,818	7,3029				0,03284	2,115
6	Fabricación de sustancias químicas básicas	6,3683	42,795			0,1966	9,335	6,0945				0,22211	10,437
7	Textiles y vestido	5,9824	54,653			0,258	16,527	5,6245	33,119	0,03367	2,141	0,27567	16,947
8	Productos de caucho y plástico	6,0348	17,694	0,06122	2,237	0,24	5,195	5,7826				0,25939	5,737
9	Producción agrícola	6,9218	26,295			0,1301	1,682	6,6326				0,15621	1,865
10	Fabricación productos de metal	5,7717	14,518	0,132	-4,036	0,3873	6,802	5,6816	13,808	0,1354	-4,243	0,3912	6,97
11	Comercio al por mayor de café trillado	7,459	24,976			0,1035	2,851	7,2008				0,12372	3,674
12	Carnes preparados y conservas de carne	5,8809	16,183	0,07518	2,469	0,2382	5,279	5,6287	15,109	0,08127	2,689	0,25746	5,746
13	Productos químicos	6,4136	32,909	0,08963	4,281	0,2149	8,114	6,2094	27,464	0,09452	4,592	0,22592	8,493
14	Productos metálicos	6,8521	55,183			0,1773	4,799	6,5477				0,20668	12,477
15	Productos alimenticios y tabaco	4,8296	36,278			0,4176	24,077	4,5115				0,44689	26,047
16	Otros productos manufacturados	6,8951	17,945			0,1667	2,945	6,6234	16,712	0,06778	2,445	0,19678	3,543

Fuente: Autor

De acuerdo con el modelo semi-normal estimado y teniendo en cuenta el valor de las varianzas estimadas (σ_v^2 y σ_u^2), el 41% de las variaciones no explicadas en la función de producción, pueden ser explicadas por la ineficiencia en el empleo de los factores, mientras el resto corresponde a variaciones propias de la perturbación aleatoria (tabla 3).

Los resultados obtenidos permiten inferir que las funciones de producción estimadas son sesgadas, en tanto asumen que todo termino de error se debe a factores fuera del control de los agentes, por esta razón, la frontera de producción estocástica estimada presenta un importante termino de error que se deriva del uso ineficiente de los factores de producción en las diferentes actividades económicas estudiadas.

Tabla 3. Modelo de eficiencia económica

Número de observaciones	6448		6448	
	Modelo Semi-Normal		Modelo Normal-Truncado	
	Constante	t-ratio	Constante	t-ratio
Log-lik	-2926,75		2976,26	
μ/σ_u			0,10	0,05
σ_u/σ_v	0,91	12,24	0,72	3,56
$\sqrt{\sigma_v^2/\sigma_u^2}$	0,53	49,26	0,51	9,12
σ_u^2	0,13		0,09	
σ_v^2	0,17		0,17	

Fuente: Autor

6. Conclusiones

La productividad de las empresas en Colombia, depende entre otros factores, del uso eficiente de su capital y recurso humano. En este trabajo se estimó los niveles de eficiencia técnica de 1612 empresas durante el periodo 2013-2015, utilizando los

datos de la Superintendencia de Sociedades y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Para llevar a cabo este estudio se desarrolló un modelo de frontera de producción estocástica que permitió aislar el efecto de factores que inciden en la eficiencia y que no se encuentran bajo el control de las empresas. Una vez estimada la función de producción Cobb-Douglas, se evidencia que las empresas en Colombia presenta un nivel de eficiencia cercano al 33% de aquello que pueden producir dados los insumos K y L. El 83.6% de las empresas opera con niveles de eficiencia por debajo de la mitad del potencial tecnológico de su respectivo sector, así mismo dentro de un mismo sector existen empresas que presentan diferentes niveles de eficiencia. La producción de bebidas y minerales no metálicos, presentan los promedios mas altos de las empresas en Colombia; esto sugiere incorporar medidas de eficiencia como la incorporación de tecnología y progreso técnico en los insumos para aumentar la productividad empresarial.

7. Bibliografía

1. Aigner, D., Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
2. Boles, J. N. (1966). Efficiency squared--Efficient computation of efficiency indexes. In *Proceedings of the Annual Meeting (Western Farm Economics Association)* (Vol. 39, pp. 137-142). Western Agricultural Economics Association.
3. Badel, A. (2002). Sistema Bancario Colombiano: ¿Somos eficientes a nivel internacional?. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/190.pdf>. Consultado (20-03-2017)
4. Bakht, Z., Salimullah, M., Yamagata, T., & Yunus, M. (2006). Competitiveness of a Labor-Intensive Industry in a Least Developed Country: A Case of the Knitwear Industry in Bangladesh. mimeographed, Chiba, Japan: Institute of Developing Economies
5. Bauer, P. W. (1990). Recent developments in the econometric estimation of frontiers. *Journal of econometrics*, 46(1-2), 39-56.
6. Cachanosky, I. (2012). Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica. *Procesos de Mercado*, 9(2), 51.
7. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
8. Chen, Y. Y., Schmidt, P., & Wang, H. J. (2014). Consistent estimation of the fixed effects stochastic frontier model. *Journal of Econometrics*, 181(2), 65-76.
9. Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science & Business Media.
10. Coughlan, A. T., & Schmidt, R. M. (1985). Executive compensation, management turnover, and firm performance: An empirical investigation. *Journal of Accounting and Economics*, 7(1-3), 43-66.
11. Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 273-292.

12. De Jorge, J., & Suárez, C. (2011). Influence of R&D subsidies on efficiency: the case of Spanish manufacturing firms. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14(3), 185-193.
13. Díaz E. , Díaz C., Barroso L., & Pico B (2015). Desarrollo de un modelo matemático para procesos multivariantes mediante Balanced Six Sigma. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 16(3), 419-430.
14. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
15. Fecher, F., & Perelman, S. (1992). Productivity growth and technical efficiency in OECD industrial activities. *Industrial Efficiency in Six Nations*, 459-488.
16. Fidalgo, E. G. (1999). Recursos, capacidades, tecnología y eficiencia. In *La gestión de la diversidad: XIII Congreso Nacional, IX Congreso Hispano-Francés*, Logroño (La Rioja), 16, 17 y 18 de junio, 1999 (pp. 579-584). Universidad de La Rioja.
17. Fried, H. O., Schmidt, S. S., & Lovell, C. K. (Eds.). (1993). *The measurement of productive efficiency: techniques and applications*. Oxford university press.
18. García Prieto, C. (2003). Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: una aplicación a los hospitales del INSALUD. *Revista estudios sobre la economía española*, EEE63, FEDEA-Fundación de Estudios de Economía Aplicada, 24.
19. Garzón-Alvarado, D. A., Ramírez-Martínez, A. M., & Daza, C. D. (2013). Solución en dominios cuadrados de ecuaciones de difusión-convección mediante elementos finitos estocásticos espectrales en conjunto con el método de Petrov Galerkin en contracorriente. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 29(4), 196-207.
20. Glass, A. J., Kenjegalieva, K., & Sickles, R. C. (2016). A spatial autoregressive stochastic frontier model for panel data with asymmetric efficiency spillovers. *Journal of Econometrics*, 190(2), 289-300.
21. Gumbau Albert, M. (1998). La eficiencia técnica de la industria española. *Revista española de economía*, 15(1), 067-84.
22. Hailu, K. B., & Tanaka, M. (2015). A “true” random effects stochastic frontier analysis for technical efficiency and heterogeneity: Evidence from manufacturing firms in Ethiopia. *Economic Modelling*, 50, 179-192.
23. Hinings, C. R., Hickson, D. J., Pennings, J. M., & Schneck, R. E. (1974). Structural conditions of intraorganizational power. *Administrative Science Quarterly*, 22-44.
24. Kim, S., & Han, G. (2001). A decomposition of total factor productivity growth in Korean manufacturing industries: A stochastic frontier approach. *Journal of Productivity Analysis*, 16(3), 269-281.
25. Kotabe, M. (1998). Efficiency vs. effectiveness orientation of global sourcing strategy: A comparison of US and Japanese multinational companies. *The Academy of Management Executive*, 12(4), 107-119.
26. Koopmans, T. C. (1951). *Activity analysis of production and allocation* (No. 13). New York: Wiley.
27. Koopmans, T. C., & Beckmann, M. (1957). Assignment problems and the location of economic activities. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 53-76.
28. Kumbhakar, S.C. & Lovell, I. (2000). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge University Press.

29. Lancaster, K. J. (1966). A new approach to consumer theory. *Journal of political economy*, 74(2), 132-157.
30. Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs. "X-efficiency". *The American Economic Review*, 56(3), 392-415.
31. Levy, H., & Sarnat, M. (1970). Diversification, portfolio analysis and the uneasy case for conglomerate mergers. *The Journal of Finance*, 25(4), 795-802.
32. Maudos, J. (1996). Eficiencia, calidad técnica y productividad en el sector bancario español: una aproximación de frontera estocástica. *Investigaciones Económicas*, 20(3), 339-358.
33. Mutis, H. (2006). Una aplicación del análisis de frontera estocástica: el caso de hospitales de nivel II en Colombia. *Lecturas Matemáticas, Volumen Especial*, 259-270.
34. Navarro, D. S. (2013). Determinantes de los flujos de inversión extranjera directa estadounidense a través de un modelo gravitacional con componente espacial: evidencia para algunos países latinoamericanos. *Ensayos sobre Política Económica*, 31(72), 35-50.
35. Otero, J. D. Q., Bustos, W. O. P., Aguirre, F. B., & Guardo, L. E. L. (2008). Determinantes de la eficiencia técnica en las empresas colombiana 2001-2004. *Semestre Económico Universidad de Medellín*, 11(22), 11-34.
36. Perelman, S. (1995). R&D, technological progress and efficiency change in industrial activities. *Review of Income and Wealth*, 41(3), 349-366.
37. Perdomo, J.A., & Mendieta J.C. (2007): Factores que afectan la eficiencia técnica y asignativa en el sector cafetero colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos. Published in: *Desarrollo y Sociedad*, Vol. 1, No. 60 (10 December 2007): pp. 1-45.
38. Ponce, J., & Tansini, R. (2001). Una nueva evaluación de la eficiencia técnica en el sector bancario de Uruguay en el período 1992-1999. *XVI Jornadas Anuales de Economía, Banco Central del Uruguay*.
39. Seo, B., & Jeong, S. O. (2016). Semiparametric maximum likelihood estimation of stochastic frontier model with errors-in-variables. *Journal of the Korean Statistical Society*, 45(2), 199-209.
40. Sealey, C. W., & Lindley, J. T. (1977). Inputs, outputs, and a theory of production and cost at depository financial institutions. *The journal of finance*, 32(4), 1251-1266.
41. Song, J., Oh, D. H., & Kang, J. (2017). Robust estimation in stochastic frontier models. *Computational Statistics & Data Analysis*, 105, 243-267.
42. Souza, R. C. (2015). Metodologia de avaliação de desempenho operacional de empresas de serviços públicos: aplicação ao setor de saneamento (Doctoral dissertation, PUC-Rio).
43. Sriboonchitta, S., Liu, J., Wiboonpongse, A., & Denoeux, T. (2017). A double-copula stochastic frontier model with dependent error components and correction for sample selection. *International Journal of Approximate Reasoning*, 80, 174-184.
44. Silverio Milanesi, G. (2014). Momentos estocásticos de orden superior y la estimación de la volatilidad implícita: aplicación de la expansión de Edgeworth en el modelo Black-Scholes. *Estudios Gerenciales*, (133).

45. Tran, K. C., & Tsionas, M. G. (2016). On the estimation of zero-inefficiency stochastic frontier models with endogenous regressors. *Economics Letters*, 147, 19-22.
46. Valderrama Santibañez, A. L., Neme Castillo, O., & Ríos Bolívar, H. (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México. *Investigación económica*, 74(294), 73-100.
47. Vázquez F. & Auvinet G. (2015). Simulación de campos aleatorios espacio-temporales utilizando un filtro de Kalman modificado. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 16(1), 1-12.
48. Vidoli, F., Cardillo, C., Fusco, E., & Canello, J. (2016). Spatial nonstationarity in the stochastic frontier model: An application to the Italian wine industry. *Regional Science and Urban Economics*, 61, 153-164.
49. Walters, A. A. (1963). Production and cost functions: An econometric survey. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-66.
50. Yuda, M. (2016). Inefficiencies in the Japanese National Health Insurance system: A stochastic frontier approach. *Journal of Asian Economics*, 42, 65-77.

Culture Economics

MODELADO DEL PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL DE LA UNESCO MEDIANTE MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS

DAVID CASTILLA ESPINO

Departamento de Economía, Universidad de Huelva
Plaza La Merced, s/n, 21071 Huelva

CELESTE JIMÉNEZ DE MADARIAGA

Departamento de Historia, Geografía y Antropología, Universidad de Huelva
Avda. 3 de Marzo s/n. 21071 – Huelva

e-mail david.castilla@dmce.uhu.es

Tif.: 959 217 868

Resumen

La inscripción de un elemento en la Lista Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad desde 2003 implica numerosos beneficios para las comunidades en las que estos elementos patrimoniales se localizan: desarrollo de la economía local o el incremento del turismo entre otros aspectos.

La presente comunicación tiene por objeto la adaptación y ejemplificación del modelado y simulación mediante Mapas Cognitivos Difusos para la identificación de los factores/criterios que intervienen en la inscripción en la lista y la evaluación del impacto que dicha inscripción tiene en el turismo cultural.

Este artículo ha mostrado las posibilidades que ofrece el empleo de mapas cognitivos colectivos difusos a los efectos de describir y simular el proceso de inscripción en la mencionada lista y su relación con el turismo cultural.

Palabras clave: UNESCO, Patrimonio Cultural Inmaterial, Mapas Cognitivos Difusos.

Área Temática: Economía de la Cultura.

Abstract

The nomination for the representative list of Intangible Cultural Heritage of UNESCO since 2003 provides several benefits for inhabitants of the communities where nomination take place: economic and social improvement or increased tourism activity among others.

This paper is aimed at adapting and exemplifying the modelling and simulation with Fuzzy Cognitive Maps to identify the factors/criteria relevant to the nomination for the list and evaluate the impact of the nomination on cultural tourism.

This paper shows the possibilities that Fuzzy Cognitive Maps offer in order to describe and simulate the process of nomination and its relation with cultural tourism.

Key Words: UNESCO, Intangible Cultural Heritage, Fuzzy Cognitive Maps.

Thematic Area: Cultural Economics.

1. INTRODUCCIÓN

Tras la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO (2003), ratificada por el estado español en 2006, la inscripción de un bien cultural en la *Lista Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* implica numerosos beneficios para las comunidades en las que estos bienes se localizan (Leask, 2006): patrocinio internacional, reforzamiento de la protección y gestión, desarrollo de la economía local, incremento del turismo o el reconocimiento social y político, entre otros aspectos.

La identificación de los criterios que intervienen en el proceso de selección de los bienes patrimoniales que se incluyen en la Lista de la UNESCO, junto con la identificación de sus interrelaciones, constituye una cuestión de importancia para valorar los efectos de dicha inscripción. Esta identificación y análisis nos puede facilitar la identificación de los bienes patrimoniales que son susceptibles de ser nominados por la UNESCO, culminando con éxito el proceso, y los factores que se deben tener en cuenta. Asimismo, una vez incluido en la Lista Representativa, es importante valorar el cumplimiento de las expectativas y logros conseguidos, como en el desarrollo del turismo y la economía local.

La presente comunicación tiene por objeto la adaptación y ejemplificación del modelado mediante Mapas Cognitivos Difusos (Papageorgiou y Salmeron, 2013; Văidianu, 2013) para la identificación de los factores que intervienen en la inscripción en la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad*, y del impacto que dicha inscripción tiene en el turismo cultural de las comunidades implicadas así como simular el impacto que tienen en el modelo los distintos niveles que pueden alcanzar los factores mencionados.

El modelado de sistemas complejos, donde múltiples variables cualitativas y cuantitativas se interrelacionan y en los que el factor humano y la percepción son relevantes en la definición de estas relaciones, constituye un reto metodológico importante en la medida en que requieren un conocimiento exhaustivo de las funciones matemáticas que relacionan las mencionadas variables. La metodología de los Mapas Cognitivos Difusos permite salvar estos inconvenientes, modelizando las percepciones de los agentes implicados por medio de las expresiones lingüísticas que caracterizan las relaciones entre variables (Carvalho y Tome, 1999).

Esta metodología, desarrollada durante las décadas de 1980 y 1990, emplea una estructura gráfica que combina lógica difusa y redes neuronales que permite diseñar y describir relaciones causa-efecto mediante un modelo cualitativo, el cuál puede ser aplicado a sistemas complejos de variables interconectadas representadas por medio de nodos y arcos (Mapas Cognitivos Difuso). Lo anterior, unido a la posibilidad de simular escenarios, hace de los mapas cognitivos difusos una metodología que permite múltiples aplicaciones de tipo explicativas, predictivas, reflexivas y estratégicas (Codara, 1998). En este caso concreto, se ejemplificará su aplicación en el caso de las manifestaciones del Patrimonio Inmaterial español listadas por la UNESCO.

El presente artículo aborda los objetivos descritos en los párrafos anteriores comenzando con la descripción de los métodos empleado en la sección 2 para posteriormente describir el proceso de designación de un elemento de patrimonio cultural inmaterial como parte de la *Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la*

Humanidad. A continuación, se presentan los principales resultados alcanzados para finalmente concluir¹.

2. MÉTODOS

Un mapa cognitivo difuso es una estructura gráfica que combina la lógica difusa y el diseño de redes neuronales y que describe un modelo cualitativo aplicable a un sistema complejo de variables conectadas (nodos y arcos) mediante razonamiento causal inexacto. Los nodos, denotados por C_i , representan, por tanto, los principales conceptos o variables que intervienen en la caracterización del comportamiento del sistema complejo y los arcos representan las relaciones causales entre los diferentes nodos considerados. Estas relaciones de causalidad tienen asignado un sistema de ponderaciones en función de la intensidad de la relación descrita entre conceptos. Estos pesos serán positivos si representan relaciones de causalidad directa o positiva y negativos si hacen referencia a una relación inversa o negativa.

Kosko (1986) acuñó por primera vez el término “difuso” tras considerar la posibilidad de utilizar las impresiones inexactas a la hora de definir la intensidad de la relación causal existente entre dos nodos en los mapas cognitivos introducidos por Axelrod (1976). Los mapas cognitivos difusos permiten incorporar conceptos y técnicas procedentes del Soft Computing tales como la Lógica Difusa y las Redes Neuronales Artificiales (Jang y otros, 1997).

De forma resumida, la construcción de nuestro mapa cognitivo difuso debe cubrir tres fases importantes en esta etapa previa: i) la elección de los criterios o impactos (nodos) en relación con la nominación en la Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (C_i), ii) especificación por los expertos en patrimonio cultural inmaterial de las diferentes relaciones entre conceptos o nodos a través de arcos, señalando, por tanto, las diferentes relaciones de causalidad entre nodos, y iii) la asignación de valores y signos a cada uno de los arcos a partir de una escala lingüística. Dichos valores o pesos W_{ij} especifican la intensidad de la relación entre dos conceptos C_i y C_j , perteneciendo al intervalo $[-1, +1]$. El sentido de los diferentes arcos o flechas determinará la dirección de cada una de las relaciones de causalidad unidireccionales detectadas por nuestro panel de expertos. En resumen, la relación detectada entre conceptos admite tres posibilidades: si $W_{ij} > 0$ describiremos una relación de causalidad positiva entre dos conceptos, o bien negativa si $W_{ij} < 0$. Por último, si $W_{ij} = 0$ entonces no habremos detectado ninguna relación causal entre dichos conceptos.

El mapa cognitivo difuso colectivo finalmente obtenido por el panel de expertos nos permitirá conocer la intensidad de la relación causal existente entre dos nodos la cual es interpretada mediante un conjunto difuso donde cada uno de sus elementos pertenece a él con un cierto grado o intensidad. De esta forma, el conjunto difuso queda caracterizado por una función de pertenencia que asigna valores a cada elemento del conjunto difuso en el intervalo $[0, 1]$. En nuestro caso concreto la intensidad de la relación existente entre dos nodos utilizada se establece a partir de

¹ Proyecto de Investigación “Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Patrimonialización, gestión y buenas” (CSO2016-77413-P), del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

13 conjuntos difusos con función de pertenencia triangular o Lambda que conforman nuestro *Universo en Discurso* cuyos valores lingüísticos asociados oscilan entre la *relación negativa extremadamente fuerte* (-6) y la *relación positiva extremadamente fuerte* (+6) (Tabla 1).

Para conseguir transformar los diferentes valores difusos de la variable lingüística utilizada en valores nítidos acudimos al concepto de defuzzificación, también denominada decodificación. De los dos procedimientos más empleados (método del valor máximo y método del centroide difuso) hemos optado por el segundo de ellos, también denominado método del centro de gravedad, cuyo resultado son los pesos mostrados en la última columna de la Tabla 1. En definitiva, con la defuzzificación conseguimos transformar los trece conjuntos difusos analizados en sus correspondientes valores nítidos, utilizando la terminología al uso de la teoría de conjuntos difusos y la lógica difusa.

Tabla 1. Caracterización de los conjuntos difusos considerados a partir de la variable lingüística "intensidad de la relación existente entre dos nodos" empleada en el caso de estudio

Nivel	Valor lingüístico	Conjunto difuso	Peso
-6	Relación negativa extrema fuerte	(-1; -0,8)	-1
-5	Relación negativa muy fuerte	(-0,9; -0,7)	-0,9
-4	Relación negativa fuerte	(-0,8; -0,5)	-0,75
-3	Relación negativa media	(-0,6; -0,3)	-0,5
-2	Relación negativa débil	(-0,5; -0,1)	-0,3
-1	Relación negativa muy débil	(-0,25; 0)	-0,1
0	Sin relación	(-0,05; 0,05)	0
1	Relación positiva muy débil	(0; 0,25)	0,1
2	Relación positiva débil	(0,1; 0,5)	0,3
3	Relación positiva media	(0,3; 0,6)	0,5
4	Relación positiva fuerte	(0,5; 0,8)	0,75
5	Relación positiva muy fuerte	(0,7; 0,9)	0,9
6	Relación positiva extrema fuerte	(0,8; 1)	1

La construcción del mapa cognitivo colectivo, según la metodología descrita en los párrafos anteriores, nos permite abordar la fase de análisis de la información utilizando un conjunto de indicadores sintéticos extraídos de la Teoría de Grafos. Dichos índices nos permitirán analizar la estructura del mapa cognitivo, distinguiendo tres tipos de variables o nodos: transmisoras, receptoras y ordinarias. Esta caracterización tipológica necesitará que previamente introduzcamos dos conceptos elementales: grado de salida y grado de entrada. El grado de salida (GS - *outdegree*) de cada nodo puede ser definido como la suma de los pesos, en términos absolutos, de las aristas que parten del nodo considerado. En definitiva, y partiendo de la matriz de adyacencia, no es más que la suma de los elementos de cada fila, considerados en términos absolutos. Dicho grado de salida nos permitirá considerar, de forma acumulada, la fuerza o intensidad de las conexiones que parten de un nodo concreto, que no es más que una medida agregada del poder de influencia que un nodo ejerce sobre los demás. Análogamente, el grado de entrada GE (*indegree*) se obtendrá como la suma de los pesos, en términos absolutos, de las aristas que confluyen en el nodo considerado, permitiéndonos obtener un

indicador sintético del poder acumulado que el resto de nodos ejercen sobre el de referencia.

Dicho esto, identificaremos a las variables transmisoras como aquellas que poseen un grado de salida es positivo y un grado de entrada nulo. Estas variables no son controladas por ninguna otra dimensión del sistema analizado; en definitiva, ningún nodo influye en éste. Por el contrario, las variables receptoras serán aquellas cuyo grado de entrada es positivo y el de salida nulo, por lo que estas variables no controlan a ninguna otra. Evidentemente, el resto de variables serán caracterizadas como ordinarias, al poseer grados de entrada y salida ambos positivos (Bougon y otros, 1977; Eden y otros, 1992; Harary, 1965). Para estas variables ordinarias podríamos medir el grado de transmisión y/o recepción a partir del ratio *indegree/outdegree*.

Una medida de especial interés en nuestro análisis es el grado de centralidad que es la suma de los grados de entrada y salida en cada nodo considerado. Esta última medida nos proporciona una idea preliminar acerca de la importancia de cada nodo en el mapa cognitivo al mostrar la intensidad acumulada de las conexiones en cada nodo con respecto al resto de dimensiones. Resulta interesante destacar que la centralidad no depende tan sólo del número de conexiones que parten de un nodo o que confluyen hacia él, sino también de la intensidad (medida a través de los pesos de las aristas) de dichas relaciones causales.

A partir de los indicadores anteriormente definidos, podemos construir los siguientes coeficientes para el mapa cognitivo agregado, algunos de ellos de gran utilidad para los propósitos de este artículo:

- Coeficiente de agrupamiento [densidad (D) - Hage y Harary, 1983]: es la ratio del número de arcos o conexiones (C) y el número máximo de conexiones posibles entre N nodos (N^2). Un valor elevado de este índice implicaría numerosas relaciones causales entre nodos.
- Número de nodos receptores (R): es el recuento del número de variables receptoras del mapa cognitivo, constituyendo una medida de la complejidad del mapa pues cuanto mayor sea su valor, mayor será el número de resultados e implicaciones (Eden y otros, 1992).
- Número de nodos emisores (T): es el recuento del número de variables emisoras del mapa cognitivo. Un valor elevado de T es indicativo de una argumentación causal poco elaborada por parte de los agentes que han elaborado los mapas individuales, pues demuestran conocimiento suficiente como para poder identificar las variables clave en el sistema, pero no identifican las interrelaciones entre ellas de forma suficiente (Eden y otros, 1992).
- Índice de complejidad (C): es la ratio del número de nodos receptores y emisores. Cuanto mayor sea su valor, más complejo será el mapa cognitivo.

Este conjunto de indicadores sintéticos puede verse complementado con la utilización de otros índices, como el Índice de Jerarquía (h) obtenido a partir de los grados de salida y el número de nodos considerados en el mapa, y que permite presentar diferentes caracterizaciones de mapas (Ozesmi y Ozesmi, 2004).

Una vez que el proceso de construcción y posterior análisis gráfico del mapa cognitivo difuso colectivo ha concluido es posible realizar inferencias y simulaciones a partir de diferentes escenarios, definiendo un estado inicial del sistema por medio

de la asignación de niveles de activación en el intervalo [0,1] que midan la abundancia relativa de los nodos que componen el mapa cognitivo (Kosko, 1986). El vector de estado compuesto por todos los niveles de activación del mapa cognitivo permite describir una trayectoria temporal multidimensional que converge gradualmente a un punto de equilibrio, un punto caótico o un punto atrayente periódico en el espacio hipercúbico difuso (Dickerson y Kosko, 1993; Papageorgiou y Salmeron, 2014).

En definitiva, el análisis del estado final del mapa cognitivo difuso permitirá extraer conclusiones relevantes sobre la dinámica del sistema, como paso previo a la toma de decisiones o incluso para la elaboración de predicciones (Stach y otros, 2010).

3. PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL

El Patrimonio Cultural Inmaterial se define como “los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural” (UNESCO, 2003 art 2.1). Éste puede abarcar una relación de múltiples ámbitos y subámbitos los cuales pueden clasificarse conforme a la relación contenida en el artículo 2.2 de la UNESCO (2003):

- *tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial;*
- *artes del espectáculo;*
- *usos sociales, rituales y actos festivos;*
- *conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo;*
- *técnicas artesanales tradicionales.*

Un mismo elemento de Patrimonio Cultural Inmaterial puede estar territorialmente presente en varios estados (regiones, provincias, comunidades, departamentos, etc.), considerando que las manifestaciones culturales no siempre se ajustan a los límites jurídicos/administrativos geopolíticos, pudiendo proponerse la inscripción de un elemento en *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* con carácter nacional o multinacional, caso este último que implicaría a, al menos, dos o más de los Estados Partes². Este es el caso de la *dieta mediterránea* que implica a 7 estados (UNESCO, 2013). Los elementos incluidos en la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* en los que España es Estado Parte se recogen en la Tabla 2.

El proceso de designación de un elemento de patrimonio cultural inmaterial para forma parte de la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* comienza con la inclusión del mismo en una lista tentativa de elementos que cumplen con los criterios de la Convención. El Estado Parte presenta a continuación una solicitud a la Secretaría de la Convención. Una vez que ésta comprueba que el expediente está completo (la secretaria puede requerir eventualmente la subsanación del expediente al estado parte en caso de que éste no esté completo), lo remite al Comité de evaluación que lo evalúa emitiendo un

² UNESCO (2016) establece que el Comité dará prioridad a las propuestas de inclusión en la Lista que sean expedientes multinacionales (Apartado I.10.34.ii).

informe al comité de la Convención que lo examina y emite una decisión al respecto (UNESCO, 2016).

Tabla 2. Elementos de la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* en los que España es estado parte

Elemento	Año
La fiesta de las Fallas de Valencia	2016
La cetería, un patrimonio humano vivo	2016
Fiestas del fuego del solsticio de verano en los Pirineos	2015
La dieta mediterránea	2013
La fiesta de los patios de Córdoba	2012
La fiesta de «la Mare de Déu de la Salut» de Algemés	2011
El canto de la Sibila de Mallorca	2010
El flamenco	2010
Los “castells”	2010
Tribunales de regantes del Mediterráneo español: el Consejo de Hombres Buenos de la Huerta de Murcia y el Tribunal de las Aguas de la Huerta de Valencia	2009
El Silbo Gomero, lenguaje silbado de la isla de La Gomera (Islas Canarias)	2009
El misterio de Elche	2008
La Patum de Berga	2008

Los criterios empleados para la inscripción en la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* están implícitos en el articulado de la Convención y se hacen explícitos en las *Directrices Operativas para la aplicación de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial* (UNESCO, 2016). Estos criterios se resumen en un total de 5 cuya descripción general se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterios de inscripción en la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* (UNESCO, 2016).

Criterio	Descripción
R.1	El elemento es patrimonio cultural inmaterial, en el sentido del Artículo 2 de la Convención.
R.2	La inscripción del elemento contribuirá a dar a conocer el patrimonio cultural inmaterial, a lograr que se tome conciencia de su importancia y a propiciar el diálogo, poniendo así de manifiesto la diversidad cultural a escala mundial y dando testimonio de la creatividad humana.
R.3	Se elaboran medidas de salvaguardia que podrían proteger y promover el elemento.
R.4	El elemento se ha propuesto para inscripción tras haber logrado la participación más amplia posible de la comunidad, el grupo o, si procede, los individuos interesados, y con su consentimiento libre, previo e informado.
R.5	El elemento figura en un inventario del patrimonio cultural inmaterial presente en el (los) territorio(s) del (de los) Estado(s) Parte(s) solicitante(s), de conformidad con los Artículos 11 y 12 de la Convención.

Los criterios presentados en la Tabla 3, han sido objeto de debate en el seno de la Convención (UNESCO, 2005) y se desarrollan algo más en las instrucciones de solicitud para el listado de un elemento (formulario ICH-02). En este sentido, conviene destacar que el listado de ámbitos de la Convención no se entiende ni como exhaustivo ni como exclusivo, que el cumplimiento con los derechos humanos y los objetivos de sostenibilidad se consideran condición *sine qua non* para que un elemento sea elegible, y que el término representatividad se opone al de valor excepcional y autenticidad implica cumplir con los criterios establecidos en la Convención sin implicar ningún tipo de jerarquización.

El informe de expertos UNESCO (2005) precisa con más detalle los criterios que debe cumplir un elemento para ser inscrito en la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad*, clasificándolos como prerrequisitos de la Convención (prerrequisito), criterios cualificados derivados de la definición de patrimonio cultural inmaterial (cualificado - UNESCO, 2003 art 2.1) y criterios procedimentales (procedimiento). Estos se encuentran clasificados y descritos en la Tabla 4.

Tabla 4. Criterios de inscripción en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (UNESCO, 2005).

Tipo	UNESCO (2016)	UNESCO (2005)
Prerrequisito	R1	Se corresponde con uno o más ámbitos de los listados en el artículo 2.2.ii de la Convención.
Prerrequisito	R1	Es compatible con los instrumentos de derechos humanos, el respeto mutuo y el desarrollo sostenible.
Cualificado	R1	Es reconocido por la comunidad, grupo o, si es apropiado, los individuos implicados como parte del
Cualificado	R1	Proporciona a la comunidad o grupo implicado un sentido de identidad y continuidad, basado en la experiencia compartida y la memoria colectiva.
Cualificado	R1	Está arraigado en la comunidad o grupo en la cual transmitido y recreado continuamente.
Cualificado	R4	Se solicita con el consentimiento informado, a priori y libre de la comunidad, grupo o, si procede, de los
Procedimiento	R2	Realza la diversidad del patrimonio cultural de la Lista, reflejando de este modo la diversidad cultural del mundo y testificando la creatividad humana.
Procedimiento	R5	Se encuentra incluido en una lista representativa nacional que cumple con los criterios relevantes para que forme parte de la lista representativa de la
Procedimiento	R4	Se solicita con la participación de la comunidad, grupo o, si procede, de los individuos implicados en todas las fases de identificación, definición, documentación y
Procedimiento	R3	Se encuentra actualmente salvaguardado efectivamente por medios y medidas apropiados, o puede serlo en el futuro por medio de un plan de
-	-	Se solicita conforme a los procedimientos establecidos por el comité.

A modo de conclusión, las Tablas 3 y 4 aglutinan el conjunto de criterios empleados en la actualidad para que un elemento pueda ser inscrito en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

Como ya se ha señalado en la introducción de este artículo, la inscripción de un bien cultural en la *Lista Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* implica numerosos beneficios para las comunidades en las que estos bienes se localizan (Leask, 2006) en la medida en que esta actúa como una marca que lo pone en valor (Ryan y Silvanto, 2009): patrocinio internacional, reforzamiento de la protección y gestión, desarrollo de la economía local, incremento del turismo o el reconocimiento social y político, entre otros aspectos. Efectivamente, el patrimonio cultural en general, y el inmaterial en particular, constituye un capital de indudable importancia económica que la *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial* (UNESCO, 2003) considera fundamental para el desarrollo económico sostenible.

La literatura científica sobre Economía de la Cultura viene describiendo el impacto económico que la cultura tiene en la Economía destacando la importancia que en este sentido tiene el turismo cultural como principal impacto directo (Du Cross, 2011; Throsby, 1994). No obstante, el impacto económico que el patrimonio cultural inmaterial tiene en la economía por la vía del turismo cultural está condicionado por la diversidad de ámbitos considerados y la dispersión del efecto que puede derivarse de la implicación de varios Estados Partes en un elemento listado.

4. RESULTADOS

Los métodos descritos en la sección 2, han sido implementados para la construcción de un mapa colectivo difuso sobre los criterios que intervienen en la inscripción en la *Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad*, y del impacto que dicha inscripción tiene en el turismo cultural de las comunidades implicadas. La identificación de los nodos o criterios se ha llevado a cabo mediante el análisis pormenorizado de las referencias (véase sección 3) y el juicio experto sobre patrimonio cultural inmaterial de un grupo de investigadores (Tabla 5).

La Tabla 5 muestra un total de 16 nodos de los cuáles los 13 primeros se corresponden con criterios de designación de un elemento de patrimonio cultural inmaterial en la Lista de la Convención (R1-R5), uno se refiere al listado de un elemento en la Lista de la Convención (R) y dos son impactos que se derivan de la existencia de un patrimonio cultural inmaterial. En relación con estos últimos se han considerado dos impactos: el turismo cultural (I2) y la expropiación. El nodo I2 se corresponde con las relaciones explicadas y referenciadas en la sección 3, mientras que I1 se refiere a la situación de que el listado de un elemento de patrimonio cultural inmaterial puede llevar a la restricción de su uso por su usufructuario (comunidades, grupos y, si procede, individuos).

Los pesos de las relaciones causales identificadas en el mapa cognitivo difuso construido han sido obtenidos mediante la interpretación de las relaciones existentes entre nodos conforme a una variable lingüística que posteriormente ha sido objeto de defuzzificación para determinar el valor nítido o peso de cada una de las aristas del mapa cognitivo de acuerdo con el método del centroide difuso (Tabla 1).

Tabla 5. Nodos de criterios e impactos identificados

Nodo	Descripción
R11	El PCI se encuentra entre los dominios contemplados en el artículo 2 de la Convención.
R12	El PCI cumple con los instrumentos de derechos humanos internacionales.
R13	El PCI cumple con los objetivos de desarrollo sostenible.
R14	El PCI goza de reconocimiento de comunidades, grupos e individuos, proporciona identidad a esto; tiene continuidad y es transmitido
R21	El PCI contribuye a reflejar la diversidad cultural del mundo
R22	El PCI ha sido inscrito en una tentativa de lista nacional tras considerar que cumple con los requisitos para formar parte de la lista representativa de la UNESCO.
R31	Medidas de salvaguarda en marcha en el momento de la solicitud del estado parte para formar parte de la lista representativa de la UNESCO.
R32	Medidas de salvaguarda propuestas por el estado parte tras formar parte de la lista representativa de la UNESCO.
R33	Compromiso de salvaguarda del PCI de comunidades, grupos e individuos.
R34	Compromiso de salvaguarda del PCI de el/los estado/s parte/s.
R41	Participación y consentimiento de las comunidades, grupos e individuos en el proceso de nominación.
R42	Respeto a las prácticas consuetudinarias que gobiernan el acceso.
R5	El PCI se encuentra recogido en un inventario nacional.
R	El PCI cumple con los requisitos para ser nominado conforme a los criterios establecidos en la Convención.
I1	Expropiación del PCI en relación con las comunidades, grupos e individuos que son partícipes del mismo.
I2	Turismo cultural que se deriva de la explotación del PCI.

El mapa cognitivo difuso colectivo resultante del grupo de expertos se presenta en la Figura 1. La Figura 1 representa los distintos nodos codificados conforme a la Tabla 5 de modo que cada nodo presenta un tamaño proporcional a su grado de centralidad y una distancia con otros inversamente proporcional a su interrelación. Las aristas continuas indican relaciones causa-efecto positivas o directas, mientras que las aristas discontinuas muestran relaciones causa-efecto negativas o inversas. La flecha indica el sentido de la relación causa efecto.

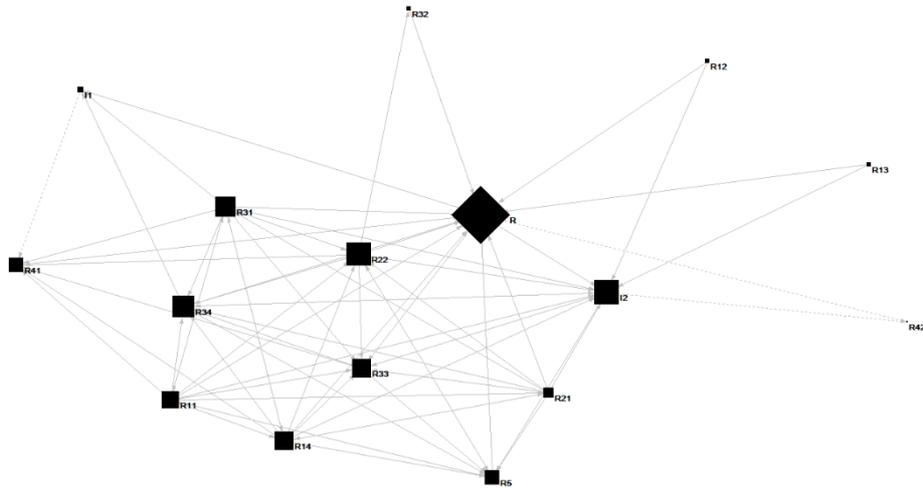


Figura 1. Mapa Cognitivo Difuso colectivo

Los índices sintéticos del mapa cognitivo difuso de la Figura 1 se resumen en la Tabla 6. El mapa cognitivo elaborado presenta un grado de densidad y complejidad razonables conforme a los índices de densidad y complejidad que se deriva de la multidimensionalidad del mismo y de las interrelaciones existentes entre nodos. Es evidente tras observar la Figura 1 que predominan los nodos ordinarios (13) frente a emisores (2) y receptores (1 – Tabla 6).

Tabla 6. Índices sintéticos del Mapa Cognitivo Difuso

Índice	Valor
Nodos (N)	16
Conexiones (C)	72
Nº de nodos emisores (T)	2
Nº de nodos receptores (R)	1
Nº de nodos ordinarios (O)	13
C/N	4.50
Complejidad (R/T)	0.50
Densidad (W/N^2)	0.28

Especial atención merece el análisis del coeficiente de centralidad, concepto que, aunque importado del Análisis de Redes Sociales (*Social Network Analysis*), resulta muy válido en casos como el analizado en este trabajo, pues permite evaluar el grado de conectividad y la fuerza de dicha conexión de un nodo dado con respecto al resto de criterios/impactos consideradas en el mapa cognitivo colectivo.

El grado de centralidad de los distintos nodos del mapa cognitivo elaborado (Figura 1) a partir de la matriz de conexiones (Tabla 7) que resulta de las relaciones entre nodos y peso de éstas conforme al criterio de los expertos se presenta en la Tabla 8. En términos generales, cabe destacar que en línea con los objetivos del estudio, la representatividad de un elemento del patrimonio cultural inmaterial o lo que es lo mismo, el grado de cumplimiento del mismo con los criterios para ser inscrito en la *Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* es el nodo más importante

junto con el impacto de todos estos nodos en el desarrollo del turismo cultural (I2). En lo que respecta a los criterios de nominación los nodos R22, R34 y R31 relacionados con la actitud del estado respecto al elemento de patrimonio cultural inmaterial son lo que juegan un papel relevante.

Tabla 7. Matriz de conexiones del Mapa Cognitivo Difuso

	R11	R12	R13	R14	R21	R22	R31	R32	R33	R34	R41	R42	R5	R	I1	I2
R11	0.00	0.00	0.00	0.50	0.75	0.30	0.50	0.00	0.50	0.30	0.50	0.00	0.30	1.00	0.00	0.75
R12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50
R13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.30
R14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.50	0.50	0.00	0.75	0.50	0.75	0.00	0.50	0.90	0.00	0.50
R21	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.10	0.30	0.00	0.30	0.10	0.00	0.00	0.10	0.90	0.00	0.50
R22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.30	0.75	0.90	0.90	0.00	1.00	1.00	0.00	0.75
R31	0.75	0.00	0.00	0.75	0.00	0.10	0.00	0.00	0.30	0.75	0.10	0.00	0.00	0.50	0.30	0.75
R32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
R33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.90	0.00	0.10	0.75	0.00	0.10
R34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	1.00	0.30	0.50
R41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00
R42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
R5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	-0.30	0.00	0.00	0.50	1.00
I1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.90	0.90	0.00	-0.30	0.30	0.00	0.00	0.00

Tabla 8. Grados de entrada (*indegree*), salida (*outdegree*) y centralidad del Mapa Cognitivo Difuso.

Nodos	Grado de entrada	Grado de salida	Centralidad
R11	0.75	5.40	6.15
R12	0.00	1.50	1.50
R13	0.00	1.30	1.30
R14	1.55	5.00	6.55
R21	0.85	2.60	3.45
R22	1.75	6.50	8.25
R31	2.70	4.30	7.00
R32	0.30	1.00	1.30
R33	4.25	2.35	6.60
R34	4.70	2.70	7.40
R41	3.90	0.90	4.80
R42	0.60	0.00	0.60
R5	3.20	1.75	4.95
R	10.95	3.30	14.25
I1	1.10	0.75	1.85
I2	5.65	2.90	8.55

El mapa cognitivo difuso elaborado (Figura 1) ha permitido realizar simulaciones con diferentes escenarios, modificando los niveles de los distintos nodos identificados (Tabla 4). Estas simulaciones han requerido la identificación de los diferentes inputs, esto es, los criterios para ser nominado, el grado de representatividad del elemento

del patrimonio cultural inmaterial y el impacto, principalmente en el turismo cultural, de los nodos anteriores.

Para analizar la dinámica del sistema descrito mediante el mapa cognitivo difuso se han simulado dos escenarios de entre todas las alternativas disponibles a modo de ejemplo:

- Escenario 1. Se ha incrementado al máximo el grado de cumplimiento de los prerrequisitos (R11, R12 y R13) conforme a la clasificación (UNESCO, 2005).
- Escenario 2. Se ha incrementado al máximo el grado de compromiso por la salvaguarda del elemento de patrimonio cultural inmaterial (R33 y R34).

Los resultados de la simulación de los dos escenarios descritos en los párrafos anteriores han sido obtenidos de acuerdo con los métodos de la sección 2. Por una parte, el escenario 1 tiene como principal consecuencia una mejora significativa de los nodos R14, R21, R22, R31 y R41, si bien la mejora de su representatividad es limitada, incrementándose razonablemente el impacto sobre el turismo cultural; mientras que el escenario 2 provoca un cambio poco significativo en el sistema con un impacto bastante limitado en la representativa del elemento de patrimonio cultural inmaterial y el turismo cultural.

5. CONCLUSIONES

Este artículo ha mostrado la idoneidad del empleo de mapas cognitivos difusos colectivos elaborados por paneles de expertos para para la identificación de los factores que intervienen en la inscripción en la *Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad*, y del impacto que dicha inscripción tiene en el turismo cultural de las comunidades implicadas, así como simular el impacto que tiene en el modelo los distintos niveles que pueden alcanzar los factores mencionados.

Los factores identificados se refieren a los principales criterios para la inscripción en la *Lista de Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* y los impactos que se derivan de la inscripción y los mencionados factores dando lugar a un total de 16 nodos que han sido empleados para la construcción de un mapa cognitivo colectivo en el que la representatividad de un elemento de patrimonio cultural inmaterial y el impacto en el turismo cultural ocupa un lugar central. Se concluye también del análisis del grafo que los factores relacionados con la actitud del estado respecto al elemento de patrimonio cultural inmaterial son lo que juegan un papel relevante en las relaciones modeladas en el mismo.

Este artículo ha mostrado las posibilidades que ofrece el empleo de mapas cognitivos colectivos difusos a los efectos de simular las consecuencias que tienen los esfuerzos de los estados, comunidades, grupos e individuos en la solicitud de inscripción en la Lista de la UNESCO y el desarrollo del turismo cultural.

Por último, la posibilidad de simular el comportamiento del sistema ante diferentes escenarios gracias a la utilización de la matriz de conexiones resultante del análisis desarrollado en este trabajo se revela como un instrumento eficaz en manos del gestor.

REFERENCIAS

AXELROD, R. (1976): *Structure of decisions: the cognitive maps of political elites*. Princeton University Press, Nueva Jersey.

- BOUGON, M.; WEICK, KE.; BINKHORST, D. (1977): Cognition in Organizations: An Analysis of the Utrecht Jazz Orchestra. *Administrative Science Quarterly*, 22 (4), 606-639.
- CARVALHO, JP.; TOME, JAB. (1999): Rule based fuzzy cognitive maps and fuzzy cognitive maps-a comparative study. En *Proceedings of the 18th International Conference of the North American FUZZY Information Processing Society (NAFIPS 1999)*, 115-119.
- CODARA, L. (1998): *Le mappe cognitive*. Carrocci Editore, Roma.
- DICKERSON, JA.; KOSKO, B. (1993): Virtual Worlds as Fuzzy Cognitive Maps. *Virtual Reality Annual International Symposium*, IEEE, (January 1994), 471-477.
- DU CROSS, H. (2011): *UNWTO study on tourism and intangible cultural heritage: Examples of best practices from Australia, Indonesia, Thailand and Vanuatu*. UNWTO, Madrid.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F.; CROPPER, S. (1992): The Analysis of Cause Maps. *Journal of Management Studies*, 29 (3), 309-324.
- HAGE, P.; HARARY, F. (1983): *Structural Models in Anthropology*. Oxford University Press, Nueva York.
- HARARY, F. (1965): *Structural models: an introduction to the theory of directed graphs*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- JANG, J.; SUN, C.; MIZUTANI, E. (1997): *Neuro-fuzzy and soft computing: a computational approach to learning and machine intelligence*. Prentice Hall, Nueva Jersey.
- KOSKO, B. (1986): Fuzzy cognitive maps. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24 (1), 65-75.
- LEASK, A. (2006): World Heritage Site designation. En LEASK, A.; FYALL, A. (Eds): *Managing World Heritage Sites*, 5-19. Oxford: Elsevier.
- OZESMI, U.; OZESMI, S. (2004): Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach. *Ecological Modelling*, 176 (1-2), 43-64.
- PAPAGEORGIOU, EI.; SALMERON, JL. (2013): A review of fuzzy cognitive maps research during the last decade. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 21 (1), 66-79.
- PAPAGEORGIOU, EI.; SALMERON, JL. (2014): Methods and algorithms for fuzzy cognitive map-based modeling. *Intelligent Systems Reference Library*, 54, 1-28.
- RYAN, J.; SILVANTO, S. (2009): The World Heritage List: The making and management of a brand. *Place Branding and Public Diplomacy*, 5 (4), 290-300.
- STACH, W.; KURGAN, L.; PEDRYCZ, W. (2010): A divide and conquer method for learning large fuzzy cognitive maps. *Fuzzy Sets and Systems*, 161 (19), 2515-2532.
- THROSBY, D. (1994): The Production and Consumption of the Arts: A View of Cultural Economics. *Journal of Economic Literature*, 32 (1), 1-29.
- UNESCO (2003): *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*. MISC/2003/CLT/CH/14. UNESCO, Paris.
- UNESCO (2005): *Criteria for Inscription on the Lists Established by the 2003 Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage*. UNESCO, Paris.
- UNESCO (2013): *La dieta mediterránea - patrimonio inmaterial - Sector de Cultura - UNESCO*. Recuperado 4 de junio de 2017, a partir de <https://ich.unesco.org/es/RL/la-dieta-mediterranea-00884>.
- UNESCO. (2016): *Directrices Operativas para la aplicación de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*. UNESCO, Paris.
- VAIDIANU, MN. (2013): Fuzzy cognitive maps: diagnosis and scenarios for a better management process of visitors flows in Romanian Danube Delta Biosphere Reserve. *Journal of Coastal Research*, 65 (1), 1063-1068.

REVISIÓN DE PROPUESTAS Y APLICABILIDAD DE LAS METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN AL PATRIMONIO INMATERIAL DE LA UNESCO

JUAN JOSÉ GARCÍA DEL HOYO

Departamento de Economía / Universidad de Huelva
Plaza de La Merced, 11. 21071 – Huelva
hoyo@uhu.es

CELESTE JIMÉNEZ DE MADARIAGA

Departamento de Historia, Geografía y Antropología
Avda. 3 de Marzo s/n. 21071 – Huelva
celeste@uhu.es

e-mail autor de contacto: hoyo@uhu.es
teléfono autor de contacto: 959217536

Resumen

La Conferencia General de la UNESCO, celebrada en París en 2003, aprobó la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Desde entonces la Convención se ha convertido en un hito en la evolución de las políticas internacionales sobre patrimonio, que tradicionalmente se habían caracterizado por una fuerte carga historicista, monumentalista y objetual. Se ha producido una mutación desde una visión del patrimonio centrada en los elementos materiales y/o naturales, muy relacionada con la mentalidad occidental, incorporando el concepto de cultura tradicional y popular, para, finalmente, establecer una generalización sobre aquello que se considera patrimonio intangible, cuya definición entraña cierta ambigüedad en la conceptualización de las fronteras con lo material o tangible. Y es que el concepto de Patrimonio no es más que una construcción social y, como tal construcción social, es cambiante, situacional y contextual.

España ratificó en 2006 esta Convención, iniciándose las propuestas de inclusión de bienes en la Lista Representativa de la UNESCO y la inclusión de algunos de ellos, aunque el proceso ha adolecido de ciertas carencias que se comentan en el trabajo. Pero hasta la fecha en las propuestas presentadas se ha obviado la incorporación de una justificación del impacto económico de los bienes inscritos o en proceso de inscripción así como de los efectos económicos que podrían derivarse de su incorporación a la Lista Representativa de la UNESCO. En este trabajo pretendemos analizar las diferentes propuestas metodológicas existentes para la evaluación de los efectos económicos de los bienes patrimoniales y, en su caso, adaptar dichas metodologías para su aplicación a la valoración del patrimonio inmaterial, centrándonos en aquellos bienes o actividades que han sido inscritas en la Lista Representativa y en aquellas que se encuentran en fase de inscripción.

Palabras clave: Patrimonio Cultural Inmaterial, Lista Representativa, UNESCO, Valoración, Efectos Económicos.

Área temática: Economía de la Cultura

Abstract

The General Conference of UNESCO, held in Paris in 2003, approved the Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage. Since then, the Convention has become a milestone in the evolution of international heritage policies, which have traditionally been characterized by an excessive historicist, monumentalist and objectist emphasis. There has been a mutation from a vision of heritage centered on material and / or natural elements, closely related to the Western mentality, incorporating the concept of traditional and popular culture, to finally establish a generalization about what is considered Intangible heritage, whose definition involves some ambiguity in the conceptualization of borders with the material or tangible. And is that the concept of Patrimony is nothing more than a social construction and, as such social construction, is situational, contextual and changing.

Spain ratified this Convention in 2006, initiating proposals for inclusion in the UNESCO Representative List and the inclusion of some, although the process has suffered from certain shortcomings discussed in the paper. But to date, proposals submitted have neglected to incorporate a justification of the economic impact of the assets registered or in the process of registration as well as the economic effects that could be derived from their incorporation into UNESCO's Representative List. In this paper we intend to analyze the different methodological proposals that exist for the evaluation of the economic effects of heritage assets and, if necessary, adapt these methodologies for their application to the valuation of the intangible heritage, focusing on those goods or activities that have been registered In the Representative List and in those that are in phase of inscription.

Key Words: Intangible Cultural Heritage, Representative List, UNESCO, Valuation, Economic Effects

Thematic Area: Culture Economics

1. INTRODUCCIÓN

Hace catorce años desde que se aprobó la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Desde entonces la Convención se ha convertido en un hito en la evolución de las políticas internacionales sobre patrimonio, que tradicionalmente se habían caracterizado por una fuerte carga historicista, monumentalista y objetual. Se ha producido, por tanto, una mutación desde una visión del patrimonio centrada en los elementos materiales y/o naturales, muy relacionada con la mentalidad occidental, incorporando el concepto de cultura tradicional y popular, para, finalmente, establecer una generalización sobre aquello que se considera patrimonio intangible, cuya definición entraña cierta ambigüedad en la conceptualización de las fronteras con lo material o tangible. Y es que el concepto de Patrimonio no es más que una construcción social y, como tal construcción social, es cambiante, situacional y contextual. Así, la Convención entiende por Patrimonio Cultural Inmaterial, “los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas... que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural”.

España ratificó en 2006 su condición de Estado Parte de esta Convención, a partir de lo cual se inician las propuestas de inclusión de bienes inmateriales en la Lista Representativa de la UNESCO y la inclusión de algunos de ellos, aunque el proceso ha adolecido de ciertas carencias de carácter legislativo y administrativo, vinculadas tanto a la inexistencia de una legislación adecuada como a la transferencia de las competencias de cultura y patrimonio a las Comunidades Autónomas. Desde que tuvo lugar esa ratificación hasta la actualidad son diversos los bienes del estado español que han ingresado en la Lista de la Unesco y numerosos los encuentros científicos centrados en el patrimonio inmaterial.

No obstante, hasta la fecha en las propuestas presentadas se han obviado la incorporación de una justificación del valor económico de los bienes inscritos o en proceso de inscripción así como de los efectos que podrían derivarse de su incorporación a la Lista Representativa de la UNESCO.

En este trabajo pretendemos analizar las diferentes propuestas metodológicas existentes para la evaluación económica de los bienes patrimoniales y, en su caso, adaptar dichas metodologías para su aplicación a la valorización del patrimonio inmaterial, centrándonos en aquellos bienes o actividades que han sido inscritas en la Lista Representativa y en aquellas que se encuentran en fase de inscripción. Para ello se analizará la idoneidad de las técnicas utilizadas para la valoración de bienes ambientales, tanto las directas como las indirectas, así como otras propuestas metodológicas más recientes (Vernieres, 2012) que podrían ser implementadas de forma adecuada con la información disponible en la mayoría de los casos.

Estas y otras cuestiones están siendo analizadas en el marco del proyecto de investigación “Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Patrimonialización, gestión y buenas”, un estudio multidisciplinar en el que cooperan especialistas de diferentes ámbitos académicos¹.

2. PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL

La Conferencia General de la UNESCO, en el año 2003, aprobó la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Esta Convención es un instrumento jurídico internacional que tiene entre sus objetivos fomentar la salvaguarda y el respeto hacia el patrimonio cultural inmaterial de las comunidades, grupos e individuos, la sensibilización en el plano local, nacional e internacional, el reconocimiento recíproco de este patrimonio entre países y la cooperación y asistencia internacionales. Para poner en práctica estos fines, se creó una organización específica en la que participan los estados que deciden ratificar la Convención, los Estados Partes, con un Comité Intergubernamental y un funcionamiento reglamentado y basado fundamentalmente en Asambleas Generales. Todo el funcionamiento, la estructura del Comité, la alternancia de los Estados Parte que lo conforman, las reuniones de las Asambleas, etc. está reglamentariamente establecido.

La estrategia fundamental utilizada por la Convención para conseguir los objetivos pretendidos se ha basado, en elaboración de registros o inventarios, en la que se incluyen aquellos bienes inmateriales que se reconocen e identifican como especialmente significativos. Además del registro principal, la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad*, la Convención elabora otros dos tipos: la *Lista del Patrimonio Cultural Inmaterial que requiere medidas urgentes de salvaguardia* y el *Registro de las mejores prácticas de salvaguardia*. En la actualidad han ratificado la Convención un total de 174 estados y, ciñéndonos exclusivamente a la *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad*, hay incluidos 365 elementos distribuidos por los cinco continentes.

La Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial se ha convertido en un hito en la evolución de las políticas internacionales sobre patrimonio y ha extendido la importancia de tener en cuenta esta tipología de patrimonio a nivel mundial. Hasta hace relativamente poco tiempo, la idea de patrimonio

¹ Proyecto de Investigación “Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Patrimonialización, gestión y buenas” (CSO2016-77413-P), del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, financiado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

cultural se restringía a los criterios de definición dominantes hasta el momento: la antigüedad, la continuidad, la autenticidad, el reconocimiento académico de la autoría, la materialidad... lo que se consideraba patrimonio se había caracterizado por una fuerte carga historicista, monumentalista y objetual. La misma UNESCO, ya en el año 1972, establecía un Listado de Patrimonio Mundial mediante la "Convención del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural", considerando como patrimonio a monumentos, conjuntos arquitectónicos y lugares, en paralelo a monumentos naturales, formaciones y zonas de la naturaleza de valor excepcional, pero se excluía y apenas se tenía en cuenta la inmaterialidad del patrimonio².

Con la teoría de los "bienes culturales"³, se transforma el concepto de patrimonio histórico-artístico y se sientan las bases de un patrimonio "cultural" en el que sí tiene cabida la inmaterialidad. Será el valor cultural y social (interés colectivo y público) lo que legitime un bien cultural, y no su antigüedad, monumentalidad, su riqueza, su autenticidad, o su autoría; alejándose de esa visión eurocéntrica que hasta entonces dominaba. Esta misma idea, la destaca Greffe (2004) al señalar la mutación ocurrida en la visión del patrimonio centrada en los elementos materiales y/o naturales, muy relacionada con la mentalidad occidental, al incorporarse el concepto de cultura tradicional y popular. La teoría de los bienes culturales supone la ampliación de los valores y elementos a proteger al englobarse los mismos bajo un término global y amplio, un concepto más integrador, el concepto de "cultura". De manera que pasamos de hablar de "patrimonio histórico" o "artístico", a hablar de "patrimonio cultural", y -algo fundamental- pasamos a pensar en aquello que es patrimonio como un "bien", algo que tiene valor y que pertenece a todo el conjunto de personas que lo reconoce como tal, sea un grupo étnico, un pueblo, un estado o la humanidad.

Con esta conceptualización, cualquier tipo de patrimonio (sea un edificio, monumento, un cuadro, una estatua, incluso un paisaje natural) posee algo de inmaterialidad en tanto se reconoce ese valor cultural que lo identifica con ese colectivo que los considera relevante para entender su historia, sus características y, más aún, para justificar su propia existencia y singularidad⁴. Por otro lado, se reconoce que aquello que distingue a los colectivos culturales (como decíamos, sea un grupo étnico, un pueblo, un estado o la humanidad), no solo son los legados materiales de su historia sino también las expresiones, conocimientos, usos, cosmovisiones, formas de relacionarse, etc. sin los cuales tampoco se podría entender su historia, justificar su existencia y que, igualmente, los identifica y singulariza. Todo ello provoca una generalización sobre aquello que se considera patrimonio intangible, cuya definición entraña cierta ambigüedad en la conceptualización de las fronteras con lo material o tangible (Vecco, 2010). Y es que el concepto de Patrimonio no es más que una construcción social y, como tal construcción social, es cambiante, situacional y contextual; es decir, desde sus inicios en el siglo XVIII (Quirosa, 2008) a la actualidad, aquello que entendemos como patrimonio ha cambiado en el tiempo. En teoría, todo patrimonio inmaterial se vincula a lugares, objetos y soportes materiales y, como hemos dicho, todo patrimonio material tiene ciertos valores de inmaterialidad. Así pues, existe una interrelación entre la inmaterialidad e materialidad del patrimonio.

La Convención de la UNESCO entiende por Patrimonio Cultural Inmaterial, "los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural". Para tipificarlos, distingue entre cinco ámbitos:

- a) tradiciones y expresiones orales, incluido el idioma como vehículo del patrimonio cultural inmaterial;
- b) artes del espectáculo;
- c) usos sociales, rituales y actos festivos;
- d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo;
- e) técnicas artesanales tradicionales.

La cuestión es que un mismo elemento del patrimonio inmaterial puede adscribirse a varios de estos ámbitos simultáneamente. Asimismo, un mismo elemento puede estar territorialmente presente en varios estados (regiones, provincias, comunidades, departamentos, etc.), partiendo de la base de que las manifestaciones culturales no siempre se ajustan a los límites jurídicos/administrativos que históricamente hemos creado. La cultura no entiende de fronteras. De hecho, la inscripción de un elemento en *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad* puede proponerse bien con carácter "nacional" o bien "multinacional", caso este último que implicaría a, al menos, dos o más de los Estados Partes⁵. En la

² El texto de la "Convención del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural" (1972), únicamente se acerca a la inmaterialidad en el criterio VI, al señalar: "estar asociados directamente o tangiblemente con acontecimientos o tradiciones vivas, con ideas o creencias, o con obras artísticas o literarias de significado universal excepcional". Pero el mismo Comité señala que este criterio sólo justifica la inscripción en la Lista en circunstancias excepcionales, y que este criterio debería utilizarse preferentemente de modo conjunto con los otros criterios.

³ En 1964, la Comisión Franceschini introduce ya el concepto de "bienes culturales", si bien será M. S. Giannini, en su estudio *I beni culturali* quien sienta las bases de la dogmática italiana sobre patrimonio cultural en 1976.

⁴ Sobre este proceso de paso, en la conceptualización teórica del patrimonio material al inmaterial, trata M. Vecco (2010) apoyándose en la trayectoria histórica de autores y documentos (por ejemplo, generados en el seno de la propia UNESCO) que lo han ido definiendo.

⁵ Sobre el examen de los expedientes, en las *Directrices Operativas para la aplicación de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial* (2008, con enmiendas posteriores) se establece que el Comité dará prioridad a las propuestas de inclusión en la Lista que sean "expedientes multinacionales" (Apartado I.10.34).

actualidad, están registrados en la Lista un total de 29 elementos multinacionales, siendo “*La cetrería. Un patrimonio humano vivo*” el más numeroso con un total de 18 estados (entre los que se incluye también España). Todo ello dificulta la posibilidad de realizar una valoración económica -y, evidentemente, también cultural y social- y de los impactos de la inclusión de un determinado patrimonio inmaterial en la Lista Representativa de la UNESCO. Supuestamente, exhibir el sello UNESCO conlleva una serie de ventajas que deben repercutir económicamente, de manera directa o indirecta, en los colectivos y protagonistas que practican, efectúan o usufructúan ese bien inmaterial. Pero, ¿es esto así?, y si respondemos afirmativamente, ¿lo es en todos los casos en igual medida?, ¿cómo podemos valorarlo? Lo que sí podemos evidenciar es el creciente aumento de la atención prestada al patrimonio inmaterial en la última década, tanto por el incremento de las propuestas de inclusión de bienes en la Lista Representativa de la UNESCO, como por las medidas y acciones desarrolladas en las políticas públicas estatales e intraestatales, algo que observamos, por ejemplo, en España.

En el año 2006, España ratificó su condición de Estado Parte de la *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*, a partir de lo cual se inician las propuestas de inclusión de bienes inmateriales en la Lista Representativa e, incluso, en el *Registro de las mejores prácticas de salvaguardia*. En la actualidad (hasta el año 2016) hay 13 elementos “españoles” incluidos en la Lista Representativa⁶ y otros 3 en la categoría de Buenas Prácticas de Salvaguardia. Los primeros en incluirse se hicieron en el año 2008 y, desde entonces, todos los años ha habido alguna nueva incorporación salvo en el año 2014. Los dos primeros elementos incluidos en la Lista Representativa, estaban ya previamente reconocidos por la UNESCO antes de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de 2003. Como es lógico, hubo actuaciones anteriores a la Convención que fueron los precedentes históricos para que la UNESCO llegara a considerar el patrimonio cultural inmaterial como un objetivo de reconocimiento mundial. Obviaremos el arduo proceso de reuniones (convenciones, declaraciones, cartas, directrices, etc.) que fueron el germen de la *Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial*. Solo nos detendremos en señalar que esos dos primeros elementos españoles de la Lista Representativa, ya estaban registrados por la UNESCO en el programa “Obras Maestras del Patrimonio Oral e Inmaterial de la Humanidad”. En la primera convocatoria de 2001 se incluye “El Misterio de Elche” y, en 2005, se incluye La Patum de Berga. Estos dos elementos entran a formar parte de facto en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial, por su reconocimiento previo, sin la necesidad de presentar los requisitos y documentación establecida en las Directrices Operativas, lo que dificulta un análisis comparativo respecto a los elementos posteriormente inscritos.

No obstante, son muchas más las propuestas que se presentan o inician el procedimiento sin llegar a tener el éxito pretendido. Los requisitos que establece la UNESCO limitan las posibilidades. Son los Estados Partes quienes presentan las candidaturas, en el caso español, a través del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y no directamente desde las Comunidades Autónomas; si bien las propuestas deben hacerse con la plena participación y consentimiento de la comunidad y grupos interesados. Entre los criterios de inscripción establecidos, el elemento propuesto para la inscripción requiere del “consentimiento de las comunidades” implicadas, respaldando y avalando la propuesta. Pero, además, debe figurar “en un inventario del patrimonio cultural inmaterial presente en el (los) territorio(s) del (de los) Estado(s) Parte(s) solicitante(s)”⁷. Estos requisitos han supuesto la toma de decisiones importantes en el Estado español y, también, en algunas Comunidades Autónomas, puesto que, hasta hace solo un par de años no existía en la legislación española el reconocimiento del patrimonio cultural inmaterial y, consecuentemente, no había un inventario común (“español”) de bienes inmateriales.

En la España reciente, encontramos un momento clave en la historia de la jurisprudencia sobre patrimonio: el establecimiento de la democracia en 1978 y el posterior advenimiento del estado de las autonomías. Hasta entonces, y con excepción de la Constitución de la República de 1931, el tema del patrimonio carecía de un ordenamiento jurídico adecuado, estaba al amparo de benefactores y se regía según la conveniencia de ciertas élites (reales academias, patronatos, fundaciones, etc.). La visión del patrimonio que se tenía, por lo que “algo” se consideraba un bien patrimonial, siempre estaba asociada a los parámetros antes mencionados de antigüedad, monumentalidad, singularidad y riqueza, y se limitaba exclusivamente a lo material. En estas circunstancias se forja la Ley del Patrimonio Histórico Español publicada en el año 1985⁸ y vigente en la actualidad (Jiménez de Madariaga, 2012). A medida que se iban transfiriendo las competencias en materia de cultura a las Comunidades Autónomas, cada una de ellas dispondrá de sus propias legislaciones sobre patrimonio, con jurisdicción exclusiva en el espacio de cada Comunidad en particular, articulará sus propios órganos de gestión y determinará los procedimientos de tutela y protección.

⁶ Incluidos también aquellos que España comparte con otros países, en concreto, tres de ellos: “La dieta mediterránea”, “La Cetrería” y las “Fiestas del fuego del solsticio de verano en los Pirineos”. Es por ello que entrecorrimos el hecho de que sean “españoles” ya que, más bien, podríamos decir que son elementos que se dan en el Estado Español.

⁷ Apartado I.2. de las *Directrices Operativas para la aplicación de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial* (2008, con enmiendas posteriores).

⁸ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

La cuestión es que la Ley del Patrimonio Histórico que aún disponemos en España, desde el año 1985, no recoge el patrimonio cultural inmaterial ni su reconocimiento y registro⁹. No obstante, en el apartado sobre el “patrimonio etnográfico”, la Ley señala que lo integra “los bienes muebles e inmuebles y los conocimientos y actividades que son o han sido expresión relevante de la cultura tradicional del pueblo español en sus aspectos materiales, sociales o espirituales”¹⁰. Es decir, junto al patrimonio material (bienes mueble e inmueble) evoca la inmaterialidad del patrimonio (actividades y conocimientos). Sin embargo, el Reglamento de desarrollo de esta Ley (Real Decreto 111/1986)¹¹, no contempla el régimen de actividades ni conocimientos, por lo que no se han llegado a aplicar medidas de protección. No obstante, la mayoría de las leyes de patrimonio de carácter autonómico, sí han incorporado el patrimonio inmaterial como objeto de la ley. Por ejemplo, ya en el año 1998, la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano (Ley 4/1998 de 11 de junio) incluye un artículo específico, el Artículo 25, sobre “Bienes inmateriales”, señalando el régimen de protección de estos bienes con su inscripción en el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano. Aparte del ámbito legislativo, también se han desarrollado, en varias Comunidades Autónomas, algunas iniciativas encaminadas al registro, identificación y documentación del patrimonio cultural inmaterial, creando inventarios específicos. Es el caso del “Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía”, desarrollado por el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, y auspiciado por la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Dado que en España son las Comunidades Autónomas las que poseen las competencias sobre patrimonio cultural, a nivel estatal no existía reconocimiento legal ni un registro o inventario de bienes inmateriales, y las candidaturas presentadas a la UNESCO se tramitaban por figurar en alguno de estos inventarios autonómicos cumpliendo con el citado requisito.

No obstante, desde hace algunos años, el Estado Español acomete acciones específicas en torno al patrimonio cultural inmaterial. En el año 2011, se elabora el Plan Nacional de Patrimonio Cultural Inmaterial, tal y como dice en la introducción del texto, “con él se daría además cumplimiento al deber de las Administraciones Públicas españolas de implementar la Convención para la Salvaguarda del Patrimonio Inmaterial (UNESCO), ratificada por España en el año 2006”. Pero el paso más significativo ha sido la aprobación en el año 2015 de la Ley para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial, una ley que ha suscitado algunas controversias por cuanto el Estado asume la regulación de “la acción general de salvaguarda que deben ejercer los poderes públicos (estatales, autonómicos...) sobre los bienes que integran el patrimonio cultural inmaterial, en sus respectivos ámbitos de competencias”¹² (Carrera, 2015; Castro y Ávila, 2015). También plantea la gestión del Inventario General de Patrimonio Cultural Inmaterial y la salvaguardar el patrimonio mediante una figura específica de “Declaración de Manifestación Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial”. Asimismo, señala la propuesta, elaboración, seguimiento y revisión del Plan Nacional de Salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial, cuyo desarrollo se puede seguir a través del Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Como vemos, el tratamiento del patrimonio cultural inmaterial es extremadamente complejo, no solo por sus características intrínsecas sino por cómo se ha desarrollado y se está desarrollando su implantación tanto en la UNESCO como en otros ámbitos internacionales, nacionales, regionales e, incluso, locales. Todo ello complica extraordinariamente un análisis sobre la valoración económica y el posible impacto económico y social de las declaraciones de patrimonio cultural inmaterial.

3.ECONOMÍA DE LA CULTURA Y VALORACIÓN DE BIENES CULTURALES

La importancia económica del patrimonio cultural para el desarrollo sostenible de las sociedades ha sido enfatizada en el propio texto de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de 2003, que lo considera como un recurso renovable que reviste una relevancia fundamental como elemento catalizador de la participación social y de la integración de las poblaciones, contribuyendo a la eficacia de los programas de desarrollo a largo plazo. De hecho este papel ha sido destacado, asimismo, por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, aprobada en 2015, que enfatiza la función desempeñada por la cultura como propiciadora del desarrollo sostenible y del mutuo entendimiento entre los pueblos, destacando, por ejemplo, la importancia de “elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales” (art. 8.9) así como de reforzar las políticas dirigidas a “proteger y salvaguardar el patrimonio cultural” (art. 11.4).

Pero este papel estratégico del patrimonio cultural, no había pasado inadvertido para los economistas, sino que desde tiempo atrás, en esa naciente rama que se ha denominado como Economía de la Cultura, se

⁹ Más aún, ni siquiera se menciona el término “patrimonio cultural” en ningún apartado del texto que, recordemos, es sobre “patrimonio histórico”, lo que redundaría en la señalada concepción historicista del patrimonio. Sin duda, una Ley de Patrimonio que ha quedado desfasada y requiere actualizaciones sustanciales.

¹⁰ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, Título VI. del Patrimonio Etnográfico, Artículo 46.

¹¹ Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

¹² Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, art. 1.

consolidaban estas ideas. Por ejemplo, Throsby (1994) resaltaba varios aspectos fundamentales, entre otros la importancia creciente de los efectos económicos generados por la actividad cultural, la utilización progresiva de éste como herramienta en planes de desarrollo y el incremento del turismo cultural, asociado a la consolidación del ocio en las sociedades “desarrolladas”. Pero no siempre ha sido así, la cultura y, con ella, el patrimonio cultural, no parece haber tenido un papel relevante en la Economía Clásica (Palma y Aguado, 2010), e, incluso, algunos autores enfatizaron el papel negativo del ocio (Veblen, 1899). No obstante, a partir del seminal trabajo de Baumol y Bowen (1966) comienzan a desarrollarse una serie de estudios que impulsan la creación de la *Association for Cultural Economics International* (ACEI) en cuyo seno se realizan congresos bianuales y se publica el *Journal of Cultural Economics*.

En términos generales, la economía de la cultura, como materia científica en construcción, integra tres campos de estudio claramente diferenciados: la economía de las artes o cultura viva no reproducible, las industrias culturales o cultura reproducible y, finalmente, el patrimonio cultural o cultura acumulada. Aunque mantienen relación entre ellos, como señala Herrero (2002), dado que son el resultado de un proceso de creación sustentado en la inteligencia individual o la identidad colectiva, lo que determina su *valor cultural*. Pero, no obstante, mantienen elementos claramente diferenciadores. El caso paradigmático, por ejemplo, del primer grupo, sería la representación de una obra de teatro o un concierto, que no puede volver a reproducirse en los mismos términos; del segundo grupo una pintura, un libro, DVD, objetos reproducibles y mercantilizables. Finalmente, el patrimonio cultural, ya sea material o intangible, se integra de manifestaciones de carácter único e irrepetible¹³. De esta forma, desde una perspectiva que consideraba la cultura y el patrimonio como algo prescindible, decorativo e incluso pernicioso para la productividad global de la economía, se han convertido en artículos de consumo muy frecuentes e incentivos para las actividades turísticas, constituyendo en la actualidad en muchas comunidades el principal elemento de transformación económica y social, manteniendo las señas de identidad (Sanz, 2004). El reforzamiento de esta función social del patrimonio cultural, su capacidad para combinar la tradición y la modernidad junto a su papel de la reafirmación de identidades de territorios y comunidades, constituye una de las principales herramientas en manos de las políticas de desarrollo urbano o regional y, a su vez, por su capacidad para generar nuevos yacimientos de empleo y de actividades económicas, facilitan la integración social y el desarrollo sostenible (Lazzeretti, 2012).

Aunque en el apartado anterior ya hemos analizado el concepto de patrimonio cultural, debemos reafirmar que no tiene un carácter estático, sino que a lo largo del último siglo ha venido ampliando su ámbito de estudio desde una concepción meramente jurídica equivalente al término heredad, fortuna o riqueza, pasando por el de monumento y obra de arte, extendiéndolo después a ciertos bienes ambientales y culminando con su propagación al ámbito de lo inmaterial. Entonces, por tanto, como señala Vecco (2010), la definición de patrimonio cultural, “debe fundarse en nuestra capacidad de reconocer sus valores estéticos, históricos, científicos, sociales, etc”, siendo la propia sociedad o comunidad la que debe reconocer estos valores sobre los que se construye su propia identidad o su capacidad para interactuar con la memoria, independientemente de su consistencia física o intangibilidad. Lógicamente, de manera simultánea a la ampliación del concepto de patrimonio cultural y la extensión de su ámbito, se ha venido consolidando, como hemos visto en el apartado anterior, el desarrollo legislativo dirigido a su preservación y protección, tanto a nivel internacional como nacional, extendiéndose al ámbito del patrimonio inmaterial. Este desarrollo, al igual que la ampliación del concepto del patrimonio, no es más que el resultado del interés creciente de los ciudadanos ante las manifestaciones culturales, hecho que se relaciona, asimismo, con las nuevas formas de ocio y, en particular, con la demanda de turismo cultural.

El patrimonio cultural en sentido estricto, desde un punto de vista económico, está integrado por bienes que son mercancías de no mercado, dado que, en general, no se comercializan en mercados organizados en los que los consumidores manifiesten sus preferencias y grado de deseabilidad a través de la demanda y del precio¹⁴. Al igual que muchos bienes ambientales, son bienes cuasi públicos, dado que cumplen con las características de exclusividad y no rivalidad, lo que implica una dificultad manifiesta para su apropiabilidad (más allá de una apropiación simbólica) y la optimización de su provisión óptima. Además, el patrimonio inmaterial, como bien intangible, tiene otros tipos de valores vinculados a lo cultural, social, simbólico e identitario (cohesionador de colectivos y grupos, disfrute estético, integración social, etc.) generándose externalidades positivas de difícil comercialización. Finalmente, los bienes patrimoniales a los que nos estamos refiriendo son de carácter único y no sustitutos, por lo que su oferta es fija; no pueden reproducirse, sino, en todo caso, racionalizar su uso y garantizar su preservación.

2.1. VALOR ECONÓMICO DEL PATRIMONIO CULTURAL

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos para la conservación y/o protección del patrimonio es fundamental la evaluación o valoración de los bienes, a los efectos de poder realizar un análisis coste-beneficio para, así, determinar la ventaja neta resultante. Lógicamente, determinar el valor que la sociedad,

¹³ Véase también Herrero (2011), p. 179.

¹⁴ Diferentes, por tanto, de otros activos culturales o artísticos que sí son propiamente bienes privados (Throsby, 2001, p. 23).

los usuarios, otorgan al bien patrimonial, resulta imprescindible para una correcta toma de decisiones al respecto, dado que, en definitiva, son estos los beneficiarios de la salvaguarda y protección del patrimonio y, en la mayoría de los casos, es la sociedad misma quien lo costea directa o indirectamente. Y aquí surge un primer inconveniente, puesto que las preferencias de los diferentes “consumidores” o usuarios pueden ser muy diversas, ellos provoca que puedan surgir respuestas muy dispares ante las diversas políticas que se desarrollan sobre patrimonialización y los cambios de éstas. Pero, además, para algunos autores, existe una dicotomía clara entre valor económico del bien cultural y el valor cultural de éste¹⁵. Sin entrar a valorar las propuestas existentes acerca de este último concepto, parece evidente que se trata de un algo cambiante, contextual, relativo y compuesto, como destaca Throsby (2001), de múltiples atributos: aspectos estéticos, espirituales, sociales, históricos, simbólicos y de autenticidad. Es una valoración subjetiva y, si esos atributos pudiesen medirse en escalas cuantitativas u ordinales, independientemente de que pudiésemos encontrar anecdóticamente bienes que tengan un elevado valor cultural y un reducido valor económico, o viceversa, lo que parece claro es que existe una elevada correlación entre la posible escala de preferencias resultante de este conjunto de atributos y la derivada de preferencias sobre escalas económicas. Ambos conceptos de valor estarán íntimamente relacionados, en la mayoría de las ocasiones, hasta el punto de que pueden ser considerados dos caras de una misma moneda.

Centrándonos ya en la valoración económica, las escalas de preferencias diferirán de un individuo a otro, pero en muchos trabajos sobre patrimonio cultural hay cierto consenso acerca de los grupos agregados de beneficiarios de las políticas de protección o salvaguarda (Pagiola, 1996; Serageldin, 1999). En primer lugar, podemos considerar a los habitantes de la zona de influencia directa del bien en cuestión, como residentes, vecinos, comerciantes, propietarios de negocios, etc. El segundo grupo lo integrarían los visitantes de esa zona, los turistas o incluso viajeros. Y, finalmente, estaría el resto del mundo. Esto es por tanto una burda clasificación que puede adaptarse a efectos operativos subdividiendo, a su vez, estos grupos en subgrupos atendiendo, por ejemplo, a su nivel de renta, a su origen geográfico, a su vinculación académica o profesional con el bien objeto de la actuación política o a cualquier rasgo definitorio que pueda resultar de interés en el contexto bajo análisis. Pero, además, la preservación y la salvaguarda se realizan también en atención a un cuarto grupo de beneficiarios, las generaciones futuras, cuya consideración directa no suele ser habitual; el principio de equidad intergeneracional, fundamental en la gestión de recursos naturales, juega también aquí un rol relevante.

El valor social de los bienes patrimoniales se deriva de la utilidad que reporta a los usuarios, y debe ser considerado como el agregado de diferentes componentes de muy diversa índole. La primera de ellas, al igual que en los bienes ambientales, es el *valor de uso*, derivado del disfrute o uso directo del bien, tanto en su vertiente recreativa como estética. Pero, además, puede existir un *valor de no uso*, asociado a la propia existencia del bien y a su preservación *per se* y para las generaciones futuras, independientemente de su uso, por la propia importancia que la sociedad le otorga como elemento identitario y de integración. Pero es aquí donde surgen los principales inconvenientes, dado que existen ciertos costes o beneficios que pueden resultar extremadamente difíciles de cuantificar monetariamente por vincularse a consideraciones éticas (tradicción que consideramos importante legar a nuestras generaciones futuras), culturales o relativas a la sociabilidad. Si la evaluación monetaria fuese posible, podría identificarse el valor con el precio de mercado, si éste existe, aunque los precios más que una medida del valor son, en todo caso, un indicador aproximado de éste¹⁶. Por desgracia el valor social del patrimonio cultural, en general, y del patrimonio inmaterial, en particular, incorpora un valor de uso y las diferentes modalidades del valor de no uso (existencia, opción y legado), aproximándoles conceptualmente a la problemática de los bienes ambientales, que suelen ser de no mercado, públicos o cuasi-públicos, no apropiables y sujetos a externalidades. Así pues, los métodos de valoración económica utilizados en la economía ambiental, deben hacer frente a desafíos muy parecidos a los inherentes al patrimonio cultural, pueden ser aplicados a la valoración del patrimonio cultural, tanto material como inmaterial.

2.2. MÉTODOS DE VALORACIÓN

El problema de la valoración económica del patrimonio cultural se manifiesta fundamentalmente porque son bienes públicos o cuasipúblicos: no son bienes de mercado, no hay precio o, en el caso de que lo hubiese, éste no reflejará el valor económico total sino tan sólo parte del valor de uso. Los métodos habituales para la problemática de la valoración de los bienes ambientales pueden ser aplicables a la valoración del patrimonio cultural. Hay dos grandes grupos de técnicas que son utilizadas para la medición del valor económico total: los métodos directos o de preferencia declarada y los métodos indirectos o de preferencia revelada. Los primeros se basan en encuestas para una valoración del consentimiento para pagar (o recibir) o, simplemente,

¹⁵ Lo que se asemeja a la contraposición entre valor de uso y de cambio. En el ámbito de la cultura existe también el debate sobre la existencia de un valor (cultural) intrínseco, objetivable ante posturas relativistas. Véase García y Jiménez (2015).

¹⁶ Véase Throsby (2001), p. 23.

mediante la mención directa de sus preferencias declaradas. Entre estos destaca el Método de la Valoración Contingente y entre los segundos el Método de los Precios Hedónicos y el Método del Coste de Viaje.

El Método la Valoración Contingente (MVC), desarrollado inicialmente por Davis (1963), destaca sobre otros métodos de preferencia declarada en que es el único capaz de estimar el valor de no uso del bien patrimonial. Se sustenta en la Economía del Bienestar bajo los supuestos de: a) los individuos o usuarios son los más cualificados para evaluar su propio bienestar o utilidad, persiguiendo su maximización; b) que se puede medir en términos monetarios; y c) que la disposición a pagar o para recibir revelada por los sujetos pueden ser compensadas o ser equivalentes a cantidades monetarias. En síntesis, el método consiste en pedir a los individuos, a través de una encuesta, si consienten en pagar (DAP) para obtener un cambio positivo en su bienestar o, su consentimiento a recibir (DAR) para compensar un cambio negativo en su bienestar, en un escenario dado. Estos escenarios son hipotéticos o “contingentes” y de ahí su denominación. Existen diferentes formas de recoger información sobre la DAP y la DAR, ya sea por ofertas sucesivas de diferentes cantidades, acotando progresivamente la respuesta (Mitchell y Carson, 1989), mediante una pregunta abierta sobre el precio más alto a pagar o a través de tarjetas de pago, es decir, con respuestas cerradas (Bishop y Herbelein, 1979). En la primera de las técnicas el valor final estimado depende, en gran medida, del valor inicial propuesto, cuya elección puede haber sido arbitraria. En la segunda existe un riesgo importante de no respuesta, debido a la dificultad de formular una valoración compleja. En la tercera se reduce la no respuesta y simplifica el proceso para el entrevistado, aunque se pierde información sobre el nivel exacto de la DAP. Los resultados de una valoración contingente pueden estar sesgados de varias maneras, mostrando diferencias sistemáticas entre la distribución de los pagos hipotéticos revelados por la encuesta y los que habrían sido obtenidos por una operación real de mercado. Los cuatro sesgos principales son el sesgo hipotético, el sesgo de anclaje, el sesgo de inclusión y el sesgo del abstencionista. El primero resulta del propio carácter ficticio de la valoración contingente dado que, para el encuestado, este sesgo resulta en la dificultad de asignar un precio para un bien que inherentemente no tiene precio. El sesgo de anclaje es lo mencionado sobre la dependencia del valor inicial en las ofertas sucesivas, mientras que el sesgo de inclusión se evidencia por la posible valoración idéntica a situaciones muy diferentes. El sesgo del abstencionista surge en personas que tienen un incentivo para no revelar sus verdaderas preferencias sobre un bien público, ocultando el pago y su verdadera DAP. La validez de la DAP y la DAR puede ser puesta en entredicho acudiendo a la teoría de la racionalidad limitada por la problemática inherente a la selección realizada por el consumidor basada en la maximización de la utilidad. No obstante, y a pesar de sus imperfecciones, el MVC sigue siendo muy utilizado en evaluación ambiental y se ha extendido a aplicaciones de valoración del patrimonio cultural¹⁷.

El Método de los Precios Hedónicos (MPH) trata de encontrar un mercado sustituto a través del análisis econométrico de regresión, generalmente con datos de corte transversal, midiendo el impacto que los bienes no comerciales ejercen sobre los precios de mercado de otros bienes, incorporando atributos de los primeros. Es una técnica desarrollada inicialmente por Ridker y otros (1967), Griliches (1971) y Rosen (1974). Como ejemplo típico se suele señalar, por ejemplo, explicar las variaciones en el precio de viviendas por su cercanía a eventos, fiestas, manifestaciones culturales y lugares patrimoniales. Es, por tanto, una valoración indirecta de los bienes y servicios de no mercado establecidos a partir de las preferencias de los agentes -y de la DAP que lo representa- en un mercado existente. Los coeficientes de la función de precios hedónicos determinan la deseabilidad relativa de cada atributo de los bienes de mercado, por lo que pueden calcularse “precios implícitos” de los bienes patrimoniales incorporados como variables explicativas del modelo, que puede ser usado para obtener un valor monetario de la DAP basado en datos reales de mercado y no en mercados ficticios como en el MVC. Un inconveniente de la técnica es que el efecto, por ejemplo, sobre el valor de bienes inmobiliarios de lugares o eventos patrimoniales va reduciéndose con la distancia, por lo que no se extiende al posible conjunto de usuarios, sino sólo a los que habiten en áreas próximas. Por el contrario, tiene la ventaja de que es capaz de estimar tanto el valor de uso como el de no uso. El resultado, lógicamente, está íntimamente ligado a la disponibilidad y calidad de los datos estadísticos, así como a los problemas asociados a la selección de regresores, dado que es frecuente la presencia de multicolinealidad y, finalmente, a la forma funcional de la función de precios hedónicos¹⁸.

Al igual que el anterior, el Método del Coste de Viaje (MCV) es una técnica indirecta de evaluación, que se basa en la observación del comportamiento del consumidor para estimar el valor de un bien de no mercado, para estimar las funciones de demanda a través de las preferencias declaradas. Surgió inicialmente para

¹⁷ En patrimonio material pueden referenciarse trabajos como los contenidos en Navrud y Ready (2001), la aplicación de Hansen (1997) al Teatro Real de Copenhague, o la de Agostini (1998) sobre la rehabilitación de la ciudad antigua de Fez. Sobre bienes inmateriales podemos destacar los realizados, por ejemplo, por Claesson (2011) sobre patrimonio cultural marítimo noruego. En España cabe destacar el trabajo de Sanz (2004) sobre el Museo Nacional de Escultura de Valladolid, el de Herrero y otros (2003) sobre el Museo Patio Herreriano de Arte Contemporáneo Español. En cuanto a aplicaciones a patrimonio inmaterial pueden destacarse las realizadas sobre festivales por el equipo de Valladolid (Del Barrio y otros, 2012) y la relativa a las fiestas de primavera de Sevilla (Palma y otros, 2014).

¹⁸ Existen aplicaciones a diferentes categorías de bienes patrimoniales, por ejemplo a viviendas con valor histórico, artístico (Moorhouse y Smith, 1994; Deodhar, 2004; Ruijgrok, 2006) o sobre su proximidad a lugares patrimoniales (Ijla y otros, 2011). Una buena síntesis de aplicaciones puede encontrarse en Nijkamp (2012).

valorar el uso recreativo del patrimonio natural. Fue propuesto por Hotelling en los años cuarenta, pero utilizado por primera vez por Trice y Wood (1958) y, difundido sobre todo a partir del trabajo de Clawson y Knetsch (1966), utilizándose desde entonces de forma profusa para evaluar parques nacionales y zonas protegidas. El fundamento del método es bastante evidente, dado que los individuos manifiestan la intensidad de su demanda por el uso de un área recreativa o un lugar patrimonial a través de la suma de los gastos que realizan en su desplazamiento y práctica de la actividad que desean. Es decir, estos gastos expresan el consentimiento a pagar de los usuarios y pueden ser considerados precios implícitos, donde debe tenerse en cuenta el coste del tiempo invertido. No obstante, debe considerarse como un valor mínimo, como el mínimo coste que el individuo está dispuesto a pagar para disfrutar del bien. De esta forma, el coste del viaje actúa como una cuota de entrada, aunque la obtención de esta información con una precisión razonable suele ser difícil. Es más, si existiesen cuotas de entrada deberían sumarse al coste de viaje, al valor del tiempo invertido y, en su caso, al coste del equipo necesario para realizar la actividad. De esta forma, el MCV proporciona un valor a un bien público o de no mercado al considerar el número de visitas por año, la distancia recorrida, así como el valor del tiempo (costo de oportunidad) que se gasta en viajar y disfrutar del sitio, comúnmente valorado usando el salario/hora del usuario. Se puede estimar una curva de demanda con las variaciones en el costo de viaje, incorporando otras variables explicativas, para cada zona de origen, después de lo cual se puede calcular el valor de acceso de los sitios considerados. Los problemas habituales encontrados en los estudios que utilizan este método son la evaluación del tiempo y los viajes con múltiples objetivos, que dificultan la separabilidad de los costes. Existen extensiones del modelo para el caso de destinos múltiples, pero analizando las variaciones de las características entre los diferentes destinos, que se basa en Modelos de Utilidad Aleatoria, considerando la utilidad esperada para cada individuo, de visitar varios sitios en lugar de uno, luego se estima una función de probabilidad – modelo Logit o Probit - de visitar un sitio dado, en base a sus características y las de los individuos, obteniéndose medidas de bienestar así como el valor de cambiar ciertas características para un sitio dado¹⁹.

Evidentemente hay otras muchas metodologías que pueden permitir la evaluación de bienes patrimoniales, pero las tres anteriores, por su intensa utilización en bienes ambientales, cuentan con un bagaje acumulado que permite su aplicabilidad. El método MVC es capaz de medir el valor total de los bienes patrimoniales, incluyendo el valor de no uso, lo que implica también la posible evaluación de los valores culturales y sociales, siempre y cuando admitamos que los usuarios tienen sus preferencias bien formadas y, además, son capaces de expresarlas al ser encuestados, incluso realizando una monetización de las mismas. Pero ello no implica, necesariamente, que esta escala de preferencias recoja los valores sociales o culturales, dado que ello es imposible si los usuarios entrevistados no reconocen todos los beneficios que los bienes patrimoniales tienen para ellos.

Pero, además, existe un problema general en las tres metodologías descritas, dado que ninguna de ellas considera el valor del bien para las generaciones futuras, lo que, además, se relaciona directamente con ese tipo de valor de no uso que suele denominarse como valor de legado o tradición. Una solución podría ser aplicar una tasa de descuento, pero aquí, al igual que con la gestión de recursos renovables y no renovables, surge el problema de que tasa habría que aplicar. Y la solución puede ser la misma que la Economía de los Recursos Naturales proporciona; desde un punto de vista ético, lo más plausible es considerar una tasa de descuento nula – total equidad intergeneracional – o, al menos, como señala Throsby (2001), usar un tipo de descuento muy reducido. Pero ello no soluciona el problema totalmente, dada la incertidumbre asociada a la jerarquía de preferencias de las generaciones futuras; tan aceptable puede ser la hipótesis de que a medida que transcurre el tiempo, la importancia del patrimonio más remoto va reduciéndose como la contraria, es decir que la escasez aumente el valor para las sociedades que no hereden.

En definitiva, los métodos utilizados habitualmente para la valoración del patrimonio cultural, adolecen de defectos que pueden limitar su aplicabilidad, son subjetivos, dado que es posible que no seamos conscientes de nuestro propio sistema de preferencias. Y, además, ninguno de los métodos puede medir el valor económico completo: algunos dejan de lado el valor de no uso del patrimonio y no existe un método claro para valorar los beneficios para las generaciones futuras.

4. LA LISTA REPRESENTATIVA DEL PATRIMONIO INMATERIAL EN ESPAÑA

Como hemos visto anteriormente, España ratificó la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO en 2006. Antes ya dos bienes españoles estaban reconocidos en el programa “Obras Maestras del Patrimonio Oral e Inmaterial de la Humanidad” y se incorporaron en 2008 a la Lista Representativa (“La Patum de Berga” y el “Misterio de Elche”). Como mencionábamos, en la actualidad hay 13 elementos patrimoniales españoles reconocidos en la Lista Representativa y otros 3 en la categoría de Buenas Prácticas de Salvaguarda. La definición del Patrimonio Cultural Inmaterial que hace la Convención

¹⁹ Existen muchas aplicaciones a sitios patrimoniales, por ejemplo, Poor y Smith (2004) o Jones y otros (2017). En España también existen aplicaciones a sitios patrimoniales (Bedatea y otros, 2003) y una aplicación a la valoración del patrimonio cultural pesquero gallego (Rubén y otros, 2015).

como “los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural”, implica lógicamente, una enorme variedad de posibilidades de elementos. No obstante, son tipificados en cinco ámbitos concretos, que como hemos señalado, no son excluyentes. Un mismo elemento del patrimonio inmaterial puede adscribirse a varios de estos ámbitos simultáneamente. Pero, además, como ya hemos comentado, un mismo elemento puede estar territorialmente presente en varios estados (regiones, provincias, comunidades, departamentos, etc.), dado que las manifestaciones culturales no siempre se ajustan a los límites jurídicos/administrativos que históricamente hemos creado.

4.1. BIENES INSCRITOS EN LA LISTA REPRESENTATIVA

En la actualidad se encuentran inscritos trece bienes diferenciados que afectan al Estado español. Tres de ellos – La Cetrería, La Dieta Mediterránea y las Fiestas del Fuego del Solsticio de Verano del Pirineo – tienen un carácter transnacional, mientras que otros cuatro son meramente locales – la Patum de Berga, el Misterio de Elche, la Fiesta de «la Mare de Déu de la Salut» de Algemesí y la Fiesta de los Patios de Córdoba. Los restantes o bien tienen una localización geográfica en comarcas o grupos de municipios concretos (Los Tribunales de regantes del Mediterráneo español o La fiesta de las Fallas de Valencia), o afectan a territorios más o menos extensos (El Silbo Gomero, Los Castells, El canto de la Sibila de Mallorca y El Flamenco). Pero quizás sea necesaria una descripción de cada uno de estos bienes a los efectos de poder comprender sus características y las dificultades a las que puede enfrentarse un procedimiento de evaluación económica de los mismos. Los bienes inscritos en la Lista son los siguientes:

El Misterio de Elche (NF00018), fue incorporado en 2008 a la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, aunque su proclamación inicial data de 2001. Es un drama musical sagrado sobre la muerte, la ascensión y la coronación de la Virgen. Se ha representado sin interrupción desde mediados del siglo XV en la Basílica de Santa María y en las calles de la vieja ciudad de Elche. Constituye un testimonio vivo del teatro religioso europeo medieval y de la devoción a la Virgen. Esta representación teatral, completamente cantada, consta de dos actos que se interpretan el 14 y el 15 de agosto. Más de 300 voluntarios participan cada año en la representación, actúan actores, cantantes, directores de escena, tramoyistas, costureras e intendentes. Esta tradición, en la que interviene gran parte de la población de la ciudad, está íntimamente asociada a la identidad cultural de los habitantes de la región. El Misterio de Elche, proclamado “monumento nacional” en 1931, y está protegido por varias leyes de salvaguardia del patrimonio cultural.

La Patum de Berga (NF00056), fue incluida en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en 2008, aunque su proclamación inicial data de 2005. Es una manifestación popular cuyo origen se remonta a las festividades vinculadas a las procesiones del Corpus Christi en la Edad Media y que incluye representaciones teatrales y desfiles de personajes diversos que animan las calles del municipio durante varios días. Se distingue de las otras fiestas de la región por su riqueza y diversidad, la persistencia del teatro callejero medieval y sus componentes rituales.

Tribunales de regantes del Mediterráneo español: el Consejo de Hombres Buenos de la Huerta de Murcia y el Tribunal de las Aguas de la Huerta de Valencia (NF00171), incluido en 2009 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Se trata de instituciones jurídicas consuetudinarias de gestión del agua cuyos orígenes se remontan a la época de Al Ándalus (siglos IX-XIII). Los dos más importantes, el Consejo de Hombres Buenos de la Huerta de Murcia y el Tribunal de las Aguas de la Huerta de Valencia, están reconocidos por el ordenamiento jurídico español. Resuelven los litigios mediante un procedimiento oral caracterizado por su celeridad, transparencia e imparcialidad. Constituyen, además, símbolos visibles de sus respectivas comunidades, contribuyendo a la cohesión social, transmitiendo oralmente conocimientos emanados de intercambios culturales seculares.

El Silbo Gomero, lenguaje silbado de la isla de La Gomera (Islas Canarias) (NF00172), incorporado a la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en 2008. Los isleños de La Gomera se comunican y hablan mediante silbidos que pueden escuchar a larga distancia entre las montañas de la isla. El silbo gomero reemplaza las vocales y consonantes del español por silbidos, pudiendo transmitir con silbidos todo tipo de mensajes. Algunas variantes locales permiten identificar el origen de los silbadores. Enseñado en las escuelas desde 1999, el lenguaje del silbo gomero es comprendido por la casi totalidad de los isleños y practicado por una gran mayoría de éstos, en particular las personas de edad y los jóvenes. El silbo se utiliza también en las fiestas, incluidas las de carácter religioso.

Los “Castells” (NF00364), se inscribieron en la Lista Representativa en 2009. Los “castells” son torres humanas erigidas generalmente con motivo de la celebración de festividades anuales en ciudades y pueblos de Cataluña. La técnica de formación de los “castells” se viene transmitiendo tradicionalmente de generación en generación dentro de grupos y se adquiere exclusivamente mediante la práctica. Colocándose sucesivamente unos encima de los hombros de los otros, los “castellers” forman torres humanas de seis a diez pisos. Los grupos de “castellers” se diferencian por su indumentaria, y más concretamente por el color de sus camisas. Antes y después de que se forme el “castell”, los músicos ejecutan diversas melodías populares con una dulzaina llamada “gralla”, que acompaña también el ritmo de construcción de la torre a medida que se va levantando.

El Flamenco (NF00363), se inscribió en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en 2010, aunque se intentó su candidatura años antes sin éxito. Se trata de una expresión artística resultante de la fusión de la música vocal, el arte de la danza y el acompañamiento musical. La cuna del flamenco es la región de Andalucía, aunque también tiene raíces en otras regiones como Murcia y Extremadura. El cante flamenco lo interpretan tanto hombres como mujeres, así como la danza, que tiene matices diferentes si lo interpreta un hombre o una mujer. El toque de la guitarra flamenca ha trascendido, desde hace mucho tiempo, su primitiva función de acompañamiento del cante. Éste se acompaña también con otros instrumentos como las castañuelas, palmas y taconazos. El flamenco se interpreta con motivo de la celebración de festividades religiosas, rituales, ceremonias sacramentales y fiestas privadas. Es un signo de identidad de numerosos grupos y comunidades, entre los que se destaca la comunidad étnica gitana.

El canto de la Sibila de Mallorca (NF00360) se inscribió en 2010 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Se interpreta la noche del 24 de diciembre en todas las iglesias de la isla de Mallorca, durante el oficio de maitines de la vigilia de Navidad. Lo entonan un muchacho o una muchacha, a quienes acompañan por lo menos dos acólitos (niños o niñas). Las versiones del canto interpretadas en la isla se ejecutan a cappella, con un toque de órgano entre dos versículos, y no se apartan apenas de su origen gregoriano. La indumentaria del cantante suele comprender una túnica así como una capa. Un tocado del mismo color que la túnica completa su atuendo. Todas las parroquias de Mallorca practican este rito, en el que participan conjuntamente todas las generaciones, adultas y jóvenes, para garantizar su transmisión a la posteridad, desempeñando las funciones de cantores u oficiantes, confeccionando los vestidos y realizando diversas tareas complementarias.

La Fiesta de «la Mare de Déu de la Salut» de Algemés (NF00576), fue inscrito en 2011 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Se celebra en el municipio de Algemés, situado en la provincia de Valencia (España) durante los días 7 y 8 de septiembre de cada año. Constituyen representaciones teatrales, conciertos de música y espectáculos de danza organizados en los cuatro barrios históricos de la localidad. Al son de las campanas, comienza la Procesión de las Promesas con "Els Misteris" (breves obras de teatro sacro interpretadas por niños), la elevación de torres humanas con acompañamiento de músicas tradicionales y la ejecución de danzas. También hay procesiones con figuras gigantes y representaciones de personajes bíblicos. La base de la continuidad de esta fiesta es la participación de la vecindad del pueblo en su conjunto. Todos los vestidos, ornamentos y accesorios de las festividades se confeccionan artesanalmente y las partituras musicales se transmiten de generación en generación.

La Fiesta de los Patios de Córdoba (NF00846), incorporada a la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en 2012. Tiene lugar en Córdoba durante doce días del mes de mayo de cada año. Las casas de patio son viviendas colectivas habitadas por varias familias, o grupos de viviendas individuales, que poseen un patio en común, ornamentados con un sinnúmero de plantas de múltiples variedades cuidadosa y atractivamente dispuestas. La fiesta comprende dos acontecimientos principales: el Concurso de Patios y la Fiesta de los Patios de Córdoba. En el concurso se otorgan diversas categorías de premios en función de la ornamentación vegetal y floral de los patios, rejas y balcones. Los vecinos, junto con sus familias y amigos, se agrupan para ornamentar los patios, que se convierten en lugares de esparcimiento y celebraciones colectivas en las que todos comen y beben juntos. La Fiesta de los Patios de Córdoba promueve la función del patio como lugar de encuentro intercultural y fomenta un modo de vida colectivo sostenible, basado en el establecimiento de vínculos sociales sólidos y de redes de solidaridad e intercambios entre vecinos, estimulando al mismo tiempo la adquisición de conocimientos y el respeto por la naturaleza.

La Dieta Mediterránea (NF00884), fue inscrita en 2013 en una candidatura promovida por varios países (Chipre, Croacia, España, Grecia, Italia, Marruecos y Portugal). Comprende un conjunto

de conocimientos, competencias prácticas, rituales, tradiciones y símbolos relacionados con los cultivos y cosechas agrícolas, la pesca y la cría de animales y, también, con la forma de conservar, transformar, cocinar, compartir y consumir los alimentos. El acto de comer juntos es uno de los fundamentos de la identidad y continuidad culturales de las comunidades de la cuenca del Mediterráneo. También abarca ámbitos como la artesanía y la fabricación de recipientes para el transporte, conservación y consumo de alimentos, como platos de cerámica y vasos. Por su parte, los mercados locales de alimentos también desempeñan un papel fundamental como espacios culturales y lugares de transmisión de la dieta mediterránea en los que la práctica cotidiana de intercambios fomenta la concordia y el respeto mutuo.

Fiestas del Fuego del Solsticio de Verano en los Pirineos (NF01073), fue incorporada en 2015 a la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, afectando a municipios de Andorra, España y Francia. Se trata de celebraciones que tienen lugar todos los años durante la noche del solsticio de verano. Cuando cae la noche, los habitantes bajan con antorchas encendidas desde las cumbres de las montañas hacia sus pueblos y ciudades, prendiendo fuego a toda una serie de fogatas preparadas a la usanza tradicional. Para los jóvenes, el descenso de la montaña es un acontecimiento de especial importancia, ya que simboliza su paso de la adolescencia a la edad adulta. Se considera que las fiestas del fuego constituyen una ocasión para regenerar los vínculos sociales y fortalecer los sentimientos de pertenencia, identidad y continuidad de las comunidades, de ahí que su celebración vaya acompañada de comidas colectivas y cantos y bailes folclóricos.

La fiesta de las Fallas de Valencia (NF00859), se inscribió en Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en 2016. Esta fiesta tradicional se caracteriza por la construcción e instalación de enormes grupos escultóricos ("fallas") compuestos por efigies caricaturescas ("ninots"), que los artistas y artesanos locales crean inspirándose en sucesos de la actualidad política y social. Las fallas se erigen en las plazas de la ciudad entre el 14 y el 19 de marzo y se les prende fuego este último día. Mientras dura la fiesta desfilan por las calles bandas de música y se tiran numerosos castillos de fuegos artificiales. Las prácticas y los conocimientos sobre la elaboración de los "ninots" se transmiten en las familias, y en particular dentro de las dinastías de artistas y artesanos que los elaboran, agrupados en gremios. Las Fallas propician la creatividad colectiva y la salvaguardia de las artes y artesanías tradicionales. También constituyen un motivo de orgullo para las comunidades y contribuyen a forjar su identidad cultural y su cohesión social.

La cetrería, un patrimonio humano vivo (NF01209), afecta a un total de 18 países de tres continentes diferentes. Fue inscrita en 2016 en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. Se trata de una actividad cinegética en su origen, pero su evolución posterior hizo que hoy en día esté vinculado principalmente a la conservación de la naturaleza, al patrimonio cultural y a las actividades sociales de las comunidades. Los cetreros doman, alimentan y adiestran para el vuelo aves de presa, creando un vínculo con ellas y convirtiéndose en sus principales protectores. Practicado en muchos países de todo el mundo, el arte de la cetrería puede presentar algunas variantes prácticas. Los cetreros se consideran un grupo específico y piensan que la cetrería les une al pasado, especialmente cuando pertenecen a comunidades en las que este arte representa uno de sus últimos vínculos con el medio ambiente natural y su cultura tradicional. La celebración de encuentros y festivales permite a las comunidades de cetreros intercambiar conocimientos, fomentar la diversidad y sensibilizar más al público al valor de su arte.

Lógicamente el proceso de valoración de estos bienes depende de sus características, de su periodicidad, de los grupos de usuarios afectados, de la posible existencia de mercados relacionados directa o indirectamente y de su ámbito geográfico. En algunos de ellos hay algunos intentos de valoración más o menos acertados, que en su mayor parte han perseguido la cuantificación de los efectos económicos derivados de los mismos más que la obtención del Valor Económico Total o Social de ellos.

Quizás sea el Flamenco el que mayor número de investigaciones ha suscitado. En primer lugar cabe destacar un análisis de la demanda turística vinculada al flamenco (Junta de Andalucía, 2004) que mide los flujos de visitantes y cuantifica el gasto medio y las estancias realizadas. Lógicamente no se circunscribe al ámbito geográfico vinculado a la inscripción en la Lista, sino que se limita a la Comunidad Autónoma andaluza. No utiliza ningún método de valoración de los propuestos en la literatura sino que tiene una finalidad descriptiva. El estudio estimaba que 3% del turismo receptor andaluz – en un 60% extranjeros - manifestaba que su principal motivo para ir a Andalucía era el flamenco, representando el 4% de los ingresos por turismo. Otro estudio encargado por la Junta de Andalucía (Ruiz y Pérez, 2011) se limitaba a cuantificar el efecto económico directo del flamenco como espectáculo (conciertos, eventos y festivales), concluyendo un descenso notable de la demanda de estos y del número de eventos realizados, pero que podría ser resultado de la crisis

económica. No obstante, existen algunos trabajos con un afán más exhaustivo como el de Aoyama (2009), pero también limitándose a su vertiente meramente mercantil (peñas, tablaos, moda, escuelas y academias, festivales y eventos, turismo cultural) y, además, circunscribiéndose a las provincias de Sevilla, Córdoba y Cádiz. Hay otros estudios pero tampoco pasan de la esfera meramente descriptiva (Calado, 2007; Molina, 2014).

Respecto a las Fallas valencianas también encontramos algunos trabajos. El más relevante es Sánchez (2011) se realiza una evaluación de su impacto económico así como estimaciones de su valor económico total a través del método de la valoración contingente y de otras técnicas. Otro trabajo, en el que sólo se evalúan los efectos económicos directos de las Fallas, es el de Náchter (2007).

Sobre la Fiesta de los Patios de Córdoba hay también cierta bibliografía. En primer lugar, hay un estudio encargado por el Ayuntamiento para justificar la candidatura a la Lista Representativa (IESA, 2004) pero se circunscribe a aspectos sociales y etnológicos. De hecho, tan sólo hay un pequeño estudio sobre esta fiesta en el que se abordan cuestiones económicas, pero sólo flujos turísticos e ingresos (F&J Abogados, 2013).

Del resto de bienes inscritos en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad no se han realizado trabajos ni tratando de estimar su valor económico total y, siquiera, analizando los flujos económicos o estimando efectos económicos. Lógicamente, en aquellos bienes como La Cetrería o La Dieta Mediterránea, que involucran a multitud de países e, incluso, ámbitos culturales, resultaría prácticamente imposible la aplicación de métodos de valoración económica, especialmente por la indefinición de los usuarios de los mismos. Para el resto de los bienes es posible la aplicabilidad de las técnicas al uso tanto del método de la valoración contingente (MVC) como del método de los costes de viajes (MCV). La adaptación de las técnicas a estos contextos, en los que los usuarios están claramente definidos, restringidos a ámbitos concretos con roles delimitados en estudios etnográficos, resultaría una tarea no demasiado compleja.

5. CONCLUSIONES

La economía de la cultura puede aportar una perspectiva diferente en la gestión del patrimonio cultural, en general, e inmaterial, en particular. Los métodos de valoración pueden permitir evaluar las políticas de salvaguarda de los mismos y analizar la eficacia del gasto requerido por los programas. Ciertamente el patrimonio se puede analizar desde diferentes ámbitos académicos, pero su salvaguarda, su protección, en definitiva, implica el consumo de recursos escasos y, por tanto, implica necesariamente la consideración de aspectos económicos. En las páginas anteriores hemos puesto de manifiesto los principales problemas a los que se enfrenta cualquier trabajo relativo a la evaluación económica de estos bienes, problemas que, en gran parte, son análogos a los que se plantean en la Economía del Medio Ambiente o en la Economía de los Recursos Naturales, pero quizás, en este caso, al implicar consideraciones estéticas, identitarias, históricas, religiosas y simbólicas, además de las meramente económicas, la complejidad es tal que dificulta enormemente su implementación.

Aunque teóricamente valorar la existencia o protección de un lago en el que se desarrolla vida salvaje y se pueden dar usos recreativos pudiera ser un problema analíticamente similar al de tratar de estimar el valor económico total de la Romería de El Rocío, a los efectos de realizar un análisis coste-beneficio, lo cierto es que los matices que pueden surgir y que pueden influir en el proceso de elaboración del sistema de preferencias individual son mucho más complejos. La dificultad de desligar valor económico de valor cultural, no debe llevarnos a inferir que la evaluación económica implica un proceso de mercantilización. Para algunos autores, centrándonos ya en los bienes inscritos en la Lista Representativa, su inclusión tiene tres efectos claros, el primero, el tratar de salvaguardar – no conservar – algo que ha surgido en el entorno de comunidades concretas y se ha desarrollado, mutando, a lo largo del tiempo. Pero, además, implica un nivel de difusión que incentivaría, en la mayoría de los flujos turísticos y el surgimiento de actividades de mercado en el entorno del bien que se pretende salvaguardar, lo que, lógicamente, conlleva un riesgo añadido de que éste se modifique, cambie, se adapte e, incluso, peligre como tal, perdiendo uno de los elementos fundamentales del patrimonio inmaterial: la autenticidad. Pero valorar económicamente, no es mercantilizar, es únicamente establecer las escalas de preferencia o de utilidad sobre la salvaguarda o protección del bien a los efectos de poder adoptar decisiones políticas.

REFERENCIAS

- AGOSTINI, P. (1998): Valuing the Invaluable: The Case of the Fes-Medina, ponencia presentada en la conferencia *La Cultura y el Desarrollo Sustentable*, 20 de octubre, Washington DC.
- AOYAMA, Y. (2009): Artists, Tourists, and the State: Cultural Tourism and the Flamenco Industry in Andalusia, Spain, *International Journal of Urban and Regional Research*, 33 (1), 80-104.
- BAUMOL, W.J.; BOWEN, W.G. (1966): On the performing arts: The Anatomy of Their Economic Problems, *American Economic Review*, 55 (1-2), 495-502.
- BARRIO, M.J. DEL; DEVESA, M-; HERRERO, L.C. (2012): Evaluating intangible cultural heritage: The case of cultural festivals, *City, Culture and Society*, 3, 235-244.

- BEDATEA, A.; HERRERO, L.C.; SANZA, J.L. (2002): Economic valuation of the cultural heritage: application to four case studies in Spain, *Journal of Cultural Heritage*, 5(1), 101-111.
- BISHOP, R. C.; HEBERLEIN, T. A. (1979): Measuring values of Extra-Market goods: Are Indirect Measures Biased?, *American Journal of Agricultural Economics*, 61, 926-930.
- CALADO, S. (2007): *El negocio del Flamenco*. Sevilla, Signatura Ediciones de Andalucía.
- CARRERA, G. (2015): La Ley 10/2015 para la Salvaguarda del PCI (2013-2014): ¿Patrimonio inmaterial o nacionalismo de Estado? *Revista PH Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 88, 21-23.
- CASTRO, M. P.; AVILA, C. (2015): La salvaguarda del patrimonio Inmaterial: una aproximación a la reciente ley 10/2015. *RIPAC. Revista sobre Patrimonio Cultural*, 5-6, 89-124.
- CLAESSON, S. (2011): The Value and Valuation of Maritime Cultural Heritage, *International Journal of Cultural Property*, 18 (1), 61-80.
- CLAWSON, M.; KNETSCH, J.L. (1966): *Economics of Outdoor Recreation*. Baltimore, Hopkins University Press.
- DAVIS, R.K. (1963): *The Value of outdoor recreation: an economic study of the Maine Woods*, Tesis Doctoral, University of Harvard.
- DEODHAR, V. (2004): Does the housing market value heritage? Some empirical evidence. *Research Papers from Macquarie University*, nº 403. Sidney, Macquarie University.
- DURÁN, R; FARIZO, B.A.; VÁZQUEZ, M.J. (2015): Conservation of maritime cultural heritage: A discrete choice experiment in a European Atlantic Region. *Marine Policy*, 51, 356-365.
- F&J MARTÍN ABOGADOS (2013): *Estudio sobre la repercusión económica en la ciudad de Córdoba de la Fiesta de los Patios en mayo de 2013*. Córdoba: F&J Martín Abogados.
- GARCÍA, J.J.; JIMÉNEZ, C. (2015): Teorías del valor: coincidencias y divergencias en la economía y la antropología social, *Revista de Economía Institucional*, 17 (33), 109-131.
- GREFFE, X. (2004): Is heritage an asset or a liability? *Journal of Cultural Heritage*, 5, 301–309.
- GRILICHES, Z. (ed.) (1971): *Price Indexes and Quality Change: Studies in New Methods of Measurement*, Cambridge (MA), Harvard Univ. Press.
- HERRERO, L.C. (2002): La economía de la cultura en España: una disciplina incipiente, *Revista Asturiana de Economía*, 23, 147-175.
- HERRERO, L.C. (2003): Valoración de bienes públicos en relación al patrimonio histórico cultural: aplicación comparada de métodos estadísticos de estimación, *Papeles de Trabajo del Instituto de Estudios Fiscales*, nº 12/03.
- HERRERO, L.C. (2011): La contribución de la cultura y las artes al desarrollo económico regional. *Investigaciones Regionales*, 19, 177-202.
- IESA (2004): *Aspectos culturales, sociales, festivos, económicos y de vida cotidiana asociados al patio tradicional cordobés*. Córdoba, Ayuntamiento de Córdoba.
- IJLA, A.; RYBERG, S.; ROSENTRUB, M.S.; BOWEN, M. (2011): Historic designation and the rebuilding of neighborhoods: new evidence of the value of an old policy tool, *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 4 (3), 263-284.
- JONES, T.E.; YANG, Y.; YAMAMOTO, K. (2017): Assessing the recreational value of world heritage site inscription: A longitudinal travel cost analysis of Mount Fuji climbers, *Tourism Management*, 60, 67-78.
- JIMÉNEZ, C. (2012): La re-creación del Patrimonio Cultural. Discursos y políticas desde Andalucía. En SANTAMARINA, B. (ed.): *Geopolíticas patrimoniales. De culturas, naturalezas e inmaterialidades. Una mirada etnográfica*, Valencia, Germania, 231 - 248.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2004): *La demanda de Turismo de Flamenco en Andalucía*, Sevilla, Consejería de Turismo, Comercio y Deporte de la Junta de Andalucía.
- LAZZERETTI, L. (2012): The resurgence of the “societal function of cultural heritage”. A introduction. *City, Culture and Society*, 3, 229-233.
- MITCHELL, R.C.; CARSON, R.T. (1989): *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*, Washington DC, Resources for the Future.
- MOLINA, J.A.M. (2014): *Relación entre el turismo y el crecimiento económico en España: la economía del flamenco*. Sevilla, Universidad de Sevilla.
- MOORHOUSE, J.C.; SMITH, M.S. (1994): The Market for Residential Architecture: 19th Century Row Houses in Boston’s South End, *Journal of Urban Economics*, 35, 267-277.
- NÁCHER, J.M (2001): Beneficis i costos de les falles per a la ciutat de València, *Revista d’Estudis Fallers*, 6, 8-13
- NAVRUD, S.; READY, R. (2002): *Valuing Cultural Heritage. Applying Environmental Valuation Techniques to Historic Buildings, Monuments and Artifacts*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing Ltd.
- NIJKAMP, P. (2012): Economic Valuation of Cultural Heritage, en GUIDO, L y AMIRTAHMASEBI, R. (eds.) *The economics of uniqueness. Investing in Historic City Cores and Cultural Heritage Assets for Sustainable Development*. Washington DC, World Bank.
- PAGIOLA, S. (1996): *Economic Analysis of Investments in Cultural Heritage: Insights from Environmental Economics*, Washington DC, World Bank.
- PALMA, L.; AGUADO, L.F. (2010): Economía de la Cultura: Una nueva área de especialización de la economía. *Revista de Economía Institucional*, 12 (22), 129-165.

- PALMA, L.; PALMA, M.L.; MARTÍN NAVARRO, J.L. (2014): La integración entre cultura y economía. El caso de las Fiestas de Primavera de Sevilla, *Estudios de Economía Aplicada*, 32 (1), 287-308.
- POOR, P.J.; SMITH, J.M. (2004): Travel Cost Analysis of a Cultural Heritage Site: The Case of Historic St. Mary's City of Maryland, *Journal of Cultural Economics*, 28(3), 217-229.
- QUIROSA, V. (2008): *Evolución de la tutela de los bienes culturales muebles en España: S.XVIII- S.XXI*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, Granada.
- RIDKER, R.G.; HENNING, J.A. (1967): The Determinants of Residential Property Values With Special Reference to Air Pollution, *The Review of Economics and Statistics*, 49 (2), 246-257.
- ROSEN, S. (1974): Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, *Journal of Political Economy*, 82 (1), 34-55.
- RUIJGROK, E.C.M., (2006): The three economic values of cultural heritage: a case study in the Netherlands, *Journal of Cultural Heritage*, 7(3), 206–213.
- RUIZ, J.; PÉREZ, A. (2011): *Estudio económico sobre la importancia del flamenco en las industrias culturales de Andalucía*. Sevilla, Instituto Andaluz del Flamenco, Consejería de Cultura.
- SÁNCHEZ, B. (2011): *An approach towards holistic assessment of socio-economic impacts*, Tesis Doctoral, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- SANZ, J.A: (2004): *Valoración Económica del Patrimonio Cultural*, Gijón, Ediciones TREA, S.L.
- SERAGELDIN, I. (1999): Cultural heritage as public good: Economic analyses applied to historic cities, en KAUL, I.; GRUNBERG, I.; STERN, M. (eds.), *Global Public Goods*, Nueva York, UNDP.
- THROSBY, D. (1994): The Production and Consumption of the Arts: A View of Cultural Economics. *Journal of Economic Literature*, 32 (1), 1-29.
- THROSBY, D. (2001): *Economics and Culture*. Cambridge, Cambridge University Press.
- THROSBY, D. (2003): Determining the Value of Cultural Goods: How Much (or How Little) Does Contingent Valuation Tell Us?, *Journal of Cultural Economics*, 27 (3): 275-285.
- TRICE, A.H.; WOOD, S.E. (1958), Measurement of Recreation Benefits, *Land Economics*, 34(3), 195-207.
- VEBLEN, T. (1899): *The theory of the leisure class*. Londres, Macmillan.
- VECCO, M. (2010): A definition of cultural heritage: From the tangible to the intangible. *Journal of Cultural Heritage*, 11, 321–324.
- VERNIERE, M. (Coord.). (2010): *Methods for the Economic Valuation of Urban Heritage: A Sustainability-based Approach*, *A Savoir*, 13.

Economics of Education, Science and Technology

FACTORES ASOCIADOS AL RESULTADO SIMCE EN CHILE

PLANCK BARAHONA URBINA

Universidad de Atacama
Departamento de Industria y Negociosa
e-mail: Planck.Barahona@uda.cl
Copayapu 485,
Copiapó - Chile

ERNESTO J VERES FERRER

Universidad de Valencia
Departamento de Economía Aplicada
Av de los Naranjos s/n+46022 – VALENCIA (España)

MANUEL BARAHONA DROGUETT

Universidad de Atacama
Departamento de Matemática
Copayapu 485,
Copiapó - Chile

Resumen

El objetivo de este trabajo es determinar los factores asociados al resultado de la Prueba del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de enseñanza media, para 32 colegios de la provincia de Copiapó (Chile). Para ello se han empleado datos de naturaleza agregada para el período comprendido entre el año 2005 y 2014. Como variable endógena se ha utilizado el promedio del puntaje SIMCE de lectura y matemática de cada colegio, y como variables exógenas distintas variables de naturaleza socioeconómica, propias de los centros e institucionales. De acuerdo a la naturaleza de los datos se estima un modelo de regresión múltiple. Los resultados ponen de manifiesto que los factores relevantes asociados al puntaje SIMCE son el grupo socioeconómico, el porcentaje de alumnos con internet en el hogar y el porcentaje de alumnos repetidores. Es decir, el puntaje SIMCE es mayor en aquellos colegios cuyo alumnado procede de niveles socioeconómicos más altos; el porcentaje de alumnos con internet en el hogar tiene un efecto positivo sobre el puntaje; y la variable alumnos repetidores disminuye el puntaje SIMCE.

Palabras clave: grupo socioeconómico, modelo de regresión múltiple, porcentaje de alumnos con internet, puntaje prueba SIMCE, repetidores.

Área Temática: Economía de la Educación, Ciencia y Tecnología.

ASSOCIATED FACTORS TO SIMCE RESULT IN CHILE

Abstract

The objective of this paper is to determine the factors associated with the results of the Quality of Education Measurement System (SIMCE) test for 31 schools in the province of Copiapó (Chile). The period between 2005 and 2014. As an endogenous variable, the

average SIMCE score for reading and mathematics has been used and as exogenous variables different socioeconomic variables, typical of the centers and institutions. A multiple regression model is estimated. The results show that the relevant factors associated with SIMCE are the socioeconomic group, the percentage of students with Internet in the home and the percentage of students who repeat.

Key Words: Key words: socioeconomic group; multiple regression model; percentage of students with internet; SIMCE test score; repeaters

Thematic Area: Economics of Education, Science and Technology.

1. INTRODUCCIÓN

En 1968 se aplicó por primera vez en Chile una prueba tendente a evaluar los resultados del aprendizaje de los estudiantes, iniciativa que se institucionalizó en 1982 mediante el Programa de Evaluación del Rendimiento Escolar. En 1985 se instauró el sistema de Evaluación de la Calidad de la Educación con el fin de disponer de información para la mejora en la asignación de recursos que contribuyeran a dicho objetivo. Es a partir del año 1988 cuando se decide instalar el SIMCE como sistema externo de evaluación, para proporcionar información sobre los niveles de logro alcanzados por los estudiantes de 4º y 8º básico y de 2º año medio en las asignaturas de lenguaje y matemáticas. Desde el año 2012 el SIMCE es el Sistema de Evaluación que la Agencia de la Calidad de la Educación utiliza para evaluar estos logros. Este sistema, además de las pruebas relacionadas con el currículo, recoge también información sobre el grupo socio económico al que pertenece el estudiante, la cantidad de años de escolaridad de los padres, sobre si el colegio es pagado, particular subvencionado o municipal, el porcentaje promedio de estudiantes hombres y mujeres, el número de profesores y la tasa alumno profesor, los años de experiencia de los profesores, el promedio de horas de clases por semana, el número de personas que integran el hogar, la cantidad de libros en el hogar, el porcentaje de alumnos con internet, y, finalmente, el porcentaje de alumnos repetidores del colegio. Se espera que esta información sirva para desarrollar estrategias que contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación chilena. De lo expuesto se infiere que el intento de identificar los factores asociados al aprendizaje escolar no tiene más allá de treinta años, generando al mismo tiempo variadas visiones sobre el problema y desarrollado distintas teorías para explicar el fenómeno.

En las últimas décadas se ha verificado empíricamente que uno de los determinantes más importantes del rendimiento escolar de un niño es la familia, considerada en su contexto socioeconómico y nivel de educación. Niños pobres de padres con baja escolaridad tienen un rendimiento escolar deficiente. Por el contrario, niños de estratos altos, con padres de mayor escolaridad, obtienen mejores rendimientos. Análogamente los estudiantes que asisten a escuelas y colegios municipales obtienen bajos logros de aprendizaje, en contraposición con aquellos que asisten a colegios particulares subvencionados o pagados. Por otra parte, la evidencia empírica afirma que el impacto en el rendimiento escolar es mayor cuando los profesores tienen dominio de su disciplina y mayor experiencia profesional, o cuando provienen de clase sociales más altas y tienen mejores salarios.

Siendo la Escuela un sistema complejo, intentar medir su eficacia es un gran desafío, de ahí que hayan surgido no pocas teorías y estudios acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje que ocurren en ella e insinuando una causalidad no lineal respecto de los logros de sus estudiantes. No pocas explicaciones se centran en la necesidad de aumentar las horas de clases, idea que condujo a la jornada escolar completa. Otros sugieren que el bajo rendimiento se debe a las deficientes estrategias metodológicas que se utilizan en el aula, a lo cual se suma la pérdida de horas de clases a causa de los movimientos estudiantiles. La incorporación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje ha jugado un papel relevante en el intento de mejorar el rendimiento académico, en particular, con el uso de computadores personales con acceso a la red. No pocos estu-

diantes recurren a la información que encuentra en Internet para cumplir con sus tareas escolares. En el caso de la asignatura de lenguaje, la mayoría de los análisis de libros ya están a disposición de los estudiantes, lo que les deja poco espacio para la reflexión y análisis propio. Esto nos plantea el problema no sólo del buen o mal uso de la tecnología sino, además, del distinto nivel de aprendizaje cuando lo usan estudiantes de distinto nivel socioeconómico. Estas y otras consideraciones que son de dominio común sugieren que la Educación es un sistema dinámico de tal complejidad que resulta difícil determinar relaciones claras de causa y efecto entre las variables que acompañan al SIMCE.

Sin embargo, hasta ahora la totalidad de los resultados de SIMCE demuestran que el rendimiento académico está relacionado directamente con el estrato social del que proviene el estudiante, cuestión que parece dar razón a las investigaciones de Bourdieu (1997) quien afirma que la acumulación de conocimiento y cultura de un estudiante está directamente relacionada con la clase social de pertenencia.

En los últimos 30 años se investiga intensamente sobre la dinámica escolar, utilizando para ello modelos estadísticos que permiten estudiar los factores asociados al rendimiento escolar en el interior de la escuela, así como las relaciones estructurales que surgen dentro y fuera de ellas. El presente trabajo intenta determinar qué variables, asociadas al SIMCE, son las que más influirían en el puntaje obtenido por los estudiantes.

2. REVISION BIBLOGRAFICA

El estudio de la calidad educativa y sus factores está ampliamente documentada en la literatura económica. Los estudios se han centrado en determinar aquellas variables asociadas al desempeño académico en ámbitos tales como el entorno familiar del estudiante, esto es; escolaridad de los padres, nivel socioeconómico, expectativas educacionales de las familiar para con sus hijos, labor de acompañamiento de la familia en la vida académica de los hijos y en variables que tienen que ver con la motivación, la asistencia a clases, aptitud, género, notas de acceso a la universidad y colegio de procedencia. Gran parte de los estudios empíricos han encontrado que la escolaridad de los padres y el nivel socioeconómico al que pertenecen, son variables fuertemente asociadas el desempeño escolar y su posterior éxito académico universitario. Es decir, niños pobres de padres con baja escolaridad, tienen un deficiente rendimiento escolar. Por el contrario los niños de estratos altos, con padres de mayor escolaridad, obtienen mejores rendimiento. Los individuos pertenecientes al decil más rico tienen en promedio 14,4 años de estudio, duplicando así la escolaridad de los jefes de hogar del decil más pobre que, en promedio, tienen 7,3 años de estudios. Así mismo, estudiantes provenientes de colegios públicos obtienen menores puntajes de ingreso a la universidad respecto de aquellos alumnos de colegios privados.

En un estudio realizado por la Agencia de la calidad de la educación en 2015 se determinaron los factores asociados al puntaje del SIMCE-2014, para las pruebas de lectura y matemáticas, correspondientes a los cursos de segundo, cuarto, sexto y octavo básico y segundo de enseñanza media. La investigación abarcó todos los establecimientos a nivel nacional (14.642) para un total de 1.151.172 estudiantes. Como variables explicativas del SIMCE se incluyeron el género del estudiante

(mujer u hombre), ingresos del hogar, escolaridad de los padres, expectativas educacionales de los estudiantes (aspiración del estudiante a alcanzar en su futuro), involucramiento parental (apoyo de los padres a sus hijos en sus estudios), el grupo socioeconómico del establecimiento (bajo, medio bajo, medio, medio alto, alto), dependencia (municipal, particular subvencionado, particular pagado), tamaño del establecimiento e indicadores de desarrollo personal y social (autoestima académica y motivación escolar, clima de convivencia escolar, participación y formación ciudadana y hábitos de vida saludable). Algunos resultados preliminares encontraron que la autoestima y la motivación del estudiante está fuertemente asociada a la educación de los padres, es decir, la mayor educación de los padres mejora la autoestima y la motivación de sus hijos. En cuanto al tipo de establecimiento y el grupo socioeconómico, no se encontró evidencia clara de que a lo largo de la trayectoria educativa ambas características promuevan en mayor o menor medida esa autoestima y motivación. Otro hallazgo tiene que ver con el liderazgo de los directivos, es decir, un alto liderazgo mejora la autoestima y la motivación del estudiante en todos los niveles. El liderazgo pedagógico sí que presenta una asociación positiva con la autoestima y la motivación. En cuanto a las variables asociadas al clima de convivencia escolar se encontró que a mayor ingreso y educación de los padres, la percepción de un clima de buena convivencia del establecimiento es menor. Así, se encontró que el clima de convivencia escolar está positivamente relacionada con el grupo socioeconómico. Lo mismo sucede con el establecimiento privado. Se encontró que el tamaño del establecimiento es un factor de convivencia escolar: a mayor tamaño menor grado de convivencia. En cuanto a los modelos estimados (efectos fijos) que han determinado los factores asociados al SIMCE, los resultados pusieron de manifiesto que, en caso de la prueba SIMCE de matemáticas, las mujeres obtuvieron un puntaje más bajo que los hombres en todos los niveles estudiados (cuarto, sexto, octavo básico y segundo medio). Otro de los hallazgos es que a mayor ingreso y nivel educacional de los padres se obtienen mejores resultados en el puntaje SIMCE. Así, un año adicional de escolaridad de los padres se asocia a un aumento de 1,68 puntos en la prueba de matemática en 6° básico, mientras en segundo medio el aumento es de 0,78 puntos. El puntaje SIMCE de matemáticas se ve influenciado tanto por el nivel socioeconómico del establecimiento como por su tamaño, es decir los establecimientos de grupos socioeconómicos mas altos obtienen mejor puntaje SIMCE. Por otro lado, el estudio reveló que los hijos de los padres más informados sobre su desempeño escolar obtienen mejores resultados. En cuanto a los resultados del SIMCE para la lectura, se observó que las mujeres obtienen mejores resultados en esta área en todos los grados. Como conclusión final del estudio se observó que el nivel de ingreso y el nivel educacional de los padres son factores asociados positivamente con un mejor puntaje SIMCE.

La evidencia empírica ha puesto de manifiesto que el éxito escolar está positivamente relacionado con el nivel socioeconómico y escolaridad de los padres. Es decir, estudiantes provenientes de colegios municipalizados obtienen menor rendimiento respecto de aquellos que provienen de colegios de pago. Y, consecuentemente, la deserción es mayor en ellos (Barahona y Veres, 2016). En un extenso estudio llevado a cabo por Lareau (2003), se llevó a cabo un seguimiento a 88 familias afroamericanas y blancas pertenecientes a distintos estratos sociales, como manera de determinar si el nivel socioeconómico podría influir en el éxito

académico de los niños y su posterior éxito profesional. Los resultados, luego de 10 años de seguimiento, pusieron en evidencia que los niños de los estratos sociales más pobres habían abandonado la escuela secundaria y en consecuencia no habían seguido estudios posteriores. En contraste, los niños de clases sociales más altas habían terminado su enseñanza media y en la mayoría de los casos seguido estudios universitarios, lo que les permitió posteriormente tener éxito profesional y laboral. En definitiva, el estudio concluyó que la clase social de procedencia y por ende el apoyo y supervisión de los padres en la educación es factor clave en el éxito académico y profesional de los estudiantes (Rose y Miller, 2005; Porto y Di Gresia, 2001). El estudio hace especial hincapié en la labor de los padres en el éxito académicos de los niños. En una línea de investigación similar, Jackson (2013) obtuvo evidencia que las desigualdades económicas y la escolaridad de los padres son factores asociados al desempeño académico y a su posterior éxito profesional de los niños [Ibarra y Michalus, 2010].

La experiencia internacional ha puesto en evidencia que el éxito académico de los estudiantes es multifactorial, es decir, tiene que ver con determinantes personales, sociales e institucionales. En este marco, en una extensa investigación relacionada con el logro escolar de los niños, Epstein (1995) propone un marco teórico que amplía la visión de los factores asociados al rendimiento escolar de los niños. El primer factor tendría que ver con el rol de los padres y de las escuelas en el desempeño académico de los alumnos. Es decir, las escuelas cumplirían un papel social importante en el sentido de ayudar a las familias a crear un ambiente propicio para el aprendizaje, en el ámbito del desarrollo de la disciplina y las habilidades. Es así como la participación de los centros de enseñanza debe centrarse en intensificar la comunicación entre apoderados y profesores en la mejora del desempeño académico de los escolares. Los resultados de este tipo de actividades lograrían que los apoderados conociesen mejor los programas y políticas del colegio y mejoraran la capacidad para supervisar el progreso académico de sus hijos y responder a sus problemas. Otro de los factores asociados al buen desempeño académico de los estudiantes tiene que ver con la participación de los padres en las actividades escolares de sus hijos. Se ha observado que la mejora de la comunicación entre profesores, estudiantes y apoderados enriquece el compromiso de los padres en la vida académica de sus hijos. Una variable asociada al éxito académico de los estudiantes tiene que ver con el aprendizaje (o reforzamiento) en el hogar, tarea de los padres. Es decir, no parece suficiente el aprendizaje en el colegio sino que se requiere del apoyo del entorno familiar en todo el proceso educativo. La evidencia ha mostrado que la labor de los padres es fundamental en el éxito académico de los hijos. Otros de los aspectos que parecen mejorar los resultados académicos se producen cuando los padres tienen una participación mucho más activa en consejos escolares, asociaciones de padres y otros comités. Estas instancias de participación parecen comprometer a los padres en la trayectoria académica de sus hijos.

Con el objetivo de contrastar el modelo integral propuesto por Epstein (1995), Muhammad y otros (2013) exploraron la relación o efecto entre la participación de los padres en la educación de los niños y el efecto sobre el rendimiento académico. La investigación se llevó a cabo en Allama Iqbal Town, ciudad de Lahore sobre un total de 375 estudiantes (niños y niñas) del curso 9^a de escuelas secundarias (públicas y privadas). Se seleccionaron cuatro escuelas a través de un muestreo

aleatorio simple que incluyó niños y niñas de cada una de las categorías de escuelas públicas y privadas. Se halló que la participación de los padres mejoró los logros académicos de sus hijos. En concreto se encontró que un 75,3% de los padres consultaron a los profesores sobre el rendimiento escolar de sus hijos. En el caso de las tareas, los datos revelaron que un 69,3% encuestados ayudaron a sus hijos a hacer la tarea en comparación con un poco menos de un tercio 30,7% que no ayudó a sus hijos a hacerla. Se encontró que el 62,7% de los padres mantuvieron contacto con los profesores de sus hijos para controlar su asistencia al centro educativo. El estudio concluyó que la participación de los padres en todos los ámbitos tiene un efecto significativo en el rendimiento académico de sus hijos, es decir se mejora el desempeño (Fan y Chen, 2001; Jeynes, 2003; Shute y otros, 2007].

En este mismo sentido, en una amplia y exhaustiva revisión literaria llevada a cabo por los autores Porumbu y Necsoi, (2013), se halló que los profesores consideran que la familia, su participación en las actividades escolares y el compromiso de los padres en la educación de los hijos, son factores asociados al éxito académico. La revisión literaria se enfocó en estudios de rendimiento en enseñanza media. Específicamente se encontró que las variables que se mencionan reiteradamente en la literatura económica como factores positivamente asociadas el rendimiento académico tienen que ver con el estilo de crianza (exigencia) y expectativas de los padres para con los hijos, comunicación entre padres e hijos sobre sus actividades académicas y la comunicación entre padres y profesores sobre el progreso escolar de los hijos. Los resultados de las investigaciones pusieron de manifiesto que los colegios tendrían que reexaminar el rol de la participación de los padres en el logro académico de los escolares y potenciar la comunicación entre padres y profesores.

3. LA PRUEBA SIMCE EN CHILE

La prueba SIMCE (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación) se creó en el año 1988 como instrumento de medición de la calidad de la educación en los distintos establecimientos educativos de Chile. Es decir, pretende medir los logros de aprendizaje de los estudiantes de 4° y 8° básico y de 2° año medio en las asignaturas de lenguaje y matemáticas. Con las evaluaciones se pretende contribuir al mejoramiento de la calidad informando sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes en diferentes áreas de aprendizaje del currículo nacional. Es así como los resultados de las pruebas SIMCE proporcionan información de los estándares de aprendizaje logrados por los estudiantes en los diferentes niveles de enseñanza, y complementan el análisis que realiza cada establecimiento a partir de sus propias evaluaciones, ya que sitúan los logros de sus alumnos en un contexto nacional.

El resultado del puntaje SIMCE es, por tanto, una radiografía del aprendizaje escolar y de acuerdo a ello se puede catalogar los logros de cada estudiante o por establecimiento (Tabla 1. Fuente: Ministerio de Educación, 2016).

Tabla 1. Nivel de logros SIMCE

Nivel de logro	Lectura	Matemática	Ciencias Naturales
Avanzado	281 puntos o mas	286 puntos o mas	284 puntos o mas

Intermedio	Entre 241 y 280 puntos	Entre 233 y 285 puntos	Entre 241 y 283 puntos
Inicial	240 puntos o menos	232 puntos o menos	240 puntos o menos

La prueba SIMCE es un instrumento de medición de la calidad de la educación en Chile al proporcionar información respecto del logro del aprendizaje de sus estudiantes. Los resultados han puesto de manifiesto que la desigualdad en el puntaje SIMCE está fuertemente asociado al colegio de procedencia y el estrato socioeconómico del estudiante. Es decir, los estudiantes con puntajes SIMCE bajos no logran aprender los contenidos mínimos en sus asignaturas. Es así como la prueba Internacional PISA (Programme for International Student Assessment) ha puesto en evidencia las grandes carencias de la educación en asignaturas como Ciencias, Lectura y Matemática, con puntajes muy por debajo de los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico).

4. DATOS Y VARIABLES

Para determinar los Factores Asociados al puntaje de la prueba SIMCE 4° básico en la comuna de Copiapó se consideró una muestra de 31 colegios (municipales, particulares subvencionados y particulares de pago), con datos correspondientes al período 2005- 2014. Como variable endógena se ha considerado el promedio SIMCE de las pruebas de lectura y de matemática de cuarto básico. Y como variables exógenas, el promedio de escolaridad del padre y de la madre, la cantidad de libros en el hogar, el porcentajes de alumnos con internet en el hogar, el porcentaje de alumnos que han repetido, el números de integrantes en el hogar, la tasa alumno profesor, el porcentajes de alumnos promedio y el grupo socioeconómico (atributo ordenado, con las categorías baja y baja-media, media, media-alta y alta).

Dada la alta correlación entre los puntajes en Lectura y en Matemáticas (coeficiente de correlación 0,97), hemos trabajado con la media de ambos como variable endógena, descriptora del resultado obtenido en las pruebas SIMCE de cada uno de los centros escolares tratados.

Respecto las posibles variables explicativas disponibles en la información del Ministerio de Educación, también por la alta correlación existente entre los años de escolaridad del padre y de la madre, se ha considerado la media de los años de escolaridad de ambos como una única posible variable explicativa. Respecto a los porcentajes de alumnos con internet y de alumnos con ordenador, al estar altamente correlacionados, hemos decidido utilizar como posible variable explicativa a aquél, dado que disponía de mayor cantidad de datos. Finalmente, no se han considerado relevantes los porcentajes de alumnos que asistieron a sala cuna, jardín, prekinder y kínder, al tratarse de escolaridades muy alejadas al momento en el que se realizan las pruebas SIMCE.

A su vez hemos agrupado las variables/atributos en dos categorías:

- 1^a Características del centro escolar: dependencia, grupo socioeconómico (atributos ordenados); porcentaje de hombres, tasa alumno/profesor y porcentaje de alumnos repetidores (variables).
- 2^a Características familiares del alumno: ingresos familiares (atributo ordenado); integrantes en el hogar, porcentaje de alumnos con internet, libros en el hogar y años de escolaridad de los padres (variables).

En total son diez las variables exógenas inicialmente consideradas. Como hemos indicado, la variable endógena es el puntaje obtenido por cada centro, calculado como promedio de los puntajes SIMCE en Lectura y Matemáticas.

5. METODOLOGIA

El trabajo se ha dividido en tres etapas. En la primera hemos hecho un análisis descriptivo de los datos como manera de observar el comportamiento de las variables y de la posible relación entre ellas, a través de un análisis de los coeficientes de correlación de Pearson. En la segunda, hemos estimado un modelo de regresión lineal múltiple, con la introducción de variables "por pasos" como método de estimación para lograr un buen ajuste.

Formalmente el modelo de regresión se expresa de la siguiente forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (1)$$

Donde los valores estandarizados de los coeficientes $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_k$ denotan la magnitud del efecto que las variables explicativas x_i tienen sobre la variable dependiente Y . El coeficiente β_0 es el término constante, y ε el término error del modelo, para el que suponemos con media cero, $E(\varepsilon) = 0$ y varianza constante, $Var(\varepsilon) = \sigma^2$ y siendo las perturbaciones no correlacionadas, $Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0$, para todo $\forall t \neq s$.

A fin de tener en cuenta la temporalidad (año), también hemos considerado la técnica de datos panel en una tercera etapa. Pero sus resultados no han concluido con la existencia significativa de influencia temporal.

6. RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En la Tabla 2 puede observarse la media en el período 2005-2014 de los puntajes SIMCE de lectura y matemáticas correspondientes a 31 establecimientos educacionales (municipales, particulares subvencionados y particulares de pago) de la comuna de Copiapó. Debido a lo extenso de los datos, sólo hemos dispuesto la información del promedio SIMCE en el período antes mencionado. Se puede observar que, en promedio, los establecimientos de los grupos socioeconómicos más bajos obtuvieron un menor puntaje SIMCE tanto en lectura como en matemáticas. Por el contrario, los colegios particulares pagados obtuvieron mayor puntaje en ambas pruebas. Por ejemplo, y de acuerdo a los niveles de logro, podemos ver que, en promedio, el establecimiento municipal 1 (grupo socioeconómico medio) obtuvo un SIMCE en lectura en un nivel de logro intermedio mientras que el establecimiento municipal 5 (grupo socioeconómico medio bajo) obtuvo un puntaje de 230 muy por debajo de cualquier establecimiento particular pagado. Lo mismo sucede con los puntajes SIMCE de matemáticas. En general los resultados son consistentes con otros estudios en los que se ha encontrado que el puntaje SIMCE del estudiante está asociado a su nivel socioeconómico. Es decir, la evidencia sigue confirmando que el éxito académico de los estudiantes y su posterior

ingreso a la universidad está supeditado, en su gran mayoría, a su nivel socioeconómico y colegio de procedencia.

Tabla 2. Media puntaje SIMCE Lectura y Matemática período 2005-2014. 4° básico. Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por el Ministerio de Educación. Información dispuesta según tipo de Establecimiento y Grupo Socioeconómico.

Establecimiento	Categoría	Grupo Socioeconómico	SIMCE 2005-2014 Lectura (Promedio)	SIMCE 2005-2014 Matemática (Promedio)
1	Municipal	Medio	254,7	242,7
2	Municipal	Medio	237,8	226,9
3	Municipal	Medio	225,1	207,9
4	Municipal	Medio Bajo	241,0	233,0
5	Municipal	Medio Bajo	230,0	218,7
6	Municipal	Medio	254,7	248,5
7	Municipal	Medio Bajo	238,2	227,6
8	Municipal	Medio	238,8	225,8
9	Municipal	Medio Bajo	232,1	226,9
10	Municipal	Medio Alto	284,2	278,2
11	Municipal	Medio	254,9	237,7
12	Municipal	Medio Alto	233,7	245,4
13	Municipal	Medio	254,0	246,6
14	Municipal	Medio Bajo	232,3	220,5
15	Municipal	Medio	243,0	224,1
16	Municipal	Medio	262,7	255,1
17	Municipal	Medio Bajo	226,7	214,5
18	Municipal	Medio	249,2	246,0
19	Particular subvencionado	Medio Alto	281,3	277,1
20	Particular subvencionado	Medio	265,7	253,8
21	Particular subvencionado	Medio Alto	269,8	249,8
22	Particular subvencionado	Medio Alto	266,3	258,4
23	Particular subvencionado	Medio	254,3	240,8
24	Particular subvencionado	Medio Alto	279,9	262,5
25	Particular pagado	Alto	315,4	319,4
26	Particular pagado	Alto	284,1	280,1
27	Municipal	Medio Bajo	209,5	190,5
28	Particular subvencionado	Medio Alto	216,6	199,8
29	Particular pagado	Alto	289,3	276,5
30	Municipal	Medio	229,1	214,7
31	Municipal	Medio	243,6	232,8

Por otro lado, y para los atributos ordenados, un análisis gráfico deducido de las respectivas ANOVA's permite observar una relación positiva entre los tipos de establecimientos (agrupados en categorías, de menos a más en el sentido del pago) y el puntaje SIMCE. Es decir, el puntaje SIMCE es más alto en aquellos establecimientos (dependencia) donde el pago es mayor (Figura 1). En sentido inverso, los colegios municipales (gratuitos) obtienen menor puntaje SIMCE.

Haciendo uso del resultado del respectivo ANOVA, en donde la diferencia del puntaje no resulto significativamente diferente para las categorías iniciales baja y media-baja, se agruparon éstas en una sola categoría, y el atributo grupo socioeconómico se ordenó en cuatro categorías: baja o baja-media, media, media-

alta y alta. Cabe señalar que cada categoría corresponde a un tramo de ingreso familiar promedio.

Puede apreciarse una relación positiva entre el atributo grupo socioeconómico y el SIMCE, es decir aquellos colegios cuyo alumno procede de familias con ingresos más altos presentan mayor puntaje (Figura 2). También la evidencia mostró que en promedio en los colegios particulares pagados hay mayor porcentaje de alumnos conectados a internet. Internet puede ser una fuente de acceso a la información, a la cultura y a la educación.

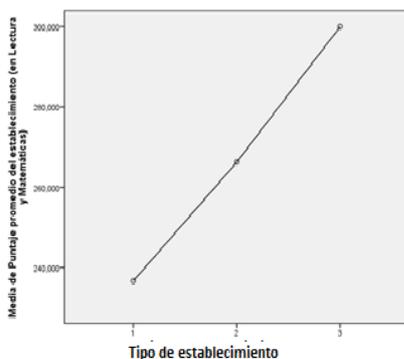


Figura 1. Puntaje medio SIMCE según tipología del establecimiento

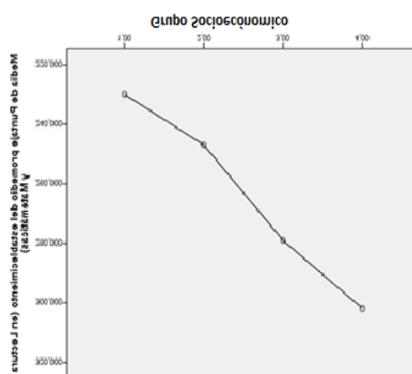


Figura 2. Puntaje medio SIMCE según grupo socioeconómico

Dadas las altas correlaciones significativas entre los tres atributos ordenados, y entre éstos y el puntaje, y a fin de evitar posibles problemas de autocorrelación, en el modelo de regresión múltiple decidimos utilizar sólo el atributo ordenado cuya correlación con el puntaje es mayor: grupo socioeconómico.

Respecto al análisis de las correlaciones de Pearson, la Tabla 3 muestra la existencia de relación positiva entre el puntaje SIMCE y el nivel socioeconómico del establecimiento, es decir a mayor nivel de ingresos de los alumnos del establecimiento mayor es el puntaje SIMCE. Dadas las altas correlaciones entre los tres atributos ordenados, deducimos que los establecimientos municipales, que atienden principalmente a estudiantes procedentes del grupo socioeconómico bajo

y medio-bajo, tienen menor puntaje SIMCE respecto de los grupos socio económicos más altos. Y respecto de las demás variables podemos advertir que el SIMCE tiene una relación inversa respecto de la variable alumnos repetidores, es decir a mayor cantidad de estudiantes repetidores que tiene el centro menor puntaje SIMCE; que a un mayor nivel educacional de los padres de los alumnos se mejora el puntaje SIMCE, es decir, la escolaridad promedio de los padres de los alumnos de los colegios particulares pagados es mayor que el nivel educacional de los padres de los alumnos de los establecimientos municipalizados; que existe una relación entre el puntaje SIMCE y el porcentaje de los alumnos que tienen internet en el hogar, de manera que internet parece contribuir a mejorar el puntaje SIMCE; que la cantidad de libros en el hogar, como una variable proxy del capital cultural, tiene un efecto positivo en el puntaje SIMCE, a medida que aumenta la cantidad de libros en el hogar tiende a mejorar el puntaje del SIMCE del estudiante y por ende del establecimiento.

Tabla 3. Correlaciones con el puntaje SIMCE. Significancia estadística **p<1%.

Puntaje SIMCE	grupo socio-económico	% hombres	Tasa alumno Profesor	N° integrantes promedio en hogar	% alumnos con internet en el hogar	% alumnos que han repetido	Cantidad de libros en el hogar	Años escolaridad padres.
Correlación Sig.	0,813* 0,000	-0,099 0,088	-0,112 0,055	-0,548* 0,000	-0,653* 0,000	-0,606* 0,000	0,600* 0,000	0,810* 0,000

El resultado del cuadro anterior es equivalente al obtenido con las regresiones simples entre el puntaje y las ocho características finalmente consideradas (un atributo ordenado y siete variables). Las regresiones simples de “porcentaje hombres promedio” y “tasa alumno/profesor” no son significativas al nivel usual del 5% (significación 0’088 y 0’055, respectivamente). Las demás características sí lo son (significatividad inferior al 1%).

6.2. ANÁLISIS MODELO DE REGRESIÓN MÚLTIPLE

En la estimación del modelo de regresión múltiple consideramos el puntaje promedio SIMCE del establecimiento (en lectura y matemática) como variable endógena. Y como variables exógenas, un atributo ordenado (el grupo socioeconómico); y siete variables, el porcentaje de hombres promedio, la tasa alumno/profesor, el número de integrantes promedio en el hogar, el porcentaje de alumnos con internet en el hogar, el porcentajes de alumnos que han repetido, la cantidad de libros en el hogar y la media de los años de escolaridad de los padres.

La aplicación inicial de la regresión con todas las variables explicativas en conjunto permite determinar y descartar aquellas variables no relevantes. De la Tabla 4 podemos observar que las variables que no resultaron ser estadísticamente significativas y que quedan descartadas del modelo son: porcentaje de hombres promedio, la tasa alumno/profesor, el número de integrantes promedio del hogar y la media de los años de escolaridad de los padres. Esta misma decisión se confirma cuando el método de introducción de las variables es por pasos, hacia atrás o hacia adelante. Un dato revelador en esta etapa inicial del estudio muestra que el porcentaje de alumnos con internet en el hogar eleva significativamente el puntaje

SIMCE de los colegios. Dos de las características seleccionadas responden a características propias del centro (grupo socioeconómico y porcentaje de alumnos que han repetido), y las otras dos a características de las familias (porcentaje de alumnos con internet en el hogar y cantidad de libros en el hogar). Obsérvese también que salvo el porcentaje de alumnos repetidores, las otras tres características seleccionadas tienen un efecto positivo sobre el puntaje SIMCE.

Tabla 4. Regresión múltiple. Variable dependiente puntaje SIMCE. Significancia estadística * $p < 1\%$, ** $p < 5\%$.

Variables explicativas	Coefficientes no estandarizados	Coefficientes estandarizados	Sig.
Constante	200,961		0,000*
Grupo socioeconómico	13,940	0,470	0,000*
%hombres promedio	2,199	0,012	0,829
Tasa alumno/profesor	0,001	0,001	0,993
Media integrantes hogar	1,449	0,043	0,541
% de alumnos con internet en el hogar	35,041	0,372	0,000*
% de alumnos repetidores	-70,854	-0,199	0,023**
Media de libros en el hogar	-0,303	-0,152	0,026**
Años de escolaridad padres	1,010	0,086	0,531

Seleccionadas las cuatro características exógenas hemos repetido con ellas la regresión multivariante. La Tabla 5 recoge el resultado cuando el método de introducción de las variables es por pasos.

Tabla 5. Regresión múltiple por pasos. Variable dependiente puntaje SIMCE. Significancia estadística * $p < 1\%$, ** $p < 5\%$.

Modelo	Coefficientes no estandarizados	Coefficientes estandarizados	Sig.
Modelo 1			
Constante	201,348	-	0,000*
Grupo socioeconómico	25,062	0,805	0,000*
Modelo 2			
Constante	197,812	-	0,000*
Grupo socioeconómico	18,955	0,608	0,000*
Porcentajes de alumnos con Internet en el hogar.	30,267	0,304	0,000*
Modelo 3			
Constante	207,628	-	0,000*
Grupo socioeconómico	15,909	0,511	0,000*
Porcentaje alumnos con Internet en el hogar	31,296	0,315	0,000*
Porcentaje alumnos repetidores	-34,930	-0,133	0,032**

La variable "cantidad de libros en el hogar" queda excluida del modelo, al presentar una significatividad con p-valor de 0,606.

El mismo resultado se obtiene cuando el método de introducción de las variables es en conjunto, hacia atrás o hacia adelante. En todos los casos, se confirma que las variables estadísticamente significativas sobre el puntaje SIMCE son el grupo socioeconómico y los porcentajes de alumnos con internet y repetidores. Así pues, nos quedamos con tres características para determinar nuestro modelo final: el grupo socioeconómico y el porcentaje de alumnos que han repetido (características del centro), y el porcentaje de alumnos con internet en el hogar (característica familiar). El modelo 3 de la Tabla 5 recoge el modelo final, que tiene una correlación global alta ($R = 0,843$) y una capacidad explicativa del 70,5% (R^2 ajustado) apreciablemente buena:

$$\text{Puntaje} = 207,628 + 15,909 \times \text{grupo socioeconómico} + \\ + 31,296 \times \% \text{ alumnos con internet} - 34,930 \times \% \text{ alumnos repetidores}$$

Obsérvese que las tres variables que intervienen en él son estadísticamente significativas, es decir tienen un efecto real sobre el puntaje SIMCE. La relación entre el “puntaje” y el “grupo socioeconómico” y el “porcentaje de alumnos con internet en el hogar” es directa: a mayor valor de estas dos últimas variables mayor es el puntaje conseguido por el centro. En cambio, la relación entre el “puntaje” y el “porcentaje de alumnos que han repetido” es inversa: mayor cantidad de alumnos repetidores supone menor puntaje conseguido por el centro.

Una interpretación de los coeficientes del modelo nos dice que si las otras dos características permanecen constantes el aumento en una unidad de la escala del nivel socioeconómico del centro supone un incremento de 15,909 puntos del puntaje conseguido por el mismo; un incremento de un punto porcentual en el porcentaje de alumnos con internet supone un incremento de 31,296 puntos en el puntaje; y el incremento de un punto porcentual en el porcentaje de alumnos repetidores supone la disminución de 34,930 puntos en el puntaje conseguido por el centro. La variable endógena con más influencia sobre el puntaje es el “grupo socioeconómico” (coeficiente beta = 0,511), seguido del “porcentaje de alumnos con internet en el hogar” (coeficiente beta = 0,315) y el “porcentaje de alumnos que han repetido” (coeficiente beta = -0,133).

El p-valor 0,000 para los coeficientes de las tres variables exógenas indica que rechazamos la hipótesis de que puedan valer 0, por lo que su influencia sobre el puntaje queda comprobada. Este resultado también se refleja en los intervalos de confianza para los coeficientes (Tabla 6), en los que ninguno de ellos incluye el 0.

Respecto al cumplimiento de las hipótesis exigidas por el modelo de regresión múltiple, el estadístico de Durbin-Watson, que toma el valor 1,778, confirma la independencia de los residuos. Sólo existe un caso que se aleja de su valor esperado en más de tres desviaciones. Todos los demás presentan residuos dentro de ± 3 desviaciones típicas. El dato atípico, que parece corresponder a un error de la información, corresponde a los datos de 2012 de la “Escuela de las Canteras”, cuyo puntaje de ese año (273) está muy alejado de los conseguidos en los años anteriores y posteriores. Dado que se trata de un único dato no procedemos a realizar ninguna acción adicional. En el diagrama de dispersión entre residuos y pronósticos estandarizados no aparece ninguna tendencia que haga pensar en que los residuos no verifique la hipótesis de homocedasticidad.

Los gráficos asociados a la hipótesis de normalidad de los datos muestran que esta hipótesis puede aceptarse con ciertas reservas. El gráfico P-P (Figura 3) normal presenta los puntos razonablemente alineados sobre de la diagonal.

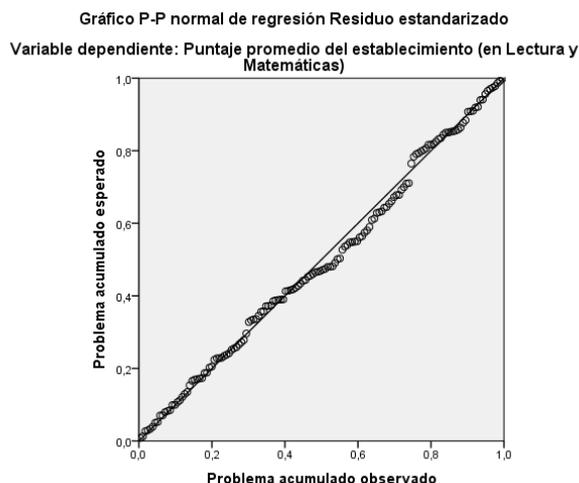


Figura 3. Gráfico P-P residuos estandarizados

Respecto la colinealidad, los factores de inflación de la varianza (FIV) son admisibles, y ninguno de los índices de condición toma un valor superior a 15, por lo que podemos aceptar razonablemente la ausencia de aquella.

6.3. ANÁLISIS DATOS PANEL

Con el análisis de datos panel intentamos ver la influencia del tiempo (en años) sobre el puntaje SIMCE. Inicialmente, aplicamos la técnica de datos panel considerando como variables explicativas todas las contenidas en la información inicial. El test de Hausman aconseja la especificación de efectos fijos. En el modelo resultante sólo tienen significatividad en las variables “grupo socioeconómico” y “porcentaje de hombre promedio”. La variabilidad en el tiempo de esta última variable no proporciona una justificación coherente a la evolución del puntaje SIMCE de los centros, pues más bien parece que las fluctuaciones sean debidas a la aleatoriedad de la composición por sexos de los alumnos matriculados en cada centro y año. La no significatividad de este resultado se encuentra en la poca variabilidad de las variables exógenas en el tiempo, lo que da lugar a que el panel no capte la influencia entre variables bajo el prisma de su evolución temporal.

Siguiendo con nuestra investigación, la no viabilidad del modelo anterior deducido del análisis de datos panel de efectos fijos con todas las variables induce aplicar dicha técnica considerando solamente las cuatro variables inicialmente significativas en el modelo de regresión: grupo socioeconómico, porcentaje de alumnos con internet en el hogar, porcentaje de alumnos repetidores y cantidad de libros en el hogar, para así comparar los resultados obtenidos de la aplicación de ambas técnicas.

Hemos realizado todos los análisis panel con las distintas agrupaciones posibles con esas cuatro variables. Los resultados se recogen en la Tabla 6 siguiente:

Tabla 6. Significatividad modelos Datos Panel

Variables exógenas	Coefficientes	Significatividad (p-valor)
grupo socioeconómico	-1,38824	0,649
constante	255,7442	-
porcentaje de alumnos con internet	13,63786	0,000
constante	245,5083	-
porcentaje de alumnos repetidores	6,519622	0,718
constante	252,579	-
número libros en el hogar	0,1638269	0,036
constante	247,743	-
grupo socioeconómico	2,470112	0,427
porcentaje de alumnos con internet	14,5477	0,000
constante	239,7922	-
grupo socioeconómico	-1,632506	0,716
porcentaje de alumnos repetidores	6,359382	0,726
constante	255,9839	-
porcentaje de alumnos con internet	18,24426	0,003
porcentaje de alumnos repetidores	-11,41423	0,535
constante	244,8903	-
porcentaje de alumnos repetidores	6,339582	0,726
número libros en el hogar	0,0460473	0,663
constante	251,2208	-
grupo socioeconómico	2,039693	0,650
porcentaje de alumnos con internet	18,99421	0,003
porcentaje de alumnos repetidores	-11,95121	0,518
constante	240,32	-
grupo socioeconómico	-1,381586	0,762
porcentaje de alumnos repetidores	6,222129	0,732
libros en el hogar	0,0414031	0,700
constante	254,2393	-
porcentaje de alumnos con internet	18,61929	0,003
porcentaje de alumnos repetidores	-11,67482	0,528
libros en el hogar	-0,0276385	0,792
constante	245,5475	-
grupo socioeconómico	1,951978	0,667
porcentaje de alumnos con internet	19,28362	0,003
porcentaje de alumnos repetidores	-12,15163	0,514
número libros en el hogar	-0,0237061	0,823
constante	241,0803	-

Casi todos los modelos resultantes del análisis con datos panel obtenido con las diferentes combinaciones de las variables puntaje como variable endógena, y las variables exógenas grupo socioeconómico, porcentaje de alumnos con internet, porcentaje de alumnos repetidores y número libros en el hogar, no resultan significativos. La única excepción, lógica por otra parte, aparece cuando se considera el porcentaje de alumnos con internet en su hogar, cuyos valores aumentan evidentemente en el tiempo, lo que da lugar a mayor variabilidad temporal. Pero en todos los modelos obtenidos en los que aparece esta variable, es la única cuyo coeficiente resulta significativo.

Para reafirmar lo anterior, los ANOVA's realizados para las variables "puntaje", "grupo socioeconómico", "porcentaje de alumnos con internet" y "porcentaje de alumnos repetidores", con el "año" como factor, ofrece el resultado de la Tabla 7:

Tabla 7. ANOVA's con el año como factor

	Suma de cuadra- dos	gl	Media cuadráti- ca	F	Sig.

Puntaje SIMCE	9475,166	9	1052,796	1,174	,311
Porcentaje alumnos con internet en el hogar	12,878	9	1,431	26,501	,000
Porcentaje alumnos que han repetido	,087	4	,022	1,724	,148
Grupo socioeconómico	2,160	9	,240	,248	,987

La única variable para la que hay variación significativa con el año es el porcentaje de alumnos con internet. Para ella, el estadístico de Levene admite igualdad de varianzas. Y el coeficiente de Duncan confirma la variación de esta variable en casi todos los años estudiados (Tabla 8).

Tabla 8. Subconjuntos homogéneos por año para porcentaje de alumnos con internet en el hogar

Año	Duncan. Subconjuntos homogéneos para alfa = 0.05							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2005	,16846							
2006	,26143	,26143						
2007		,33741	,33741					
2008			,41333	,41333				
2009				,46667	,46667			
2010					,58367	,58367		
2011						,67742	,67742	
2012							,72065	,72065
2013							,72367	,72367
2014								,83677

La Figura 4 expresa gráficamente el resultado de la Tabla anterior.

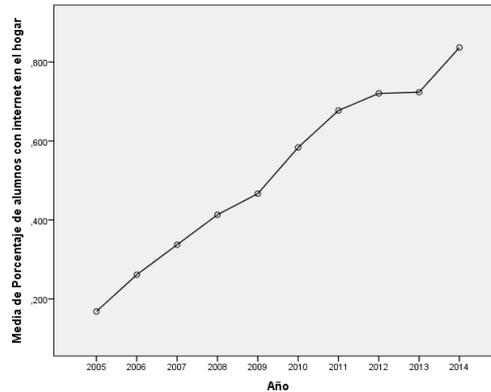


Figura 4. Porcentaje medio de alumnos con internet en el hogar por año

Concluimos, pues, que dos de las tres variables explicativas del modelo no presentan variabilidad en el tiempo. Lo que da lugar a que el análisis panel con ellas

no proporcione una descripción adecuada del fenómeno estudiado. Además la única variable significativa, en el futuro, necesariamente deberá perder importancia explicativa, pues es de suponer que la mayoría de hogares chilenos vayan incorporándose a la conexión con Internet, perdiendo pues su poder discriminante a la hora de explicar el puntaje SIMCE obtenido por los centros escolares de Copiapó. La evolución seguida por esta variable, ascendente desde 2005, avala esta afirmación.

La técnica panel de efectos fijos no presenta buena aplicabilidad a nuestros datos, al exigir una variabilidad mínima que no parecen satisfacer las variables. La no significatividad del "número de libros del hogar" nos induce a considerar el modelo de regresión múltiple como el más adecuado a nuestros datos, en el que el puntaje SIMCE obtenido por el centro es función del grupo socioeconómico, el porcentaje de alumnos con internet y el porcentaje de alumnos repetidores.

7. CONCLUSIONES

La inversión en educación es la base del desarrollo de los países. Los avances en materia educativa permiten a las naciones desarrollar su ciencia y tecnología. La evidencia científica ha encontrado que una educación deficiente limita el progreso y el crecimiento económico. No es casualidad que sean precisamente los países desarrollados los que ostentan en todos los niveles los mejores rankings en educación. Por otro lado, la educación permite a los individuos gozar de mejor calidad de vida y transmitirla a las generaciones futuras.

El objetivo de este trabajo ha sido determinar, a partir de una muestra de 31 colegios en la comuna de Copiapó, los factores asociados al puntaje SIMCE de 4° básico. En un primer análisis descriptivo se pudo determinar que en promedio los colegios municipales obtienen un menor puntaje SIMCE en ambas pruebas respecto de los otros dos tipos de colegios. Otro dato revelador es que el grupo socioeconómico de pertenencia del alumnado de cada centro educativo está asociado al tipo de establecimiento. Respecto del análisis de correlación de Pearson se encontró que el SIMCE tiene una relación inversa respecto de la variable alumnos repetidores, es decir a mayor cantidad de estudiantes repitentes que tiene el centro menor puntaje SIMCE. En el análisis de correlación se observó que a un mayor nivel educacional de los padres se mejora el puntaje SIMCE. Es decir, la escolaridad y el rol de los padres en la educación de los niños parecen jugar un rol importante en el desempeño escolar. Otro aspecto interesante es la cantidad de libros en el hogar, como una variable proxy del capital cultural, con un efecto positivo en el puntaje SIMCE. A medida que aumenta la cantidad de libros en el hogar se tiende a mejorar el puntaje del SIMCE del estudiante y por ende del establecimiento.

Los resultados del análisis econométrico confirman que en los centros de educación analizados son tres las variables que influyen de forma decisiva en el puntaje obtenido en las pruebas SIMCE: grupo socioeconómico del alumnado atendido por el centro educativo y los porcentajes de alumnos repetidores y de alumnos con internet en el hogar.

La tercera variable significativa es una característica familiar del alumno. El porcentaje de alumnos con internet en el hogar guarda una relación positiva con el

puntaje obtenido por el centro: a más alumnos con acceso a internet mayor es el puntaje. La existencia de internet en el hogar es señal de mayor acceso a la información, a la cultura y a la educación. Es indicio de mayor sensibilidad por estar interconectados con la realidad, y proporciona formación adicional que enriquece los resultados obtenidos por el centro educativo.

Las dos primeras variables exógenas son características propias del centro. La primera –grupo socioeconómico- presenta relación directa o positiva. A mayor nivel socioeconómico, más es el puntaje obtenido. Esto confirma la mejor predisposición al éxito académico de los situados en mayor escalón social y económico. La segunda característica propia del centro –porcentaje de repetidores-, es una medida posible de la calidad del centro. Su relación es inversa o negativa: a mayor porcentaje de repetidores, menor es el puntaje en las pruebas SIMCE. Un centro dirigido a un escalón social y económico alto, que presenta una tasa de alumnos repetidores baja, es claramente un indicio de éxito académico.

El tiempo, expresado por el año, sólo es relevante en esta última variable. Las otras dos, propias del centro escolar, son muy estables en el tiempo, lo que impiden estudiar la relación entre variables con un análisis panel. El porcentaje de hogares con internet sigue una tendencia creciente desde 2004, año de inicio de nuestro estudio. De seguir esta tendencia, en la que prácticamente todos los hogares tengan conexión, esta variable dejará de ser explicativa del resultado de la prueba SIMCE.

Finalmente, el modelo que relaciona el puntaje obtenido en las pruebas SIMCE por los centros de educación analizados es el siguiente:

$$\text{Puntaje} = 207,628 + 15,909 \times \text{grupo socioeconómico} + \\ + 31,296 \times \% \text{ alumnos con internet} - 34,930 \times \% \text{ alumnos repetidores}$$

La capacidad explicativa del modelo es apreciable, con una R^2 ajustado de 0,705.

Finalmente, la variable endógena con más influencia sobre el puntaje es el “grupo socioeconómico”, seguido del “porcentaje de alumnos con internet en el hogar” y el “porcentaje de alumnos que han repetido”.

Podríamos concluir situándonos en el lugar de las familias. A la hora de elegir el centro de estudios que mejor garanticen el éxito en el acceso a los estudios superiores, deberíamos primar el centro que se dirige al alumnado con mayor nivel socioeconómico posible, que tenga el menor número de alumnos repetidores en su historia, al tiempo que debemos ofrecer a nuestros hijos los medios informáticos adecuados (internet) que le abran horizontes en su formación.

REFERENCIAS

AGENCIA DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN (2015): Factores asociados a resultados SIMCE e indicadores de desarrollo personal y social, pp. 1-77.

BARAHONA, P.; VERES, E. (2016). Deserción académica en la Universidad de Atacama, Chile. *Comuni@cción*, 7 (2), 27-37.

- EPSTEIN, J. (1995): Perspectives and previews on research and policy for school, family and community partnerships. In Booth, A & Dunn, J. (eds). *Family-school links: how do they affect educational outcomes?* Hillsdal, N.J.: Erlbaum
- FAN, X.; CHEN, M. (2001): Parental involvement and students' academic achievement: a meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 13 (1), 1-22.
- IBARRA, C.; MICHALUS, C. (2010): Análisis del rendimiento académico mediante un modelo Logit. *Revista Industrial*, vol.9 (2), 47-56.
- JACKSON, M. (2013): *Determined to succeed? Performance versus choice in educational attainment.* Stanford: Stanford University Press.
- JEYNES, W. H. (2003): The effects of black and Hispanic twelfth graders living in intact families and being religious on their academic achievement. *Urban Education*, 38 (1), 35-57.
- LAREAU, A. (2003): *Unequal childhoods: Class Race and Family life.* California: University of California Press.
- MUHAMMAD, H.; TEHSIN, F.; MALIK, M.; MUHAMMAD, S.; MUHAMMAD, A. (2013): Parental Involvement and Academic Achievement; A Study on Secondary School Students of Lahore, Pakistan. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 3 (8), 209-223.
- PORTO, A.; DI GRESIA (2001): Rendimiento de estudiantes universitarios y sus determinantes. *Asociación argentina de economía política.*
- PORUMBU, D.; NECSOI, V. (2013): Relations between Parental Involvement/Attitude and Children's School Achievements. *Procedia: Social and Behavioral Sciences* 76, 706-710.
- ROSE, E.; MILLER, P. (2005). *The Determinants of Students' Tertiary Academic Success. Working Papers.*
- SHUTE, V. J.; HANSEN, E. G.; UNDERWOOD, J. S. (2007). A review of the relationship between parental involvement and secondary school students' academic achievement. *Education Research International*, vol. 2011, 1-10.
- SINGH, K.; BICKLEY, P.G.; KEITH, T.Z.; KEITH, P.B.; TRIVETTE, P.; ANDERSON, E. (1995). The effects of four components of parental involvement on eighth grade student achievement: structural analysis of NELS-88 data. *School Psychology Review*, 24 (2), 299-317.

ESTUDIO DEL INTERNET DE LAS COSAS ADAPTADO A LA ACTIVIDAD AGRARIA DEL MEDIO RURAL REMOTO

M^a ÁNGELES RUBIO PASTOR

Centro Universitario de la Defensa

Universidad de Zaragoza

Área de Economía y Gestión

Ctra. Huesca, s/n

50019 - Zaragoza

e-mail: marubio@unizar.es

Resumen

Uno de los graves problemas del tejido productivo español es su baja productividad, en gran medida, debida al pequeño tamaño de sus empresas. Cuando las empresas están localizadas en el medio rural remoto, perteneciente a las zonas de montaña del interior de la Península, este problema se agrava todavía más. Centrando la atención en la actividad agraria, se constata cómo la despoblación, el envejecimiento de la población existente, las difíciles condiciones orográficas y climáticas, y la falta de equipamientos e infraestructuras son algunos de los factores que agudizan este hecho.

Frente a esto, el avance observado en la investigación y desarrollo de nuevas funciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede ayudar a revertir esta situación. El llamado Internet de las cosas (Internet of Things, IoT, en inglés) posibilita una conexión y una transferencia de información que, a su vez, permiten una visión integral y multidimensional de todas las actividades que forman parte de la cadena de valor agraria. Así pues, el proceso de toma de decisiones cuenta con una información más precisa, con la que es posible reducir costes e incrementar la producción. Este trabajo tiene como objetivo identificar las tecnologías actualmente disponibles en España, dirigidas a la actividad agraria, y determinar los efectos previsibles sobre su productividad.

Palabras clave: medio rural remoto, actividad agraria, tecnologías TIC.

Área Temática: Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Abstract

One of the serious problems of Spanish production is low productivity, largely due to the small size of their companies. When companies are located in remote rural areas, belonging to the mountain areas of the interior of the peninsula, this problem is exacerbated. If we focus on the agricultural activity is observed how the depopulation, the aging of the existing population, difficult geographical and climatic conditions, and lack of facilities and infrastructure are some of the factors that exacerbate this fact.

Against this, the progress observed in the research and development of new functions of information and communications technology (ICT) can help to reverse this situation. The called Internet of Things (IoT) enables a connection and transfer of information, in turn, enable an integrated and multidimensional view of all activities that are part of the chain of agricultural value. Thus, the decision-making process has more accurate information with which it is possible to reduce costs and increase production. This work aims to identify the

technologies currently available in Spain, aimed at farming, and determine the likely effects on productivity.

Key Words: Remote Rural Areas, Farming, ICT technologies.

Thematic Area: Economics of Natural Resources and the Environment.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha puesto en tela de juicio la baja productividad de las empresas españolas, en comparación con las cifras que ofrecen sus vecinas europeas. Uno de los factores al que cabe achacar estos resultados es el pequeño tamaño de sus estructuras, tanto en número de empleados como en cifra de negocio. Este hecho cobra especial relevancia cuando se habla de empresas localizadas en el medio rural remoto.

El medio rural remoto, perteneciente a la España del interior, se caracteriza por una orografía difícil y accidentada y un clima extremo que acarrearán, como resultado, una serie de problemas estructurales para el territorio: aislamiento geográfico, baja densidad de población, economía frágil y falta de equipamientos e infraestructuras. Estos problemas imprimen un carácter específico a estas áreas rurales, que las alejan de otras regiones y abren una brecha cada vez más aguda entre sus niveles de desarrollo.

En el sistema productivo de estos territorios remotos la producción agraria todavía continúa siendo la actividad económica principal. A la difícil orografía y la dispersión y pequeño tamaño de las explotaciones se suma la lejanía de los centros de decisión y el difícil acceso a la información. De tal modo que los retos a los que se enfrentan los productores agrarios son todavía más exigentes que los de cualquier otro pequeño empresario de otro sector económico. Así pues, en este momento de fuerte competencia, se hace necesario introducir una nueva modernización de la actividad para incrementar la eficiencia de las explotaciones y mejorar la productividad de los recursos.

Por otro lado, el impulso que en esta última década se ha registrado en la investigación y desarrollo de nuevas funciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) puede interpretarse como un hecho esperanzador para revertir esta situación. Un área de aplicación de las TIC es incrementar, a través de una mejor gestión, la eficiencia y sostenibilidad en el uso de los recursos de la tierra, contribuyendo a mejorar el rendimiento de los sistemas agrícolas, al tiempo que aumentando la cantidad, calidad y comercialización de los productos (Ballantyne y otros, 2010; Xin y otros, 2015). La agricultura actual se ha convertido en demandante intensiva de información. En este contexto, agricultores y ganaderos de Estados Unidos, Reino Unido y muchos más países (entre los que hay que llamar la atención sobre los casos de China y países en desarrollo, donde se están llevando a cabo numerosas investigaciones) están utilizando TIC, Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y soluciones móviles para aumentar la eficiencia y generar mayor rentabilidad en las explotaciones (Brugger, 2011; Xin, 2012). Esto es fácil de entender, dado que el ámbito donde los agricultores desarrollan su trabajo es en el campo y al aire libre, de modo que los dispositivos móviles se convierten en una valiosa herramienta, perfectamente compatible con las necesidades de un trabajo ejecutado en cualquier momento, en cualquier lugar.

Así pues, la rápida introducción de dispositivos móviles, acompañada por desarrollos en nuevas aplicaciones específicamente dirigidas a la actividad agrícola, puede proporcionar un instrumento para superar la asimetría de información existente entre medio rural y urbano. Se puede lograr una nueva forma de hacer agricultura, apoyada por un continuo y rico acceso a la

información, convirtiéndose no solo en agricultura inteligente sino en agricultura de precisión. En otras palabras, la agricultura que viene haciéndose hasta ahora incorpora un importante acervo de conocimiento que puede complementarse con variada y específica información, dando lugar a una agricultura de precisión. En consecuencia, esta nueva forma de agricultura es la que, presumiblemente, permitirá incrementar el rendimiento y mejorar las condiciones de los productores.

Esta comunicación está inscrita en una investigación más amplia, que pretende conocer las verdaderas necesidades de los agricultores del medio rural remoto español, así como su percepción de las TIC como herramientas para darles respuesta. El objetivo de la comunicación es menos ambicioso, aunque contribuye a avanzar en este sentido, configurándose como un primer paso en el camino. Esta comunicación pretende: por una parte, mostrar de manera genérica cómo las TIC pueden considerarse una palanca para el cambio en la producción agrícola; y por otra, rastrear las aplicaciones móviles actualmente disponibles en España, analizando en qué medida pueden contribuir a mejorar el acceso a la información y, en consecuencia, a incrementar la productividad.

Para responder al primer objetivo se ha analizado la literatura académica existente, creando un marco de estudio actualizado con los avances de último momento. Para abordar el segundo, se ha recabado información, a través de Internet, sobre las aplicaciones ofertadas a los agricultores españoles y sobre cómo estas pueden mejorar sus resultados.

2. NECESIDADES DE LA AGRICULTURA EN EL MEDIO RURAL REMOTO

Los pequeños agricultores del medio rural remoto deben hacer una gestión integral de sus explotaciones, desde el abastecimiento de los recursos y materias primas para la producción, hasta la comercialización del producto final. En consecuencia, intentar incrementar la rentabilidad de las explotaciones agrícolas supone tomar en cuenta y tener bien presentes todas las actividades que forman parte de la cadena de valor de la explotación. E incluso ir más allá y analizar las interacciones con proveedores y clientes, de modo que se tome en consideración la cadena de valor completa de la producción agroindustrial.

Distintos estudios realizados en países en desarrollo coinciden en afirmar que las necesidades de información a lo largo del proceso productivo son la nota común en la mayor parte de las explotaciones, traduciéndose en pobres rendimientos cuando existe carencia de ella. También ese podría ser el mayor problema que aquejara a las explotaciones agrarias del medio rural remoto en España, dada la enorme distancia que las aleja de los centros donde se genera la información y donde se toman las decisiones que les afectan.

Investigaciones llevadas a cabo sobre estas necesidades de información (Mittal y otros, 2010; Singhal y otros, 2011; Patel y Patel, 2016) enumeran necesidades específicas, relacionadas con cada una de las etapas del ciclo agrario de producción. Aunque estas están estrechamente vinculadas con el tipo de cultivo y la ubicación geográfica, las demandas de todos los agricultores coinciden en clasificarse en grandes categorías de información, que quedan recogidas de manera esquemática en el siguiente gráfico.

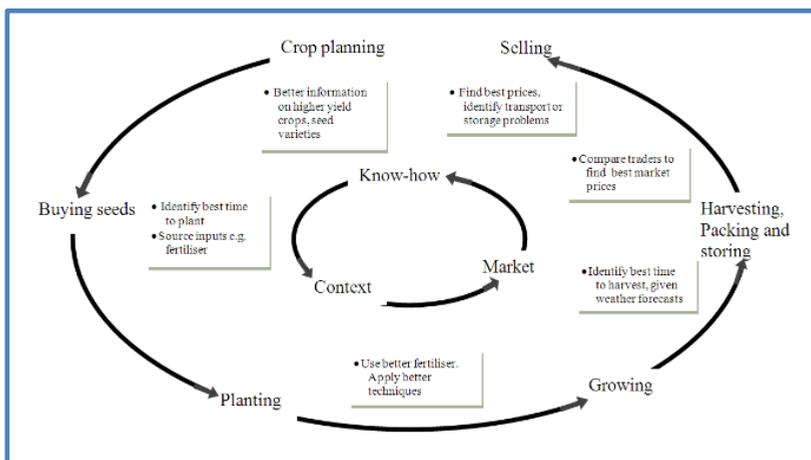


Figura 1. Necesidades de información a lo largo del ciclo agrícola. Fuente Mittal y otros (2010)

Según Mittal y otros (2010), las grandes categorías donde se podría ordenar la información requerida por los agricultores son: el saber hacer, que es información considerada como conocimiento fundamental en la labor agrícola; el contexto en el que se desarrolla el cultivo, como el suelo, el clima, y las mejores prácticas, propias del territorio; y el mercado, como lugar donde confluyen oferta y demanda y donde se establecen los precios.

La información sobre precios es valiosa, no sólo para decidir dónde y cuándo vender, sino también para decidir el patrón de cultivo y planificar la producción que en el futuro pueda resultar más rentable.

En esta etapa de planificación puede despertar el interés de los agricultores aquella información que ofrece conocimiento sobre nuevos cultivos, semillas mejoradas o prácticas innovadoras. Aparte del saber hacer, inherente a los agricultores, es preciso incorporar avances y novedades que pueden incrementar la rentabilidad de la producción agrícola.

La información meteorológica puede ser particularmente crucial para gran parte de los pequeños agricultores del interior de España, pues muchos de ellos carecen de acceso al riego y, en consecuencia, para el éxito de su cultivo, dependen en gran medida de las lluvias y las condiciones climáticas. La información en este aspecto es crítica en ciertas etapas clave del ciclo de cultivo: para la siembra, la aplicación de fertilizante o fitosanitarios, y durante la cosecha y almacenamiento.

La información sobre cómo diagnosticar y tratar enfermedades, plagas y presencia de malas hierbas es importante para los agricultores. Este es uno de los mayores riesgos que afrontan, porque puede suponerles grandes pérdidas en la cosecha; pero también es uno de los mayores costes, por el elevado precio de los tratamientos.

En el momento de la comercialización vuelve a ser fundamental la información sobre precios, ya que en el caso de algunos cultivos, la fluctuación de precios de un día a otro puede hacer determinante el momento de la recolección y puesta en el mercado del producto, de cara a obtener un precio más favorable. En otros

casos, los agricultores están limitados en términos de acceso a mercados, de modo que esto les puede situar en desventaja en cuanto a su poder de negociación; de este modo, poseer mayor información puede proveerles de mayor poder.

Así pues, el reto para los agricultores es la obtención y gestión de la información, principalmente en cuanto a la cantidad de datos y la complejidad en su uso en los procesos de decisión. Los datos relativos a la agricultura están disponibles a través de numerosas fuentes como medios impresos, charlas y seminarios, televisión, internet, etc., pero los formatos y estructuras de esta información son diferentes y a veces difíciles de interpretar. Así que resulta arduo para los agricultores obtener la información, comprenderla y utilizarla en su trabajo diario.

Bien es cierto que en los últimos años las TIC han posibilitado una reorganización y síntesis de esta información, facilitando el trabajo individual mediante nuevas y diversas fuentes de acceso: los sitios Web ya recogen información y permiten un contacto con expertos y otros usuarios, muchas de las gestiones administrativas ya pueden realizarse a través de la red, etc. No obstante, gran parte de los avances en estas tecnologías no están llegando a los agricultores; ya sea porque en este colectivo no está muy generalizada la tenencia y uso de ordenadores personales (PC, por sus siglas en inglés), ya porque la mayor parte de ellos son mayores y les resulta difícil interpretar y analizar la información que les llega a través de estos dispositivos o debido a la falta de conocimiento sobre dónde pueden obtener información. En este sentido, adoptar nuevas tecnologías se plantea como imprescindible.

En esta misma línea, la Estrategia Europea, *Europa 2020*, se ha marcado para estos próximos años lograr un crecimiento más integrador de todos los territorios y sectores económicos, y por supuesto la agricultura entre ellos. Lo cual significa tener presentes los siguientes objetivos:

- Crecimiento inteligente: desarrollo de una economía basada en el conocimiento y la innovación.
- Crecimiento sostenible: promoción de una economía que utilice más eficazmente los recursos, que sea verde y más competitiva.
- Crecimiento integrador: fomento de una economía con un alto nivel de empleo que redunde en la cohesión económica, social y territorial.

Es por esta razón que, en un momento como el actual, en el que ya está claro que las tecnologías de la Información y la Comunicación son herramientas clave para mejorar la productividad, impulsar la competitividad y, en definitiva, ayudar a las pequeñas empresas a posicionarse en el mercado, es preciso dar un paso decisivo para extenderlas a todos los sectores productivos, y a todos los colectivos que los integran. Se considera prioritario, por lo tanto, ir potenciando y extendiendo esta introducción digital a todos los agentes y eslabones del proceso agrícola para favorecer la gestión integral, a lo largo de la cadena completa de valor, en un sector todavía tan importante para Europa (European Commission, 2010). Pero estas tecnologías deben adaptarse a las formas de utilización de sus potenciales usuarios.

3. PASO DE LA AGRICULTURA “INTELIGENTE” A LA DE PRECISIÓN

Es incuestionable que España ha ido atesorando un importante acervo de conocimiento en torno al desarrollo de la actividad agrícola. Sus condiciones climáticas han llevado a su especialización en este sector productivo, pero son siglos de historia y experiencia los que han ido acumulando conocimiento, y saber hacer, y mejorando su rendimiento, tanto en cantidad como en calidad producida. No se puede negar, por tanto, que la agricultura que se está haciendo en este siglo XXI, sea una agricultura inteligente, que ha sido capaz de introducir todos los avances técnicos generados en el sector. Sin embargo, las necesidades de competitividad y sostenibilidad obligan a revisar la forma de hacer agricultura y pensar en nuevas soluciones.

Por otro lado, en los últimos años se ha producido un considerable avance en la investigación y desarrollo de nuevas aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación, que permite pensar en una solución plausible para responder a las necesidades de la actividad agraria en el medio rural remoto. Aunque no es un sector donde las TIC tienen todavía marcada presencia, es fácil presagiar que, al igual que otros sectores productivos, se va a producir su rápida introducción como base para soluciones innovadoras.

Las tecnologías de la información y la comunicación agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente informática, Internet y telecomunicaciones. Se conciben como “dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. (...) Estas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento.” (Cobo, 2009:312). Su rápida evolución ha dado lugar a nuevos paradigmas que permiten establecer nuevas formas de trabajo y comunicación entre empresas.

Surge, así mismo, el concepto de “Internet de las cosas” (en inglés, Internet of Things, IoT) por el que se construye una arquitectura de comunicación en la que diferentes objetos comunes en la actividad empresarial, dotados de pequeños sensores y conectados a través de redes, permiten gestionar las diferentes tareas, sirviendo de apoyo en la gestión cotidiana (Atzori y otros, 2010). Pese a que la idea de IoT no es nueva, es ahora cuando está adquiriendo una relevancia especial en el mundo práctico, como una manera de combinar el mundo físico con su representación en los sistemas de información (Liu y otros, 2014). A ello han contribuido los progresos realizados en el desarrollo de hardware en la última década, mediante la disminución del tamaño, el coste y el consumo de energía, así como del software, con la aparición de nuevos programas y aplicaciones que permiten mayores funcionalidades. También otros factores han sido sumamente relevantes para provocar este avance en los desarrollos: la computación ubicua, la conectividad de bajo coste y el procesamiento masivo a través de “nubes” proporcionan herramientas para que esta nueva realidad sea posible (Ballantyne y otros, 2010). Así pues, se forja una arquitectura del IoT que incrementa considerablemente el potencial de uso en la sociedad en general y, en particular, impulsa un cambio en la forma de organización y trabajo en el ámbito empresarial.

El medio rural no es ajeno a este hecho. El aumento de la asequibilidad, la accesibilidad y la adaptabilidad de las TIC ha dado lugar a su uso incluso en las

actividades propias de este espacio (Pongnumkul y otros, 2015); la inversión en infraestructura de comunicaciones está desplegando redes de telefonía móvil y banda ancha en todo el mundo, comenzando a cubrir amplias zonas rurales (Ballantyne y otros, 2010). Así nace lo que se conoce como eAgriculture, que se puede definir como la prestación de servicios relacionados con la agricultura a través de la tecnología de la información y la comunicación (Brugger, 2011).

Como hecho favorecedor para esta penetración de la eAgriculture, en estos últimos años se está observando cómo el uso de dispositivos informáticos móviles se está imponiendo al del ordenador personal. Son importantes las ventajas que lo hacen más atractivo. En primer lugar, el coste de adquisición de un teléfono inteligente o una tableta es considerablemente menor (Gichamba y Lukandu, 2012; Pongnumkul y otros, 2015). También resulta fácil aprender a utilizar un teléfono móvil, incluso para las personas sin conocimientos previos en informática (Gichamba y Lukandu, 2012), por lo que este hecho hace del dispositivo móvil el medio más adecuado para introducir en las TIC a aquellos usuarios sin conocimientos técnicos. Otra de las ventajas es la alta penetración que, sobre todo los teléfonos móviles inteligentes, están teniendo en nuestra sociedad (Xin y otros, 2015). Estos dispositivos son una nueva forma de comunicación, que se está convirtiendo en esencial para todo tipo de usuarios (Singhal y otros, 2011), estimulada por el efecto red. Pese a su reducido tamaño, la capacidad de procesamiento, junto con los sensores físicos que contienen, permiten pensar en una gran variedad de aplicaciones con funciones muy diversas (Pongnumkul y otros, 2015). Además, los dispositivos móviles proporcionan un entorno para la interacción en tiempo real, ya sea entre sistemas, personas u otros dispositivos móviles, que asegura de una manera más eficaz y oportuna el intercambio de información (Gichamba y Lukandu, 2012; Xin y otros, 2015). Pero, por encima de todo, la mayor ventaja de estos dispositivos es la movilidad, la posibilidad de trabajar en cualquier lugar, que coincide, precisamente, con la naturaleza dispersa de la actividad agraria y las necesidades que genera (Pongnumkul y otros, 2015; Romani y otros, 2015).

En este sentido, existe una demanda creciente en el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación para modernizar y optimizar el sector agrícola, aprovechando los beneficios que ofrecen sus últimos avances. Esta actividad está generando gran volumen de datos, susceptibles de ser recogidos, almacenados y compartidos entre agricultores, intermediarios, productores, clientes e, incluso, investigadores, gobiernos, e instituciones. Cada actor involucrado en la cadena de valor agrícola tiene diferentes funciones, intereses y flujos de información que necesitan ser gestionados (Brugger, 2011; Xin y otros, 2015). Esto sitúa las tecnologías de la información y la comunicación en un lugar crucial para el apoyo de la agroindustria, proporcionando infraestructura y software fundamental en la toma de decisiones por los diferentes actores del sector (Romani y otros, 2015).

3.1. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA AGRICULTURA

Numerosos trabajos académicos abordan el análisis de cómo las TIC están realizando una verdadera aportación para la mejora en el sector agrario. Una mejor gestión, ayudada por tecnologías de la información y la comunicación, supone mayor productividad de los recursos, ahorro en costes y, en definitiva, mayor rentabilidad de las explotaciones.

Por un lado, la tecnología RPID, que utiliza ondas de radio para identificar artículos, es vista como uno de los elementos posibilitadores fundamentales del Internet de cosas. Los sistemas RPID (Zhao y otros, 2010) y servicios GPS (Beecham Research, 2014), incrustados en los teléfonos móviles, pueden realizar un seguimiento de artículos en tiempo real, generando información importante sobre su ubicación y estado. En segundo lugar, las tecnologías de sensores detectan cambios en el estado físico de las cosas, lo cual también aporta información relevante para la gestión y la toma de decisiones. Así mismo, los avances en la miniaturización y la nanotecnología se traducen en que cosas cada vez más pequeñas que tienen capacidad de conectarse, interactuar y transferir información por redes inalámbricas desde un dispositivo a otro (M2M¹, máquina a máquina) (Zhao y otros, 2010). A través de esta comunicación M2M se puede controlar y automatizar de forma remota las diferentes tareas de la explotación agrícola. De este modo, la combinación de todos estos desarrollos crea la arquitectura Internet de las cosas, que posibilita la conexión de las “cosas” de la actividad agraria de una manera llamada “inteligente”.

Para agricultores y productores, se presenta una gran variedad de información, en tiempo real, sobre el estado del suelo, condiciones meteorológicas, comportamiento de animales y cultivos, estado de la maquinaria y de los almacenes, que emana de puntos bien diversos. Para todas las implementaciones de M2M, los sistemas de TIC recopilan y analizan los datos y los presentan de tal manera que propician una respuesta apropiada a la información recibida (Beecham Research, 2014).

Existe, en consecuencia, un abanico de tecnologías aplicadas a lo que se ha dado en llamar “agricultura inteligente”, aunque cada vez en mayor medida se está denominando como “agricultura de precisión”. El siguiente gráfico muestra un esquema de estas.

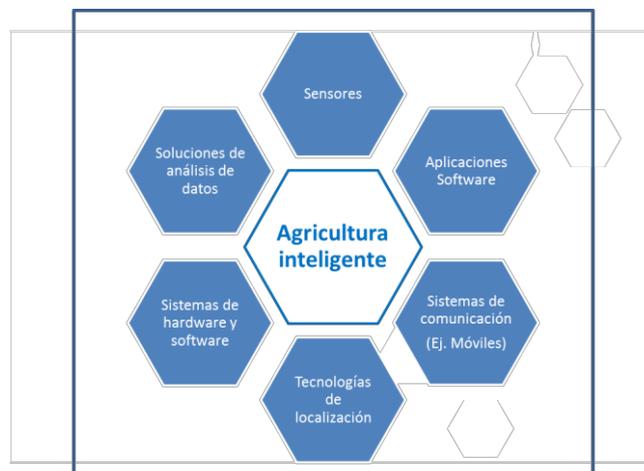


Imagen 1. Tecnologías involucradas en la agricultura de precisión. (Beecham Research, 2014)

¹ M2M (Machine to Machine) Es el intercambio de información en formato de datos entre máquinas que se encuentran en lugares remotos.

Las tecnologías de la información y la comunicación pueden proporcionar información en tiempo real sobre todas las etapas de la actividad agraria de una forma que hasta ahora no era posible. Esto permite tomar mejores decisiones, derivando en menor uso de recursos, menor generación de residuos y máxima eficiencia en las operaciones.

3.2. SOLUCIONES TIC PARA MEJORAR LA GESTIÓN AGRÍCOLA

Como ya se ha señalado anteriormente, la información es el factor fundamental para una gestión eficiente a lo largo de toda la cadena de valor en la producción agrícola. Una información actualizada y veraz permite una gestión de la explotación más eficiente ya que proporciona más parámetros para la una toma de decisiones más acertada (Beecham Research, 2014).

La información puede darse de distintas maneras. Como anteriormente se ha comentado, puede provenir, de las “cosas” que rodean la explotación agraria, en forma de datos relevantes para la gestión del día a día; pero también en forma de comunicaciones entre instituciones con las que se interacciona a lo largo del proceso productivo, como mercados, asociaciones y cámaras agrarias, centros de investigación, etc.; así como en forma de transmisión de conocimientos o formación, que puede servir para la mejora de las capacidades humanas.

A través de la innovación, las TIC están contribuyendo a mejorar el rendimiento de los sistemas agrícolas, aumentando la cantidad, calidad y comercialización de los productos (Ballantyne y otros, 2010), ya que son capaces de ofrecer la información requerida a través de esas tres formas diferentes: datos sobre el terreno, comunicaciones y formación.

El siguiente gráfico muestra, en forma de esquema, cómo las TIC pueden estar presentes a lo largo del ciclo agrario.

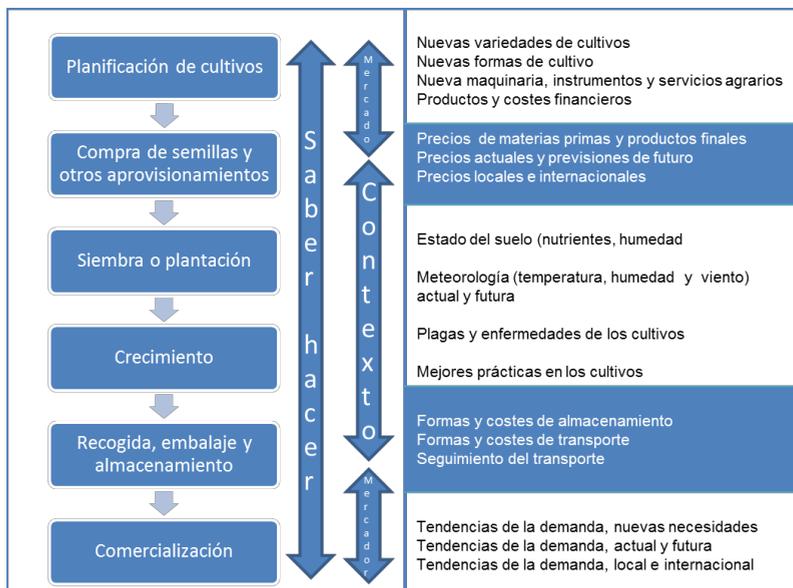


Imagen 3. Aportaciones TIC a las necesidades de información

Pese a que el desarrollo y la adopción de tecnologías móviles en torno a la actividad agrícola son más lentos que en otros sectores (Xin y otros, 2015), son ya muy numerosas las aplicaciones móviles que están siendo ensayadas y comercializadas, con un ritmo de crecimiento que se está incrementando rápidamente.

- Información de mercados. Proporciona información sobre el mercado agrícola en tiempo real (Xin y otros, 2015), facilitando los precios actuales de las materias primas a utilizar, así como los precios futuros que pueden alcanzar la producción obtenida (Mittal y Mehar, 2013; Singhal y otros, 2011). Permite, del mismo modo, comunicación continuada sobre tendencias en la demanda, no solo del mercado local, sino de mercados más alejados. La información sobre los precios tiene un impacto mediante la mejora de la capacidad de negociación de los agricultores con los comerciantes, una mejor determinación de precios y reducción en el arbitraje, así como del despilfarro o el deterioro (Mittal y Mehar, 2012).
- Información sobre el estado del suelo. Ofrece información continuada sobre la composición de los suelos y su grado de humedad, estimulando a intervenir con fertilizantes o riego.
- Datos meteorológicos. Aporta información sobre fenómenos meteorológicos importantes para el buen desarrollo de los cultivos (Gichamba y Lukandu, 2012; Xin y otros, 2015), pero también previsiones que permiten la protección ante amenazas climáticas (Mittal y Mehar, 2012).
- Información sobre plagas y enfermedades de las plantas. Hace posible buscar información sobre distintas enfermedades y plagas que afectan a los cultivos (Mittal y Mehar, 2012) o la comunicación y consulta con especialistas que pueden realizar un diagnóstico inmediato tras tomar una foto con un teléfono inteligente (Xin y otros, 2015).
- Noticias agrícolas. Proporciona suscripciones para estar al tanto de novedades relevantes, a través de aplicaciones móviles o redes sociales (Xin y otros, 2015).
- Los datos de seguimiento. Recoge datos de la actividad agrícola y permite el seguimiento de los productos desde las granjas a los consumidores, garantizando la seguridad alimentaria (Xin y otros, 2015). Las cadenas de suministro de alimentos se hacen más transparentes, identificando los artículos a lo largo de su vida, desde el campo hasta el hogar (Liu y otros, 2014).
- Herramienta para gestión. Sintetiza los datos recopilados y los organiza, respondiendo a las necesidades de control para una gestión eficiente (Singhal y otros, 2011)(Xin y otros, 2015).
- Cálculo financiero y pago. Ofrece la posibilidad de gestionar eficientemente los recursos financieros, obteniendo información sobre productos y costes y ordenando cobros y pagos a través de un entorno móvil (Xin y otros, 2015).
- Servicios de gestión. Se convierten en herramientas de apoyo en la gestión de la empresa agrícola, a través de un control de las actividades productivas desde la administración de cultivos hasta el control de inventarios o costes.
- Servicios de formación (m-Learning). Permite aprender a través de los dispositivos móviles. Se convierte en herramienta de aprendizaje, ya sea formal o informal (no reglado), que no solo prepara la materia para que

pueda descargarse (Xin y otros, 2015) y se complemente con recursos de aprendizaje en línea, sino que facilita el contacto entre los agricultores, que pueden comunicarse y apoyarse a través de foros (Ballantyne y otros, 2010; Dissanayeke y otros, 2015).

- Comunicación. Pone a disposición de los agricultores distintas formas de comunicación con otros agricultores, expertos, instituciones públicas, etc. (Gichamba y Lukandu, 2012). De modo que no solo les facilita un nuevo canal de información, sino que incrementa su percepción de pertenencia a un colectivo más cohesionado (Mittal y Mehar, 2012).

3.3. RESULTADOS OBSERVADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTAS SOLUCIONES

De la revisión de la literatura académica se desprende cómo, por una parte, la conectividad de bajo coste y la computación ubicua; por otra, la capacidad de recoger, analizar y reutilizar colecciones masivas de datos; por una tercera, la posibilidad de compartir a través de "nubes" y procesar estas colecciones de datos; y, por último, la acogida que las TIC han tenido entre los usuarios, a través de dispositivos móviles, están contribuyendo a crear una transformación en la forma de trabajo, un cambio del modo de producción. La conjunción del Internet de las cosas con la penetración generalizada de dispositivos móviles pasan a considerarse la nueva generación de tecnología de la información y proporcionan el soporte técnico para un nuevo desarrollo de la agricultura.

La investigación en TIC enfocada a la agricultura ha derivado en una conectividad mejorada, que puede dar pie a cambios sobre cómo trabajan e interactúan sus agentes. Un mejor acceso y uso de la información reduce la asimetría de información y el coste individual de búsqueda, mejora la coordinación entre agentes, aumenta la eficiencia productiva de las empresas, y aumenta la eficiencia del mercado, ya que permite gestionar mejor la cadena completa de suministro (Mittal y Mehar, 2012). En definitiva, hace el negocio más fácil y más rentable, al tiempo que permite mantener mayor calidad, mayor rendimiento del personal, control de costes y niveles de trazabilidad (Gichamba y Lukandu, 2012; Singhal y otros, 2011). El impacto de esta tecnología puede calificarse en términos, tanto cuantificables (aumento de los ingresos, rendimiento mejorado, etc.) como no cuantificables (beneficios sociales de la mejora de las comunicaciones y la información) (Mittal y otros, 2010).

3.4. FACTORES FAVORECEDORES Y DESAFÍOS POR VENCER

Desde la introducción generalizada de dispositivos móviles se observan algunas tendencias y oportunidades asociadas al uso de estas TIC, que no deben ser descuidadas si se busca un verdadero cambio en la forma de hacer de la agricultura del siglo XXI.

Las tendencias resultan potenciadoras de las TIC en la agricultura (Ballantyne y otros, 2010; Pongnumkul y otros, 2015).

- Una conectividad cada vez más "ubicua" es favorable a una actividad agrícola que se desarrolla en distintos lugares y puede valerse de diversos dispositivos y plataformas para acceder y compartir datos e información.
- Herramientas y dispositivos adaptables y cada vez más asequibles pueden responder a necesidades más especializadas. Esto lleva a que cada vez

tengan un uso más generalizado entre los agricultores, mayor aceptación y se beneficien del efecto red.

- Avances en el almacenamiento, intercambio y procesamiento de datos hacen de estos dispositivos herramientas cada vez más precisas.

Sin embargo, la adopción de dispositivos móviles en los procesos productivos se enfrenta, también, a una serie de desafíos tanto en la demanda como en la oferta. Por el lado de la demanda, a pesar de la alta penetración de estos dispositivos, todavía hay una parte de la población que no ha accedido a su uso, bien por cuestiones económicas, bien, sobre todo, por cuestiones culturales o sociales. A eso se añade que aún existen espacios donde la falta de red es un problema, sobre todo en zonas rurales (Gichamba y Lukandu, 2012). Y, por último, pese a que se ha cuidado enormemente su usabilidad, los dispositivos móviles se caracterizan por cambios constantes de tecnología, pequeñas pantallas, reducidas áreas del teclado e interfaces ajenas a la forma de comunicación de los agricultores más mayores. Estas restricciones pueden llevar a limitar el uso de dispositivos móviles, excluyendo a parte de un colectivo de agricultores del medio rural remoto, aquejados de un elevado envejecimiento y alejados de los centros de desarrollo tecnológico (Pongnumkul y otros, 2015; Xin y otros, 2015).

Por el lado de la oferta, las empresas desarrolladoras todavía se muestran recelosas de volcar su talento en un sector donde es más lenta la adopción de este tipo de tecnologías, falta un liderazgo decidido que tire en esta dirección o genere colaboraciones fructíferas (Xin y otros, 2015).

4. APLICACIONES MÓVILES DISPONIBLES EN ESPAÑA

El punto de partida lógico para entender cómo las aplicaciones móviles pueden ayudar a incrementar la rentabilidad de sus explotaciones, cómo pueden reducir los costes totales de transacción a los que se enfrenta el agricultor, es entender cuál es la demanda de información en cada etapa de cambio, mediante la desagregación de la cadena de valor agrícola en una serie de actividades. El uso de dispositivos móviles para acceder al conocimiento y la información puede ayudar en el fortalecimiento de la cadena de valor y ayudar alcanzar mayor rentabilidad en la actividad agraria, mediante la reducción de los costes.

4.1. ANÁLISIS DE APLICACIONES MÓVILES OFRECIDAS EN ESPAÑOL

Un repaso exhaustivo de las diferentes tecnologías de la información y la comunicación ofrecidas en idioma español², adaptadas a dispositivos móviles, aporta un variado abanico de prestaciones y utilidades.

A continuación, la tabla 1 pretende ser una relación esquemática donde se muestran los nombres de las aplicaciones, el campo en el que resultan útiles y la solución que ofrecen a los agricultores. También se referencian las organizaciones que las han desarrollado, ya sean empresas privadas, asociaciones sectoriales u organismos públicos.

² Se ha considerado la conveniencia de revisar las aplicaciones móviles en español por entender que los agricultores españoles, que son el objeto de este estudio, son un colectivo que no está familiarizado con el inglés, idioma en el que existe mayor número de aplicaciones.

Tabla 1. Listado de aplicaciones actualmente disponibles en España

Aplicación	Campo de aplicación	Descripción / Solución
 <p>Líder en Soluciones TIC Agro y Medio Ambiente</p> <p>http://www.hispatec.es</p>		
<p>Campogest</p> <p>IOS/Android</p>	<p>Geolocalización</p> <p>Suelo</p> <p>Gestión</p>	<p>Acceso a fincas</p> <p>Planes de nutrientes</p> <p>Integración en herramienta ERPagro</p>
 <p>https://www.agroptima.com</p>		
<p>Agroptima</p> <p>IOS/Android</p>	<p>Gestión productiva</p>	<p>Cuaderno de campo. Registra partes de trabajo</p>
 <p>http://www.haifa-group.com/spanish/knowledge_center/expert_softwares/agriculture_apps</p>		
<p>FertiMatch</p> <p>IOS/Android</p>	<p>Cultivo / Crecimiento</p>	<p>Determina la cantidad adecuada de fertilizantes</p>
<p>FloraMatch</p> <p>IOS/Android/Windows</p>	<p>Control de suelos</p>	<p>Genera curvas de liberación de los nutrientes contenidos en las fórmulas del fertilizante</p>
 <p>Envisioning agriculture</p> <p>http://agroguia.es/</p>		
<p>Guiado GPS</p>	<p>Abono y herbicidas</p>	<p>Sistema de guiado agrícola</p>
<p>Agroclima</p>	<p>Meteorología</p>	<p>Previsión de lluvia y viento</p>
 <p>agrodaba services</p> <p>https://bynse.com</p>		
<p>Bynse</p> <p>IOS/Android</p>	<p>Consumo de agua</p> <p>Control meteorológico</p> <p>Plaguicidas</p>	<p>Cuantifica necesidades hídricas actuales y futuras</p> <p>Anticipa y previene riesgos climáticos</p> <p>Predicción de plagas y enfermedades</p>

 https://www.micuernodecampo.es		
micuernodecampo	Gestión productiva	Normativa nacional y autonómica Datos de la PAC Calendario de eventos y alertas
 http://www.isagri.es		
Isamargen	Gestión productiva	Cuaderno de campo. Registra partes de trabajo
Consola ISA360	Ordenador abordo	Sistema de guiado GPS potente, sencillo y práctico. Cuaderno de campo.
Isaconta	Gestión contable	Contabilidad / imposición fiscal Control de costes Gestión de pagos Cálculo de presupuestos
Isafact	Gestión comercial	Control de almacenes Proveedores / clientes Gestión de cobros y pagos
 <small>ASOCIACIÓN DE INVESTIGACIÓN PARA LA MEJORA DEL CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA</small> http://www.aimcraentumovil.com/		
Aimcra IOS/Android/Windos	Cultivo de remolacha	Información semanal sobre consumo de agua Control de enfermedades y plagas, y tratamientos Identificación de malas hierbas
 https://play.google.com/store/apps/details?id=com.syngenta.android		
TankCalc Android	Nutrientes del suelo Control de plagas	Cálculo de la mezcla del tanque para pulverización
 https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ager.fitos		
AgerTechnology Android	Control de plagas	Información del registro de productos fitosanitarios autorizados



PlantCare Pro - Fitosanitarios

<https://play.google.com/store/apps/details?id=xgrabu.plantcare.com>

PlantCare Pro Android	Control de plagas	Información del registro de productos fitosanitarios autorizados
--------------------------	-------------------	--



<http://www.cereagps.com/>

Cerea Android	Preparación del suelo y nutrición de la planta	Guiado para la conducción controlada de la maquinaria
------------------	--	---



<https://play.google.com/store/apps/details?id=mx.bayer.micultivo&hl=es>

Mi cultivo con Bayer	Control de plagas	Información y notificaciones sobre productos Bayer en función de las necesidades de cada cultivo y su etapa de desarrollo
----------------------	-------------------	---



<http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/aplicaciones-dispositivos-moviles/default.aspx>

InfoPAC IOS/Android	Noticias	Noticias sobre la aplicación de la PAC en España.
	Consulta	Documentos prácticos de referencia Consultorio a expertos en línea Sistema automático de consulta de derechos reconocidos a cada agricultor

SIARApp IOS/Android	Riego	Cálculo de necesidades hídricas según cultivo y climatología en tiempo real
------------------------	-------	---



Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

<https://www.cultivapp.com>

Cultivapp	Gestión productiva	Cuaderno de campo. Registro de tareas realizadas
-----------	--------------------	--

IOS/Android	Vademecum Comunicación	Control y análisis de información guardada Guía de productos fitosanitarios autorizados Comunicación constante con expertos, asociaciones y otros usuarios
 <p>Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos</p> <p>http://www.upa.es/_la_tierra/la_tierra_240/pag_031-033_DeInteres_AppCampo.pdf</p>		
A pie de campo	Gestión productiva Cultivo / Crecimiento	Noticias, eventos e información de actualidad Seguros agrarios Información meteorología Sistema GPS de guiado de maquinaria
 <p>Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos</p> <p>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.estudioalfa.iNMA&hl=es</p>		
iNMA	Gestión productiva Mercados de insumos Mercados de productos	Cuaderno de campo. Registro de tareas realizadas Agenda de eventos y plazos Promociones de suministros Actualización semanal de precios

Fuente: elaboración propia

4.2. EFECTOS ECONÓMICOS PREVISIBLES

Para analizar los efectos económicos que, previsiblemente, pueden tener estas aplicaciones a lo largo de la cadena de valor de una explotación agraria, se ha tratado de observar sus utilidades en cada una de las distintas fases del ciclo productivo:

Planificación del cultivo

Un factor importante a tener en cuenta a la hora de planificar el tipo de cultivo que se va a realizar para la siguiente temporada productiva es el mercado al que se dirige. Es importante tener conocimiento de cuál es la tendencia en la demanda y cuál la previsión de oferta. Esta información valiosa puede ayudar a la toma de decisiones sobre qué cultivo planificar. Se ha encontrado alguna aplicación que ofrece información sobre el comportamiento de los mercados en tiempo real y sobre expectativas a futuro. Esta información también se puede completar usando

otros medios que ofrece Internet, como páginas web de distintas asociaciones y organismos del sector, foros o comunicación directa con asesores y expertos.

También, en este mismo sentido, es importante la información que se puede recabar del mismo modo, referente a los mercados de materias primas y demás abastecimientos necesarios para seleccionar acertadamente el cultivo y poner en marcha la actividad. De igual modo, las TIC posibilitan un contacto directo y continuo entre agricultores, que pueden organizarse a fin de constituirse en grupos de compra y así conseguir precios más reducidos y condiciones más ventajosas en la adquisición de sus insumos.

Como recoge la tabla 1, existen aplicaciones que aportan información y sugieren fechas de siembra de los distintos cultivos en función de las zonas geográficas y, dependiendo de los datos aportados por otras aplicaciones meteorológicas, en función de las condiciones climáticas previstas. Así, estableciendo el momento adecuado para llevar a cabo una acertada planificación de cultivos, es posible una mayor certeza en sus posibilidades de hacer progresar la planta.

Añadido a esto, otras de las aplicaciones calculan la cantidad de semilla o el número de plantas por hectárea, a fin de asegurar un mejor desarrollo individual. Esto supone, por una parte, un menor coste en recursos, y, por otra, un mayor rendimiento en aquellos recursos empleados.

Preparación del suelo y siembra

El uso de estas aplicaciones ofrece la posibilidad de hacer un análisis del suelo que concluya los nutrientes y humedad que serán necesarios para asegurar la composición del suelo acorde al cultivo que se va a realizar, garantizando así mayor éxito en la germinación y crecimiento de la planta.

Así mismo, también se han encontrado funcionalidades que posibilitan mayor eficiencia en la labor realizada con la maquinaria. En otras palabras, existen aplicaciones dotadas de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y sensores que ayudan a la orientación y guía de la maquinaria agrícola, permitiendo mayor exactitud en el trabajo en la parcela. Con esta guía se evita que se pase varias veces por el mismo sitio o se deje alguna zona del campo sin cubrir. Esto se traduce en mayor aprovechamiento de recursos a través de una precisa dosificación de semillas, abonos o fitosanitarios, pero también mayor garantía de que el desarrollo de la planta es el adecuado.

Nutrición y crecimiento de cultivos

Hay aplicaciones que ayudan a garantizar el nivel de nutrición de la planta. Analizando la fertilidad del suelo, pueden establecer las necesidades de aplicación de abonos y calcular las fórmulas (mezclas, cantidades y costes) que resulten técnicamente más eficaces y económicamente más eficientes.

En esta misma dirección, también existen aplicaciones que ayudan a identificar, a través de descripciones e imágenes, enfermedades, plagas y malas hierbas que causan daños en los cultivos. Lo interesante de alguna de estas aplicaciones es que ofrece información que permite, no solo tratamiento correctivo, sino también preventivo (mediante modelos de predicción de plagas y enfermedades), evitando riesgos y mayores costes. También hay aplicaciones que disponen de un vademécum con todos los productos fitosanitarios autorizados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. La aplicación proporciona

información sobre los productos existentes según enfermedad, cultivo y principio activo, así como otros datos referentes a dosificaciones y formas de aplicación.

Algunas aplicaciones ofrecen la posibilidad de registrar datos sobre las malas hierbas, plagas y enfermedades que sufren los cultivos; datos que son almacenados, procesados y contrastados con el objetivo de diagnosticar el grado del daño y, de ese modo, tener una previsión de la pérdida que podrá contrastarse con los costes del tratamiento, ayudando a tomar la solución más económica.

Tanto en labores de abonado como de aplicación de fitosanitarios es muy importante la aplicación de guiado agrícola que ya se ha comentado anteriormente, ya que supone una considerable reducción de coste e incremento de rendimiento.

A este tipo de aplicaciones móviles, más específicas, deben sumarse aquellas que favorecen la comunicación, ya sea a través de contacto directo, foros o redes sociales y, en consecuencia, permiten una relación permanente y en tiempo real para la consulta a expertos y otros agricultores. En este sentido, es preciso señalar que muchas de estas aplicaciones han sido desarrolladas por las grandes multinacionales proveedoras de fitosanitarios, y otras por universidades y centros de investigación, permitiendo, en cualquier caso, una asesoría personalizada, de acuerdo a las necesidades específicas de cada cultivo. Esto, indudablemente, favorece la toma de decisiones más acertadas, apoyadas en información más precisa.

Así mismo, para el perfecto desarrollo del cultivo, en cuanto a riego, aplicación de abonos o fitosanitarios, y para la planificación de otro tipo de labores, son fundamentales las condiciones meteorológicas que los acompañan. En este aspecto también se han creado aplicaciones que indican las condiciones meteorológicas del terreno de cultivo: grado de humedad, temperatura, dirección y velocidad del viento. Su mayor interés radica en que no solo aportan estos datos en tiempo real, sino que también hacen un pronóstico para la siguiente semana o dos semanas, lo cual ayuda a gestionar mejor los recursos y a anticipar y prevenir los riesgos.

En concreto, en lo referente al grado de humedad, existen sensores colocados en el suelo o la planta que envían datos en referencia a sus necesidades hídricas. Como respuesta, hay aplicaciones móviles capaces de activar y controlar de forma remota el sistema de riego automatizado, actuando, de este modo, en el momento preciso y evitando otro tipo de costes de desplazamiento. Por otro lado, también existen aplicaciones que calculan las necesidades de riego, en función del tipo de cultivo y su etapa de crecimiento, las características del suelo y las condiciones climáticas, facilitando una información fundamental para hacer este proceso con mayor precisión y economicidad.

Comercialización del producto

Algunas aplicaciones facilitan el trabajo de esta última etapa del ciclo productivo. Son una solución para crear fichas tanto de clientes como de proveedores, con las que se puede elaborar un historial de ventas y compras. Así mismo, facilitan todo el proceso comercial, desde la edición de hojas de pedido, albaranes y facturas, hasta la gestión de los cobros y control de almacenes y expediciones. Básicamente, estas aplicaciones aportan información sumamente valiosa y ahorran tiempo en las gestiones.

Gestión integral de la explotación

Existe otra gran variedad de aplicaciones que apoyan la gestión a lo largo de todo el ciclo agrario. Unas actúan como cuaderno de campo, registrando sobre el terreno las tareas realizadas así como los datos más importantes para la gestión del día a día y para posteriores análisis globales de la explotación, mostrando estadísticas, tendencias, etc. tanto de consumo de recursos, uso de maquinaria y horas de trabajo, así como de costes y rendimientos.

Otras aplicaciones representan un gran apoyo en la traducción contable de toda la actividad de la explotación. Facilitan el registro de todos los movimientos económicos, hacen un seguimiento de cobros y pagos, y por tanto de tesorería, calculan los diferentes impuestos a los que está sometida la actividad y, de acuerdo a la información recogida, pueden hacer previsiones presupuestarias.

También hay aplicaciones que recogen la normativa legal y las especificaciones de la Política Agraria Común (PAC), ofrecen un catálogo de documentos prácticos de referencia y permiten la asesoría de técnicos en la materia, e, incluso, llevan incorporado un sistema de alertas avisando de plazos y obligaciones.

Muchas de estas labores de gestión integral del proceso económico de cualquier explotación agraria ya tenían aplicaciones informáticas que podían ser realizadas desde el PC. La novedad de estas aplicaciones y, a la vez, la mayor ventaja es que permiten hacer todo este tipo de tareas mediante el uso de dispositivos móviles. Esto facilita el trabajo, pues los registros de datos, la recepción de noticias, la comunicación y la gestión de alertas de eventos pueden ser realizados en cualquier momento y lugar, lo cual asegura una toma de decisiones con mayor información y, por lo tanto, más precisa.

En definitiva, se puede concluir que el uso de aplicaciones móviles en todo el proceso de la actividad agraria se traduce en una agricultura de precisión que conlleva eficiencia de recursos y reducción de costes. Los registros de actividades, los controles de las condiciones en el terreno, los calibrados de equipos, los cálculos de todo tipo, y, en definitiva, la interpretación de toda la información recabada facilitan decisiones más acertadas, y posibilitan menores costes y rendimientos más altos.

Formación

A la fecha no se ha encontrado una aplicación específica, orientada a ofrecer formación a los agricultores. Sin embargo, hay que señalar que son muchos los cursos que se ofrecen a través de teleformación, que pueden ser realizados mediante dispositivos móviles, posibilitando el acceso en cualquier momento y lugar a la formación y reduciendo el coste de la misma.

CONCLUSIONES

Muchos estudios sobre TIC en agricultura han determinado cómo esta tecnología se ha implantado como reacción a diferentes retos y limitaciones que aquejan al medio rural de países en desarrollo, caracterizado por una situación de mayor pobreza, analfabetismo, falta de infraestructuras, distancia o escasez; en esta investigación se justifica por qué esta tecnología también se puede concebir como una solución para el medio rural remoto español.

La introducción de las TIC en la agricultura parece verse estimulada por la irrupción de la arquitectura IoT en torno a las “cosas” vinculadas a su proceso productivo, pero, sobre todo, por la importante penetración que han tenido los dispositivos móviles en esta última década. Esto puede suponer un salto fundamental en la transformación de la organización y la forma de hacer en la agricultura, incrementando la productividad de sus recursos y reduciendo sus costes. Es por ello que se convierte en prioritario revisar constantemente los cambios de las tecnologías para sopesar la opción de incorporarlos en la medida en que puedan resultar ventajosos.

Esta investigación ha analizado los efectos que pueden tener las aplicaciones móviles al incorporarlas a lo largo de la cadena de valor o ciclo agrícola, y ha determinado cómo pueden ayudar mejorando los resultados de las explotaciones.

REFERENCIAS

- ATZORI, L., IERA, A., & MORABITO, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *COMPUTER NETWORKS*, (May). <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- BALLANTYNE, P., MARU, A., & PORCARI, E. M. (2010). Information and Communication Technologies — Opportunities to Mobilize Agricultural Science for Development, (april). <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.09.0527>
- BEECHAM. (2014). Towards Smart Farming: Agriculture Embracing the IoT Vision. *Beecham Research*, 44(0), 6. Retrieved from http://www.beechamresearch.com/files/BRL_Smart_Farming_Executive_Summary.pdf
- BRUGGER, F. (2011). Mobile Applications in Agriculture. *Syngenta Foundation*, 1–38. Retrieved from http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2011/12/Syngenta_Report_on_mAgriculture_abridged_web_version.pdf
- COBO, J. C. (2009). en la sociedad del conocimiento. *Zer-Revista de Estudios de Comunicación*, 14(27), 295–318.
- DISSANAYEKE, U., PERERA, A., HEWAGAMAGE, K. P., & WIKRAMANAYAKE, G. N. (2015). Mobile Based Collaborative Learning Tool to Facilitate Instructor-mediated Informal Learning in Agriculture, 99–105.
- EUROPEAN COMMISSION. (2010). Regional Policy contributing to smart growth in Europe 2020. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2010)*.
- GICHAMBA, A. & LUKANDU, I. a. (2012). A Model for designing M-Agriculture Applications for Dairy Farming. *African Journal of Information Systems*, 4(4). Retrieved from http://digitalcommons.kennesaw.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=ajis&ei-redir=1&referer=http://scholar.google.co.za.ezproxy.uct.ac.za/scholar?q=m-agriculture+systems+in+Africa&btnG=&hl=en&as_sdt=0,5&as_ylo=2008&as_yhi=2013#search=%22m-agricul
- LIU, Y., WANG, H., WANG, J., QIAN, K., KONG, N., WANG, K., ... Zheng, L. (2014). Enterprise-oriented iot name service for agriculture product supply chain management. *Proceedings - 2014 International Conference on Identification, Information and Knowledge in the Internet of Things, IIKI 2014, 2015*, 237–241. <https://doi.org/10.1109/IIKI.2014.55>
- MITTAL, S., GANDHI, S., & TRIPATHI, G. (2010). Working Paper No . 246 Socio-Economic Impact of Mobile Phones on Indian Agriculture Surabhi Mittal Sanjay Gandhi Gaurav Tripathi, (246).

- MITTAL, S., & MEHAR, M. (2012). How Mobile Phones Contribute to Growth of Small Farmers? Evidence from India, *51*(3), 227–244.
- MITTAL, S., & MEHAR, M. (2013). *Agricultural information networks , information needs and risk management strategies : a survey of farmers in Indo-Gangetic Plains of India*.
- PATEL, H., & PATEL, D. (2016). Survey Of Android Apps For Agriculture Sector. *Article Available*, (March), 1–29. <https://doi.org/10.5121/ijst.2016.6207>
- PONGNUMKUL, S., CHAOVALIT, P., & SURASVADI, N. (2015). Applications of Smartphone-Based Sensors in Agriculture: A Systematic Review of Research. *Journal of Sensors*, *2015*, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2015/195308>
- ROMANI, L. A. S., MAGALHÃES, G., BAMBINI, M. D., & EVANGELISTA, S. R. M. (2015). Improving digital ecosystems for agriculture: users participation in the design of a mobile app for agrometeorological monitoring. *Proceedings of the 7th International Conference on Management of Computational and Collective intelligence in Digital EcoSystems - MEDES '15*, 234–241. <https://doi.org/10.1145/2857218.2857270>
- SINGHAL, M., VERMA, K., & SHUKLA, A. (2011). Krishi Ville - Android based solution for Indian agriculture. *International Symposium on Advanced Networks and Telecommunication Systems, ANTS*. <https://doi.org/10.1109/ANTS.2011.6163685>
- XIN, J., ZAZUETA, F. S., VERGOT, P., MAO, X., KOORAM, N., & YANG, Y. (2015). Delivering knowledge and solutions at your fingertips: Strategy for mobile app development in agriculture. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, *2015*, 317–325.
- ZHAO, J., ZHANG, J., FENG, Y., & GUO, J. (2010). The Study and Application of the IOT Technology in Agriculture. *Computer Science and Information Technology (ICCSIT)*, 462–465.

MEDICIÓN DE LA EDUCACIÓN FINANCIERA: EL ÍNDICE DE CONOCIMIENTO FINANCIERO¹

FRANCISCO JOSÉ OLIVER MÁRQUEZ

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
Ctra. Sacramento, s/n, 04120 La Cañada, Almería, España

ALMUDENA GUARNIDO RUEDA

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
Ctra. Sacramento, s/n, 04120 La Cañada, Almería, España

IGNACIO AMATE FORTES

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
Ctra. Sacramento, s/n, 04120 La Cañada, Almería, España

E-mails: fjom93@gmail.com, guarnido@ual.es, iamate@ual.es

Resumen

El análisis del conocimiento financiero en la investigación económica es un fenómeno incipiente que requiere de exploración. De hecho, no existe homogeneidad en su medición que permita comparaciones espaciales y temporales. El objetivo de este trabajo es cubrir esta carencia mediante la construcción de un indicador del conocimiento financiero de 63 países durante el período 1999-2014. Esto ha conllevado una definición previa, holística y complementaria de las ya existentes. Además de seguir las pautas metodológicas recomendadas por organismos como la OECD y la Comisión Europea, nos hemos inspirado en los procedimientos seguidos por el PNUD para la construcción de su IDH, así como los de The Conference Board para la elaboración de algunos de sus indicadores. Los resultados revelan que aquellos países con sistemas financieros más sólidos y maduros, y en los que la educación financiera ha sido implantada previamente, registran las primeras posiciones del ranking de este indicador creado.

Palabras clave: Activos Financieros, capacidad económica, formación educativa, índice de conocimiento financiero, pensiones.

Área Temática: Economía de la Educación, la Ciencia y la Tecnología.

Abstract

The analysis of financial knowledge in economic research is an incipient phenomenon which requires exploration. In fact, there is not homogeneity in its measurement that allows for spatial and temporal comparisons. The objective of this paper is to cover this gap by constructing a financial knowledge indicator of 63 countries during the period 1999-2014. This has entailed a previous, holistic and complementary definition of those already existing. Besides following the methodological guidelines recommended by organizations such as OECD and European Commission, we have been inspired by the procedures followed by UNDP for the elaboration of its HDI, as well as those of The Conference Board for the building of some of its indicators. Our results reveal those countries with more solid and mature financial systems, and in which the financial education has been implanted previously, are at the top of the ranking of this created indicator.

¹ Agradecemos la colaboración de Dr. D. José Alberto Serra Ferreira Rodrigues Fuinhas como orientador científico del doctorando Francisco José Oliver Márquez durante su estancia trimestral de investigación en la Universidade da Beira Interior entre el 1 marzo y el 30 mayo de 2017.

Key Words: Economic capacity, educational training, financial assets, financial knowledge index, pensions.

Thematic Area: Economics of Education, Science and Technology.

1. INTRODUCCIÓN

La década de los setenta del siglo precedente despertó con una serie de concurrencias económicas que cuestionaron las recetas keynesianas. La crisis energética propició la merma de la hegemonía de los países del norte global² a favor de los del sur. Los primeros, dada la significativa minoración de sus tasas de beneficio, reavivaron su preocupación por el crecimiento económico en detrimento de la intervención estatal. En concreto, los gobiernos, conservadores, de las potencias dominantes del momento (EE.UU., el Reino Unido y Alemania) propugnaron la apertura de los mercados como la panacea, arguyendo los resultados positivos registrados por China e India, así como el auge de los dragones asiáticos³. En este contexto, fue instaurado, bajo el respaldo de los principales organismos monetarios internacionales (Banco Mundial y Fondo Monetario Internacional), un paquete de medidas liberalizadoras, que deberían paliar esta situación desfavorable, y que fue denominado por Williamson (1990) como *Consenso de Washington*.

Esta liberalización favoreció, además de la determinación de tipos de interés moderadamente positivos, la proliferación de productos y servicios financieros asiduamente más complejos y accesibles a segmentos poblacionales cada vez más amplios. Este fenómeno, a vez, se ha visto amplificado en los últimos años, fruto de los avances tecnológicos, la aparición de nuevos canales de distribución y, en definitiva, la mejor articulación de los mercados. Pese a los dictámenes de la teoría económica hoy prevaleciente acerca del racionalismo económico de los individuos, lo cierto es que existe un desconocimiento generalizado de cuantiosos términos, productos y servicios financieros elementales para la vida cotidiana, especialmente en lo atinente a sus riesgos y rendimientos (OECD, 2014:27; OECD, 2016a: 80; y Yew y otros, 2017).

El objetivo principal del presente trabajo es la construcción de un índice de conocimiento financiero que mida el conocimiento financiero para 63 países durante el período 1999-2014. La metodología empleada consiste en una aplicación de las pautas recomendadas por organismos como la OECD y la Comisión Europea para la confección de indicadores compuestos. Especialmente, nos hemos inspirado en los procesos realizados por el PNUD para la elaboración del IDH (Anand & Sen, 1994; UNDP, 1990: 109; y UNDP, 2010: 216), así como por The Conference Board

² La distinción Norte y Sur ha sido empleada, tradicionalmente, para designar a las regiones ricas y pobres, respectivamente. La introducción del adjetivo global pretende resaltar la existencia de países desarrollados que no se ubican en el Norte. Un ejemplo es Australia.

³ Los pensadores neoliberales, así como sus seguidores, atribuyeron como factores determinantes de las altas tasas de crecimiento experimentadas por los dragones asiáticos (Corea del Sur, Hong-Kong, Singapur y Taiwán) la apertura hacia los mercados de capitales extranjeros. El verdadero motivo del auge de estas economías se fundamenta en la adecuada y paulatina integración estratégica de los mercados nacionales a los internacionales en un clima de cooperación entre el sector público y privado, además de una correcta redistribución de la renta, y no mediante la feroz liberalización de los mercados como postularon Thatcher, Reagan y Kohl.

(2017) para la construcción de algunos de sus indicadores. Asimismo, cubrir la carencia existente en los trabajos relacionados de una variable que mida de manera homogénea y a lo largo del tiempo el posible efecto del conocimiento financiero en el crecimiento, desarrollo y bienestar económico, así como en la desigualdad, de los distintos países y de modo comparativo, en futuras investigaciones, constituye la razón de ser del indicador creado.

Para ello, tras esta introducción, sigue una breve revisión de la literatura concerniente a las diferentes interpretaciones que darán lugar a una definición propia del conocimiento financiero. El tercer epígrafe abarca la confección de cuatro subíndices, o dimensiones, que constituyen la antesala para la creación del Índice de Conocimiento Financiero, objetivo de este trabajo. Finalmente, son expuestas las conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

El análisis de la importancia del conocimiento financiero es relativamente reciente. Fue Mandell (1998) quien acuñó por primera vez, previo encargo de la Jump\$tart Coalition for Financial Education, el término *financial literacy*, entendido como “la capacidad de utilizar los conocimientos financieros y las habilidades para administrar eficazmente los recursos financieros con la finalidad de garantizar la seguridad financiera para toda la vida”⁴. Desde entonces hasta la actualidad, los diversos actores inmersos en esta incipiente línea de investigación han aportado diferentes matices, perspectivas e incluso ampliaciones y derivaciones de este concepto.

Así, la OCDE (2005: 26), consciente de la creciente importancia de los asuntos financieros en cada vez más ámbitos de la vida de los individuos de los países desarrollados, así como de su necesidad de *información, instrucción y asesoramiento* objetivos, consideró la *financial education* como un *proceso* indispensable para aquellos consumidores y/o inversores que desean mejorar su bienestar financiero. A su vez, este mismo organismo (OCDE, 2013: 144) añadió a la noción de *financial literacy* los términos *conocimiento, comprensión, confianza y participación* al mismo tiempo que conectó la prosperidad individual con la social y advirtió de los diferentes *contenidos, procesos y contextos* con los que pueden toparse los agentes. Así, completó la definición aportada por Atkinson & Messy (2012: 14).

A pesar de que el conocimiento y la confianza de los individuos han sido mencionados en las diversas definiciones de *financial literacy* y *financial education*, e incluso descritos (Mundy & Musoke, 2011: 15), es difícil encontrar en la literatura relacionada una definición exhaustiva de *financial knowledge*. Una de las más llamativas es la de Huston (2010: 307), que atañe al saber adquirido a través de la educación, así como de la experiencia. Posteriormente, Lusardi, Michaud & Mitchell (2013) y Lusardi & Mitchell (2014) clarificarían este concepto al tratar la endogeneidad y retoolimentación del conocimiento financiero a lo largo del ciclo vital del individuo.

No obstante, existen personas que han sido alfabetizadas financieramente, han recibido educación financiera e inclusive poseen conocimiento financiero en el sentido de Huston (2010: 307), pero su situación financiera es mejorable. Esta circunstancia ha coadyuvado a la aparición del término *financial capability*, contemplado por UNICEF (2012: 3), e implícitamente por Hogarth (2006: 3) en su visión tridimensional

⁴ Traducción propia.

de la *financical education*, entre otros, aunque el World Bank (2015: 7) ofrece una visión más profunda, proclamando que un individuo no puede ser catalogado como financieramente capaz hasta que, en la práctica, registre un comportamiento financieramente correcto. Si bien es cierto que Miller et al. (2014) encuentran impactos negativos de la capacitación financiera en el cumplimiento de los créditos, Xiao & O'Neill (2016: 712) vislumbran la relación positiva entre *financical education* y *financical capability*.

Adicionalmente, es factible concebir un cierto nexo entre las nociones anteriores y la inclusión financiera (Atkinson & Messy, 2013: 11; Friedline & West, 2016: 650; Verma & Kumari, 2016: 4611).

La noción de *conocimiento financiero* que contempla el presente *paper* consiste en coalescencia holística de los términos expuestos en los párrafos precedentes. En este sentido, los individuos de una sociedad están dotados de conocimiento financiero cuando, ya sea mediante la educación, el asesoramiento o la endogeneidad virtuosa que supone la experiencia, vislumbran los riesgos y beneficios potenciales de sus decisiones financieras personales, pasadas, presentes y futuras, procurando, en consecuencia, alcanzar su máximo bienestar financiero posible, sin que ello suponga detrimentos en el bienestar financiero social y, por ende, en el sistema financiero global, para lo que se requiere un cierto grado de protección institucional de los derechos financieros de los agentes. Asimismo, dentro de esta concepción adoptan, a nuestro entender, un rol primordial la capacidad económica, la formación educativa, la utilización de activos con cierto grado de complejidad y la necesidad de complementar determinadas rentas de previsión social.

Tabla 1. Definiciones previas de *financical literacy, education, knowledge* y *capability*

Publicación	Definición
Atkinson & Messy (2012: 14)	"Financial literacy is a combination of awareness, knowledge, skill, attitude and behavior necessary to make sound financial decisions and ultimately achieve individual financial wellbeing"
Atkinson & Messy (2013: 11)	"Financial inclusion refers to the process of promoting affordable, timely and adequate access to a wide range of regulated financial products and services and broadening their use by all segments of society through the implementation of tailored existing and innovative approaches including financial awareness and education with a view to promote financial well-being as well as economic and social inclusion"
Hogarth (2006: 3)	"(...) financial education includes: (1) being knowledgeable, educated, and informed on the issues of managing money and assets, banking, investments, credit, insurance, and taxes; (2) understanding the basic concepts underlying the management of money and assets (e.g., the time value of money in investments and the pooling of risks in insurance); and (3) using that knowledge and understanding to plan, implement, and evaluate financial decisions"
Huston (2010: 307)	"Financial knowledge is an integral dimension of [...] financial literacy". [This dimension is the] "stock of knowledge acquired through education and/or experience specifically related to essential personal finance concepts and products"
Lusardi y otros (2013: 2)	"Financial knowledge itself should be modeled as an endogenous choice variable akin to human capital investment. The mechanism we posit is that financial knowledge can enable individuals to better allocate resources over their lifetimes in a world of uncertainty and imperfect insurance"

Lusardi & Mitchell (2014:5)	"Endogenizing financial knowledge has important implications for welfare, as well as policies intended to enhance levels of financial knowledge in the larger population"
Miller y otros (2014)	"Financial literacy and capability interventions can have a positive impact in some areas (increasing savings and promoting financial skills such as record keeping) but not in others (credit default)"
Mundy & Musoke (2011: 15)	"The term 'financial literacy' means having the knowledge, skills and confidence to manage your finances well, taking into account your economic and social circumstances, where: 'knowledge' means having an understanding of personal financial issues; 'skills' means being able to apply that knowledge to manage one's personal finances; and 'confidence' means feeling self-assured to make decisions relating to one's personal finances"
OECD (2005: 26)	"Financial education is the process by which financial consumers/investors improve their understanding of financial products and concepts and, through information, instruction and/or objective advice, develop the skills and confidence to become more aware of financial risks and opportunities, to make informed choices, to know where to go for help, and to take other effective actions to improve their financial well-being"
OECD (2013: 144)	"Financial literacy is knowledge and understanding of financial concepts and risks, and the skills, motivation and confidence to apply such knowledge and understanding in order to make effective decisions across a range of financial contexts, to improve the financial well-being of individuals and society, and to enable participation in economic life"
UNICEF (2012: 3)	"Financial education inculcates the ability to be both financially literate and financially capable"
World Bank (2015: 7)	"'Financial capability' includes and emphasis on the way in which a person manages their personal finances. So, a person could be financially literate (in that they have the knowledge, understanding, skills and confidence to manage their personal finances well); but they would not be regarded as financially capable if, in practice, they manage their finances poorly"

Atendiendo a la metodología, la mayoría de los trabajos existentes analizan el nivel de conocimiento financiero de la población mediante encuestas (Hilgert y otros, 2003; Lusardi & Mitchell, 2005; Mandell, 2009; Hung, Parker & Yoong, 2009; Arrondel y otros, 2012; Bongini y otros, 2012; Knoll & Houts, 2012; De Bassa Scheresberg, 2013; Jappelli & Padula, 2013; Lusardi & De Bassa Scheresberg, 2013). Asimismo, en su primer Informe PISA en considerar las competencias financieras, la OECD (2014), recurre a este mecanismo, ligado habitualmente con los factores intrínsecos al individuo (etnia, edad, nivel socioeconómico, género, entre otros), como Chen & Gavius (2016), Driva y otros (2016), Hetling y otros (2016), Kramer (2016) o Gramatki (2017). Este tipo de análisis podrían ser más trascendentales cuando sea posible disponer de una amplia base de datos que permita corroborar si realmente el conocimiento y la instrucción financiera coadyuva a la mejora de los resultados económicos-financieros de los agentes, asunto por realizar en futuras investigaciones.

Tabla 2. Publicaciones que miden y analizan los conceptos *financial literacy*, *education*, *knowledge* y *capability* mediante encuestas

Publicación	Fuentes de datos
Arrondel y otros (2012)	PATER Survey.
Bongini y otros (2012)	A 39 questions' survey conducted on a "sample of more than students attending first year of college at the Economics Faculty of Milano-Bicocca University".

De Bassa Scheresberg (2013)	2009 National Financial Capability Study (NFCS).
Despard & Chowa (2014)	YouthSave experiment in Ghana.
Hilgert y otros (2003)	University of Michigan's monthly Surveys of Consumers, and Survey of Consumer Finances.
Hung y otros (2009)	RAND's American Life Panel (ALP).
Jappelli & Padula (2013)	Survey of Health, Ageing, Retirement in Europe (SHARE).
Knoll & Houts (2012)	RAND's American Life Panel (ALP). Health and Retirement Study (HRS). National Survey-National Financial Capability Study.
Lusardi & De Bassa Scheresberg (2013)	State-State Survey and 2009 National Financial Capability Study (NFCS).
Lusardi y otros (2013)	Panel Study of Income Dynamics (PSID) – University of Michigan. Health and Retirement Study (HRS).
Lusardi & Mitchell (2006)	Health and Retirement Study (HRS). It consists of a survey of American people.
Mandell (2009)	National Jumpstart Coalition Survey of High School Seniors and College Students.
OECD (2014)	Data collection through surveys/assessments to 15-year-old school-aged teenagers.

De hecho, a pesar de la relativa novedad de la noción *financiam literacy*, la educación financiera como medio de solventar los efectos negativos de las malas decisiones financieras es una cuestión más antigua. Por ejemplo, este tipo de educación forma parte de los currículos escolares estadounidenses desde el decenio de los cincuenta (Bernheim y otros, 2001). Sin embargo, actualmente sigue sin haber consenso acerca de si la educación financiera es, o no, la herramienta política más idónea para mejorar los resultados de los hogares. Por un lado, autores como Hogarth (2006), Lusardi & Mitchell (2007), Martin (2007) y Stango & Zinman (2007) defienden sus efectos positivos. Lusardi (2015: 648), incluso, postula rotundamente la enseñanza del *financiam knowledge* en los currículos escolares. Por otro lado, Willis (2008, 2009, 2011) denota una visión opuesta. A medio camino se hallan autores como Skimmyhorn y otros (2016), quienes postulan su efectividad en función del método de enseñanza.

Tabla 3. Debate en torno a la efectividad de la educación financiera

Publicación	Posición
Bernheim, y otros (2001: 462)	"High school financial curriculum mandates (...) significantly increase exposure to financial education, and ultimately elevate the rates at which individuals save and accumulate wealth during their adult lives".
Hogarth (2006: 14)	"Financial education can serve to complement other policies that enable financial access, provide for substantive protection in the financial marketplace, and offer mechanisms for redress".

Lusardi & Mitchell (2007: 20)	"It is clear that it is necessary to enhance financial knowledge if consumers are to do a better job navigating the financial complexities of the modern world".
Stango & Zinman (2007: 1)	"The most biased households hold an estimated eleven to nineteen percent less wealth than the least biased". In other words, "people who cannot correctly calculate interest rates given a stream of payments borrow more and accumulate less wealth" (Lusardi & Mitchell, 2007:20).
Martin (2007: 22)	"There is a need for financial education (...). The benefits of financial education appear to span a number of areas including retirement planning, savings, homeownership and credit use".
Willis (2008: 197)	"The predicate belief in the effectiveness of financial-literacy education lacks empirical support".
Willis (2009)	"Financial literacy education has long been promoted as key to consumer financial well-being. (...). Yet, its effectiveness has never had more than negligible empirical support".
Willis (2011: 433)	"If the inefficacy of current programs were known and the costs of effective financial education were truly understood, other forms of regulation would move to the fore".
Lusardi (2015: 648)	"Students do not acquire financial knowledge simply by 'breathing the air'; this knowledge has to be offered in a rigorous format in school curricula".

Por último, los trabajos relativos a la medición de la *financical literacy* a través de índices (Calvet y otros 2009; Bucher-Koenen & Ziegelmeyer, 2011; Van Rooij y otros, 2011; Knoll & Houts, 2012; Nicolini y otros, 2013; Santos & Abreu, 2013; Lusardi, Mitchell & Curto, 2014; Astuti & Trinugroho, 2016; Fisch y otros, 2016 y OECD, 2016b) estos están fundamentados en respuestas de los agentes a cuestiones que tratan de dilucidar su grado de conocimiento financiero, por lo que difiere enormemente del FKI propuesto en este trabajo, construido mediante datos agregados. Otro aspecto distintivo de la presente investigación es el análisis simultáneo de 63 países referidos a un lapso temporal tan amplio como es 1999-2014, lo que permite realizar comparaciones entre los países y a lo largo del tiempo.

3. ANÁLISIS EMPÍRICO

Ante la carencia de un indicador que mida el conocimiento financiero de los agentes homogéneamente y a través del tiempo, de manera que permita realizar análisis comparados, este trabajo, y en particular esta sección, aborda la creación de un Índice de Conocimiento Financiero (FKI) que, en futuras investigaciones, permita analizar cuáles son sus factores determinantes, así como cuál es su efecto en el crecimiento y desarrollo económicos, además de en la desigualdad.

Dada la inexistencia de una variable específica del conocimiento financiero, este es aproximado a partir de cuatro nociones que, a su vez, van a constituir la base, o los subíndices, de la elaboración del indicador propuesto. Estas son (i) la capacidad económica de los agentes para crear una determinada cartera de activos financieros, (ii) el mayor o menor uso de ciertos activos, distintos de los más comunes (efectivo y depósitos) que requieren cierto grado de cualificación, que se halla ligado con (iii) cierto nivel de estudios; finalmente, sería imprudente obviar (iv) la necesidad de los individuos de contratar determinados productos financieros para garantizar un

adecuado nivel de renta preventiva de ciertas contingencias, especialmente la jubilación.

La muestra seleccionada, condicionada por la disponibilidad estadística, está conformada por 63 países y 16 años (1999-2014). La metodología empleada consiste en una aplicación de las pautas recomendadas por organismos como la OECD y la Comisión Europea para la confección de indicadores compuestos. Especialmente, nos hemos inspirado en los procesos realizados por el PNUD para la elaboración del IDH (Anand & Sen, 1994; UNDP, 1990: 109; y UNDP, 2010: 216), así como por The Conference Board (2017) para la construcción de algunos de sus indicadores.

3.1. SUBÍNDICE DE CAPACIDAD

Este subíndice es calculado a partir del logaritmo del PIB per cápita en dólares internacionales actuales y en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA), ofrecido por la base de datos *International Comparison Program* del Banco Mundial. Su consideración obedece a la relación directa entre la renta de un país y su capacidad de ahorro e inversión. Así, cuanto mayor sea el ingreso de los agentes más podrán invertir en productos y servicios financieros (OECD, 2005: 32-34), generándose un efecto positivo en la adquisición de conocimiento financiero (Bujan y otros, 2016: 220; y Mouna & Anis, 2017: 575), que se retroalimenta dado su carácter endógeno (Lusardi y otros, 2013: 32). Su cálculo estriba en la siguiente expresión:

$$IEC_{it} = \frac{\log(GDP_{it}) - \log(GDP_{mint})}{\log(GDP_{maxt}) - \log(GDP_{mint})} \quad (1)$$

Donde:

- GDP_{it} es el PIB per cápita (PPA, dólares internacionales actuales) del país i en el año t .
- GDP_{mint} es el valor mínimo del PIB per cápita (PPA, dólares internacionales actuales), que está fijado exógenamente.
- GDP_{maxt} es el valor máximo del PIB per cápita (PPA, dólares internacionales actuales) de cada año.

El empleo del logaritmo radica en la necesidad de resaltar el efecto marginal de trasladar los ingresos a la inversión. En otros términos, un aumento de la renta per cápita de 50 dólares en un país donde la renta media es 100 dólares tiene un impacto distinto en la inversión y el ahorro que el mismo incremento cuando la renta media es 1.000 dólares.

Asimismo, el valor mínimo fijado para su construcción es, en consonancia con la metodología del UNDP (2017), 100 dólares, que se corresponde con el nivel de renta per cápita menor registrado por cualquier nación durante los últimos años (Zimbabue en 2008).

3.2. SUBÍNDICE DE FORMACIÓN EDUCATIVA

Este subíndice es obtenido mediante la combinación de dos variables. La primera es la tasa de graduación bruta de los programas de primer grado (ISCED 6 y 7) en educación terciaria, brindada por la base de datos *Education* de la UNESCO. Consiste en la proporción de personas graduadas de los programas de primer grado

(correspondientes a los niveles 6 y 7 del ISCED) sobre la población de la edad teórica de graduación del programa de primer grado más común. Los niveles 6 y 7 se corresponden, con los estudios de grado o primer ciclo de licenciatura o más y el segundo ciclo de licenciatura o máster, respectivamente, por lo que constituye un indicador del capital humano de alta cualificación de cada país. La segunda mide los años promedio de escolaridad que anotan las personas de 25 años y mayores en educación formal, extraída de la base de datos del UNDP. Esta variable mide el nivel educativo general de una población dada.

La consideración de ambas estriba en la posible relación existente entre la formación de un individuo y su mayor posibilidad de comprender los asuntos financieros, máxime cuando aquella es elevada. Más concretamente, Lusardi, Mitchell & Curto (2010: 376) apuntan que son las personas más preparadas las que mejor pueden entender cómo funcionan los mercados financieros. Asimismo, Bujan y otros (2016: 218), Mouna & Anis (2017: 575) y Murendo & Mutsonziwa (2017: 99) muestran cómo el nivel de educación incide significativa y positivamente en la *financiam literacy*.

Esta dimensión, puesto que, a diferencia de las otras tres, está constituida por dos subdimensiones, requiere de un proceso de construcción más arduo. Primero, cada una de estas dos variables debe ser estandarizada separadamente, en base a los valores máximos, mínimos y efectivos, de manera análoga al cálculo del subíndice anterior. Posteriormente, ambas subdimensiones son combinadas, a partir de una media geométrica ponderada, para dar lugar al subíndice de formación educativa. Si bien, la ponderación es heterogénea, por lo que previamente deben obtenerse los pesos relativos de cada subdimensión. Esto se hace a través de la normalización de sus respectivas desviaciones típicas, de modo que, cuanto mayor es la variabilidad muestral de la componente en cuestión, menor será su peso relativo o ponderación. Este método de asignación de pesos consiste en una extrapolación del aplicado por The Conference Board (2017) para la atribución de ponderadores de las variables que conforman sus indicadores.

La estandarización de la tasa bruta de graduación se corresponde con el siguiente cálculo:

$$GGR_{it} = \frac{G_{it} - G_{mint}}{G_{maxt} - G_{mint}} \quad (2)$$

Donde:

- G_{it} es la tasa bruta de graduación de los programas de primer grado (ISCED 6 y 7) en educación terciaria para el país i y en el año t .
- G_{mint} es el valor mínimo de la mencionada tasa, fijado exógenamente.
- G_{maxt} es el valor máximo que esta tasa anota cada año.

Por su parte, los años promedio de escolaridad quedan normalizados en función de la siguiente expresión:

$$MYS_{it} = \frac{SC_{it} - SC_{mint}}{SC_{maxt} - SC_{mint}} \quad (3)$$

Donde:

- SC_{it} simboliza el promedio de años de escolaridad que una persona de 25 años o mayor registra en la educación formal para el país i en el año t .
- SC_{mint} es el valor mínimo de ese promedio, fijado exógenamente.
- SC_{maxt} es el valor máximo que ese promedio registra cada año.

El valor mínimo fijado en ambos casos es cero, pues en consonancia con el UNDP (2017) “las sociedades pueden subsistir sin una educación formal”, más aún si es de tipo terciario. Lo mismo sucede con los sistemas financieros, pese a la amenaza que supone la contratación de ciertos servicios y productos financieros sin el conocimiento en ausencia de conocimiento tanto en el lado de la oferta como de la demanda, tal y como ha evidenciado la reciente crisis (INFE, 2009). Esta peligrosidad puede originar la perturbación y modificación del sistema, pero es más difícil que conduzca a su propio fin, dada la existencia de mecanismos preventivos. Por último, queda la agrupación de estas dos subdimensiones en aras de confeccionar el subíndice de formación educativa, la cual queda descrita a continuación:

$$IET_{it} = \frac{W_{GGR_{it}} + W_{MYS_{it}}}{\sqrt{GGR_{it}^{W_{GGR_{it}}} \cdot MYS_{it}^{W_{MYS_{it}}}}} \quad (4)$$

Siendo:

$$- \quad W_{GGR_{it}} = \frac{\sigma_{GGR_{it}}^{-1}}{(\sigma_{GGR_{it}}^{-1} + \sigma_{MYS_{it}}^{-1})} \quad (5)$$

$$- \quad W_{MYS_{it}} = \frac{\sigma_{MYS_{it}}^{-1}}{(\sigma_{GGR_{it}}^{-1} + \sigma_{MYS_{it}}^{-1})} \quad (6)$$

Donde:

- $\sigma_{GGR_{it}}^{-1}$ representa la inversa de la desviación típica de la tasa bruta de graduación de los programas de primer grado (ISCED 6 y 7) en educación terciaria para el país i y en el año t .
- $\sigma_{MYS_{it}}^{-1}$ simboliza la inversa de la desviación típica del promedio de años de escolaridad que una persona de 25 años o mayor registra en la educación formal para el país i en el año t .

Es importante señalar que este método de asignación de ponderaciones será empleado también para la creación del Índice de Conocimiento Financiero (FKI) resultante de la agrupación de las cuatro subdimensiones explicadas en el presente epígrafe.

3.3. SUBÍNDICE DE UTILIZACIÓN

Autores como Kimball & Shumways (2006), Graham y otros (2009), Christelis y otros (2010), Van Rooij y otros (2011), y Choi y otros (2011), entre otros, advierten de la existencia de una relación directa entre la complejidad de los activos financieros y los conocimientos precisos para invertir en estos. Más concretamente, Lusardi y otros (2013: 32) anotan el aprendizaje endógeno derivado del manejo y contratación de activos financieros. La OECD (2005: 28) ya apuntaba las distintas vías de ahorro y alternativas de inversión surgidas recientemente, como los certificados de depósitos, las acciones y participaciones, así como mecanismos preventivos de renta como los fondos y planes de pensiones o los seguros. Asimismo, la tecnología (OECD, 2005: 29) amplifica la proliferación, complejidad y utilización de los activos financieros. De hecho, Christelis y otros (2010) designan como elemento impulsor de la participación de los agentes en los mercados financieros la destreza en el

manejo de las tecnologías, a la que Kurihara (2013) llega a otorgar un rol más importante que a las propias habilidades financieras.

En este contexto, la utilización acaba identificándose con la siguiente expresión:

$$FA = (GPEA + ICA)^{IUS} \quad (7)$$

Donde:

- *GPEA* se corresponde con los activos brutos de cartera, expresados como porcentaje del PIB. Incluye acciones, participaciones y documentos similares (como certificados de depósitos) que habitualmente denotan propiedad de patrimonio. La fuente es la base de datos *Global Financial Development* del Banco Mundial.
- *ICA* simboliza los activos de las compañías de seguro, expresados como porcentaje del PIB, extraído de la misma fuente anterior.
- *IUS* es el número de usuarios de internet por cada 100 personas, expresado en tanto por uno. Los valores de esta variable han sido proporcionados por el Banco Mundial.

Los resultados de la expresión precedente son utilizados para la confección del subíndice de utilización, cuyo procedimiento es descrito a continuación:

$$IU_{it} = \frac{FA_{it} - FA_{mint}}{FA_{maxt} - FA_{mint}} \quad (8)$$

Donde:

- FA_{it} consiste en la utilización para el país t en el año i .
- FA_{mint} equivale al valor mínimo de la utilización establecido exógenamente.
- FA_{maxt} simboliza el valor máximo registrado por la utilización en cada año.

El valor mínimo fijado para la construcción de este subíndice estriba en la relación posterior:

$$FA_{mint} = (GPEA_{mint} + ICA_{mint})^{IUS_w} \quad (9)$$

Donde:

- $GPEA_{mint}$ representa el menor porcentaje sobre el PIB de los activos brutos de cartera registrado en cada año de la muestra.
- ICA_{mint} se identifica con el menor porcentaje sobre el PIB de los activos de las compañías de seguro apuntado en cada año de la muestra.
- IUS_w es el número de usuarios de internet, expresado en tanto por uno, existente en todo el mundo, en cada uno de los años que compone la muestra.

Respecto al empleo de estas variables, se considera la suma del valor mínimo de los activos brutos de cartera y el valor mínimo de los activos de las compañías de seguro, en lugar del mínimo de su suma previa, porque no son sinónimos. En concreto, su trato por separado representa con mayor fidelidad la realidad, dado que es factible que un país registre un valor ínfimo de la primera y otro más elevado de la segunda, o viceversa, en detrimento de la posible existencia de valores inferiores implícitos. El número de usuarios de internet, por su parte, es contemplado a nivel mundial debido al carácter global inherente a esta tecnología.

3.4. SUBÍNDICE DE NECESIDAD

Este subíndice trata de cuantificar la necesidad en la que incurren los agentes cuando, llegados a su edad de jubilación obtienen una renta habitualmente inferior a la correspondiente durante su etapa laboral. Esta situación acontece, en los países desarrollados con sistemas públicos de pensiones, porque aquella es calculada mediante el promedio de las bases de cotización actualizadas de los últimos años. Entre tanto, en las naciones que carecen de sistemas públicos preventivos de renta, menos desarrollados, también se genera esta brecha pre y post jubilación, pues la fuerza laboral del individuo queda devaluada por el deterioro de su estado físico.

Por tanto, la longevidad es un factor a considerar para la confección de este subíndice. En otras palabras, “el incremento de la esperanza de vida significa la posibilidad de más tiempo de jubilación y, por tanto, una mayor necesidad de gestión de activos, planificación fiscal y patrimonial, productos de seguros ampliados y otras estrategias financieras conforme aumenta la longevidad” (OECD, 2005: 31).

Otro indicativo del alcance de los mecanismos públicos de previsión de rentas, relacionado, a su vez, con el envejecimiento, es la inversión que realizan los agentes en planes y fondos de pensiones. Parece lógico pensar que cuanto mayor sea la proporción que representan sobre el PIB los activos en fondos de pensiones, mayor es la necesidad de complementar las pensiones públicas, si existen. En este sentido, un buen conocimiento de los productos financieros vinculados con la jubilación se hace imprescindible.

Autores como Hershey y Mowen (2000), Ameriks y otros (2003), Lusardi (2004), Lusardi & Mitchell (2005; 2007), Stango & Zinman (2009), Hung y otros (2009), Van Rooij y otros (2012), Boisclair y otros (2015); Garabato Moure (2016), Prast & van Soest (2016), Clark y otros (2017) han probado el vínculo positivo entre el conocimiento financiero y la planificación para la jubilación.

No obstante, una de las aportaciones más congruentes con esta perspectiva es la Jappelli (2010), quien señala que las deficiencias, o la ausencia, de garantías públicas para la previsión de rentas es el primer factor que motiva al agente a instruirse financieramente. Otros investigadores, como Caliendo & Findley (2013) van más allá al afirmar que, aun existiendo sistemas públicos de pensiones eficientes, la adquisición de educación financiera orientada a la planificación de la jubilación redundaría en un incremento del bienestar social equivalente al 2% del consumo agregado. Así, complementar las pensiones con mecanismos adicionales podría ser idóneo incluso cuando la brecha pre y post jubilación fuera nula.

Las consideraciones precedentes conducen a una definición de la necesidad expresada de la siguiente manera:

$$N = (PFA + AC)^A \quad (10)$$

Donde:

- *PFA* representa el porcentaje que, sobre el PIB, suponen los activos invertidos en cualquier plan o fondo que garanticen un ingreso por jubilación para cada país y año; dato proporcionado por la base de datos *Global Financial Development* del Banco Mundial
- *AC* equivale al peso que sobre el PIB supone el 2% del gasto en consumo final de los hogares en paridad de poder adquisitivo y dólares internacionales actuales para cada país y año, obtenido a través de la base de datos *International Comparison Program* del Banco Mundial.

- A es el envejecimiento poblacional en tanto por uno, calculado a partir de la relación entre la población de 65 o más años de edad y la población menor de 15 años referidos a cada país y año de la muestra. Los valores de estas variables han sido facilitados por la base de datos *Health Nutrition and Population Statistics* del Banco Mundial.

Este cálculo resulta indispensable para la elaboración del subíndice de necesidad que, sigue un procedimiento análogo al empleado en la construcción de los subíndices previos:

$$IN_{it} = \frac{N_{it} - N_{mint}}{N_{maxt} - N_{mint}} \quad (11)$$

Donde:

- N_{it} es la necesidad anotada por el país i en el año t .
- N_{mint} es el valor mínimo, establecido exógenamente, de la necesidad.
- N_{maxt} es el valor máximo de la necesidad registrado cada año.

El valor mínimo fijado para cada año de la necesidad equivale al menor valor apuntado cada año por el peso que sobre el PIB representa el 2% del consumo agregado (AC_{min}) elevado al promedio de la tasa de crecimiento de la relación entre la población de 65 años o más y el segmento poblacional con edad comprendida entre los 20 y los 64 años (α). Esto es:

$$N_{mint} = (AC_{min})^\alpha \quad (12)$$

Siendo:

$$\alpha = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t \beta \quad (13)$$

Donde:

$$\beta_i = \frac{\left(\frac{P^{65+}}{P_{20-64}}\right)^{2014} - \left(\frac{P^{65+}}{P_{20-64}}\right)^{1999}}{\left(\frac{P^{65+}}{P_{20-64}}\right)^{1999}} \quad (14)$$

Para este cálculo cualquier valor de los activos en planes garantizadores de ingresos de jubilación es considerado nulo, puesto que podría darse la situación de que la tasa neta de reemplazo de los ingresos pre-jubilación fuera cero. No obstante, atendiendo a la aportación de Caliendo & Findley (2013), mencionada anteriormente, dada esta circunstancia, invertir en ese tipo de activos podría traducirse en una mejora del bienestar equivalente al 2% del consumo agregado. En cuanto a la ratio $\left(\frac{P^{65+}}{P_{20-64}}\right)$, que denota la proporción entre el número de personas con 65 años o más y la población con edad de los 20 a los 64 años, omite segmentos poblacionales inferiores debido a que, siguiendo a Riley (2005) y Madison (2010), la esperanza de vida mínima necesaria para que una sociedad perdure a lo largo del tiempo es 20 años. Asimismo, se considera el promedio de su tasa de crecimiento dado el carácter paulatino típico de los incrementos poblacionales.

4. ÍNDICE DE CONOCIMIENTO FINANCIERO

El Índice de Conocimiento Financiero (FKI) es el resultado de la media geométrica ponderada de cada uno de los subíndices, o dimensiones, confeccionados en el epígrafe precedente. El cálculo de cada dimensión, así como el método de agrupación para la obtención del FKI está inspirado en los procesos realizados por el UNDP (2010: 216) para la elaboración de su IDH. No obstante, la metodología aquí aplicada comienza a diferir de la mencionada en el momento en que los pesos relativos de cada dimensión son heterogéneos, al igual que ocurre cuando se obtiene el subíndice de formación educativa (véase apartado 3.2.). La asignación de ponderadores de distinto peso está fundamentada en la metodología propuesta por The Conference Board (2017), consistente en la atribución de un determinado peso a cada dimensión en función del grado de variabilidad de la muestra que la compone, de manera que, cuanto mayor sea la desviación estándar menor será la importancia relativa de la dimensión dada, y viceversa.

Respecto a la aplicación de la media geométrica en lugar de la aritmética, cabe resaltar que la primera se caracteriza por el fenómeno de la sustituibilidad imperfecta de las dimensiones consideradas (en este caso, capacidad económica, formación educativa, utilización y necesidad). En otras palabras, si un país anota un peor resultado en una dimensión en comparación con las restantes, éste no es linealmente compensando por un mejor resultado en otra dimensión (UNDP, 2017). Literalmente, “la media geométrica tiene rangos de variación de los índices dimensionales más equitativos que la media aritmética, lo que implica que la ponderación efectiva es más justa” (UNDP, 2017) que cuando se utiliza la media aritmética. Por tanto, el empleo de la media geométrica supone la desaparición de la sustituibilidad perfecta, de modo que si, por ejemplo, el subíndice de capacidad registra una merma del 1%, el efecto sobre el FKI es el mismo que si se produjera una disminución, en la misma proporción, en el subíndice de formación educativa, o bien, en el de utilización o en el de necesidad.

La combinación del empleo de la media geométrica y el uso de ponderadores o pesos relativos distintos para cada dimensión enriquece, a nuestro entender, la creación de un indicador sintético como el FKI. Éste último aspecto soslaya la posibilidad de arbitrariedades subjetivas cuando se realizan ponderaciones homogéneas que, si bien el UNDP (2017) argumenta su uso mediante “el supuesto normativo de que todos los seres humanos valoran las tres dimensiones por igual” cuando construye su IDH, en el caso del FKI su extrapolación no terminaría de encajar.

Analíticamente:

$$FKI_{it} = \sqrt{(W_{IEC_{it}} + W_{IET_{it}} + W_{IU_{it}} + W_{IN_{it}})} \sqrt{IEC_{it}^{W_{IEC_{it}}} \cdot IET_{it}^{W_{IET_{it}}} \cdot IU_{it}^{W_{IU_{it}}} \cdot IN_{it}^{W_{IN_{it}}}} \quad (15)$$

Donde:

- IEC_{it} es el subíndice de capacidad económica y $W_{IEC_{it}}$ es su peso relativo, referidos a un país i y año t .
- IET_{it} es el subíndice de formación educativa y $W_{IET_{it}}$ es su peso relativo, referidos a un país i y año t .
- IU_{it} es el subíndice de utilización y $W_{IU_{it}}$ es su peso relativo, referidos a un país i y año t .

- IN_{it} es el subíndice de utilización y $W_{IN_{it}}$ es su peso relativo, referidos a un país i y año t .

Los diferentes pesos relativos vienen determinados por las siguientes expresiones:

$$W_{IEC_{it}} = \frac{\sigma_{IEC_{it}}^{-1}}{(\sigma_{IEC_{it}}^{-1} + \sigma_{IET_{it}}^{-1} + \sigma_{IU_{it}}^{-1} + \sigma_{IN_{it}}^{-1})} \quad (16)$$

$$W_{IET_{it}} = \frac{\sigma_{IET_{it}}^{-1}}{(\sigma_{IEC_{it}}^{-1} + \sigma_{IET_{it}}^{-1} + \sigma_{IU_{it}}^{-1} + \sigma_{IN_{it}}^{-1})} \quad (17)$$

$$W_{IU_{it}} = \frac{\sigma_{IU_{it}}^{-1}}{(\sigma_{IEC_{it}}^{-1} + \sigma_{IET_{it}}^{-1} + \sigma_{IU_{it}}^{-1} + \sigma_{IN_{it}}^{-1})} \quad (18)$$

$$W_{IN_{it}} = \frac{\sigma_{IN_{it}}^{-1}}{(\sigma_{IEC_{it}}^{-1} + \sigma_{IET_{it}}^{-1} + \sigma_{IU_{it}}^{-1} + \sigma_{IN_{it}}^{-1})} \quad (19)$$

Donde:

- $\sigma_{IEC_{it}}^{-1}$ es la inversa de la desviación típica de la dimensión *capacidad económica*.
- $\sigma_{IET_{it}}^{-1}$ es la inversa de la desviación típica de la dimensión *formación educativa*.
- $\sigma_{IU_{it}}^{-1}$ es la inversa de la desviación típica de la dimensión *utilización*.
- $\sigma_{IN_{it}}^{-1}$ es la inversa de la desviación típica de la dimensión *necesidad*.

5. RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados anotados por el FKI para el último año de estudio, esto es, 2014. De este modo, es posible visualizar la situación de los 63 países que conforman la muestra en términos de conocimiento financiero y efectuar comparaciones entre ellos, motivo por el que son presentados en formato ranking.

Tabla 4. Ranking del Subíndice de Necesidad

Posición	País	Índice de Conocimiento Financiero (FKI)
1	Japón	0.799
2	Suiza	0.653
3	Países Bajos	0.597
4	Dinamarca	0.527
5	Finlandia	0.471
6	Alemania	0.470
7	RAE ⁵ de Hong Kong	0.469
8	Reino Unido	0.438
9	Canadá	0.403
10	Suecia	0.378
11	Australia	0.331
12	Malta	0.310
13	Irlanda	0.300
14	EE.UU.	0.298

⁵ Región Administrativa Especial de la República Popular de China.

15	Islandia	0.267
16	Croacia	0.265
17	Italia	0.250
18	Portugal	0.249
19	Noruega	0.241
20	Austria	0.239
21	Estonia	0.236
22	España	0.226
23	Bélgica	0.219
24	República de Corea	0.207
25	República Checa	0.205
26	Letonia	0.198
27	Eslovenia	0.197
28	Chipre	0.191
29	Nueva Zelanda	0.190
30	Luxemburgo	0.186
31	Chile	0.185
32	República Eslovaca	0.177
33	Lituania	0.173
34	Israel	0.173
35	Bulgaria	0.167
36	Polonia	0.165
37	Hungría	0.160
38	Francia	0.128
39	Malasia	0.118
40	República de Macedonia	0.103
41	Tailandia	0.100
42	Rumanía	0.096
43	Costa Rica	0.096
44	Brasil	0.093
45	Kazajistán	0.086
46	Perú	0.085
47	Federación Rusa	0.081
48	Panamá	0.080
49	Grecia	0.080
50	Sudáfrica	0.078
51	México	0.075
52	El Salvador	0.070
53	Argentina	0.062
54	Turquía	0.061
55	Namibia	0.058
56	Jordania	0.058
57	Filipinas	0.057
58	Paraguay	0.052
59	Albania	0.046
60	República Árabe de Egipto	0.044
61	Honduras	0.038
62	Indonesia	0.037
63	Armenia	0.035

A la vista de los resultados del FKI, la mayoría de los países denotan un nivel de conocimiento financiero bajo, lo que verifica la afirmación del INFE (2009:5). Asimismo, los países con sistemas financieros más robustos y consolidados ocupan las primeras posiciones del ranking del FKI. En concreto, los depósitos de los sistemas financieros de los diez primeros países registran una proporción sobre el PIB muy superior al 50%. Esto suscita el interrogante de hasta qué punto el conocimiento financiero está verdaderamente asociado positivamente con el desarrollo de

los sistemas financieros, así como con el crecimiento y el desarrollo económicos, factores ligados, en cierto sentido, con aquel (Lebe, 2016).

A su vez, gran parte de los países que registran los primeros puestos han implantado, aunque de modo transversal o interdisciplinar, educación financiera en sus currículos escolares, lo que induce a pensar en la posible conexión entre la implantación de este tipo de educación en los colegios y la mejoría en las destrezas y decisiones financieras de los individuos, así como en la prosperidad de los países.

6. CONCLUSIONES

Las causas del estallido de la reciente crisis económica-financiera son diversas. Entre ellas, es factible señalar el desconocimiento generalizado de numerosos términos, productos y servicios financieros básicos para la vida diaria, especialmente en lo concerniente a sus riesgos y rendimientos. No obstante, existe cierta falta de evidencia empírica que pruebe definitivamente esta causa, para lo que un indicador sintético del conocimiento financiero que permita realizar comparaciones entre países y a lo largo del tiempo puede resultar muy útil.

Precisamente, el objetivo principal de este trabajo ha sido la creación de un indicador de tales características, denominado *Índice de Conocimiento Financiero* (FKI), con el que se pretende explicar, en futuras investigaciones, no sólo qué factores lo determinan, sino también si incide, y de qué manera, en el crecimiento y el desarrollo económicos, así como en la desigualdad de la renta. Los resultados del FKI muestran que existe un bajo nivel de conocimiento financiero y que son los países con sistemas financieros más sólidos y maduros los que ocupan los primeros puestos del ranking. Este hecho conduce a plantearse en qué medida el conocimiento financiero está asociado positivamente con la prosperidad económica-financiera de los países. Asimismo, algunos de los países que anotan posiciones favorables han implantado previamente la educación financiera en sus currículos escolares, lo que invita a reflexionar acerca de los efectos positivos de la implantación de este tipo de educación en los colegios.

REFERENCIAS

- AMERIKS, J., CAPLIN, A. & LEAHY, J. (2003): Wealth Accumulation and the Propensity to Plan. *Quarterly Journal of Economics*, 118 (3), 1007-1046.
- ANAND, S. & SEN, A.K. (1994): *Human Development Index: Methodology and Measurement*. Human Development Report Office, New York
- ARRONDEL, L., DEBBICH, M., SAVIGNAC, F. (2012): Stockholding and Financial Literacy in the French Population. *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 4 (2), 1309-8063.
- ASTUTI, P.H. & TRINUGROHO, I. (2016): Financial Literacy and Engagement in Banking. *Journal of Economics and Economic Education Research*, 17 (1), 1-6.
- ATKINSON, A. & MESSY, F.A. (2012): Measuring Financial Literacy: Results of the OECD / International Network on Financial Education (INFE) Pilot Study. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, nº15, OECD Publishing, Paris.
- ATKINSON, A. & MESSY, F.A. (2013): Promoting Financial Inclusion through Financial Education. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, 34, 1-55.
- BERNHEIM, B.D., GARRETT, D.M. & MAKI, D.M. (2001): Education and Saving: The long-term effects of high school financial curriculum mandates. *Journal of Public Economics*, 80, 435-465.
- BOISCLAIR, D., LUSARDI, A. & MICHAUD, P.C. (2015): Financial Literacy and Retirement Planning in Canada. *Journal of Pension Economics and Finance* (Article in press).

- Bongini, P., Trivellato, P. & Zenga, M. (2012): Measuring Financial Literacy Among Students: An Application of Rasch Analysis. *Electronic Journal of Applied Statistical Analysis*, 5 (3), 425-430.
- BUCHER-KOENEN, T. & ZIEGELMEYER, M. (2011): Who Lost the Most? Financial Literacy, Cognitive Abilities, and the Financial Crisis. *European Central Bank Working Paper Series N° 1299*.
- BUJAN, I., CEROVIC, L. & SAMARZIJA, N.D. (2016): Socio Demographic Determinants of Financial Literacy of the Citizens of the Republic of Croatia. *Ekonomski pregled*, 67 (3), 206-226.
- CALIENDO, F.N. & FINDLEY, T.S. (2013): Time Inconsistency and Retirement Planning. *Economics Letters*, 121, 30-34.
- CALVET, L.E., CAMPBELL, J.Y. & SODINI, P. (2009): Household Heterogeneity in Financial Markets: Measuring the Financial Sophistication of Households. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 99 (2), 393-398.
- CHEN, E. & GAVIOUS, I. (2016): Complementary relationship between female directors and financial literacy in deterring earnings management: The case of high-technology firms. *Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting*, 35, 114-124.
- CHOI, J., LAIBSON, D. & MADRIAN, B.C. (2011): \$100 Bills on the Sidewalk: Suboptimal Investment in 401(k) Plans. *Review of Economics Statistics*, 93 (3), 748-763.
- Christelis, D., Jappelli, T. & Padula, M. (2010): Cognitive Abilities and Portfolio Choice. *European Economic Review*, 54 (1), 18-38.
- CLARK, R., LUSARDI, A. & MITCHELL, O.S. (2017): Employee Financial Literacy and Retirement Plan Behavior: A Case Study. *Economic Inquiry*, 55 (1), 248-259.
- DE BASSA SCHERESBERG, C. (2013): Financial Literacy and Financial Behaviour among Young Adults: Evidence and Implications. *Numeracy*, 6 (2).
- DRIVA, A., LÜHRMAAN, M. & WINTER, J. (2016): Gender Differences and Stereotypes in Financial Literacy. *Economics Letters*, 146, 143-136.
- FISCH, J.E., WILKINSON-RYAN, T. FIRTH, K. (2016): The Knowledge Gap in Workplace Retirement Investing and the Role of Professional Advisors. *Duke Law Journal*, 66, 633-671.
- FRIEDLINE, T. & WEST, S. (2016): Financial Education is not Enough: Millennials May Need Financial Capability to Demonstrate Healthier Financial Behaviours. *Journal of Family and Economic Issues*, 37, 649-671.
- GARABATO MOURE, N. (2016): Financial Literacy and Retirement Planning in Chile. *Journal of Pension Economics and Finance*, 15 (2), 203-223.
- GRAMATKI, I. (2017): A Comparison of Financial Literacy between Native and Immigrant School Students. *Education Economics*, 25 (3), 304-322.
- HERSHEY, D. A. & MOWEN, J.C. (2000): Psychological Determinants of Financial Preparedness for Retirement. *The Gerontologist*, 40 (6), 687-697.
- HETLING, A., POSTMUS, J.L. & KALTZ, C. (2016): A Randomized Controlled Trial of a Financial Literacy Curriculum for Survivors of Intimate Partner Violence. *Journal of Family and Economic Issues*, 37 (4), 672-685.
- HILGERT, M.A., HOGARTH, J.M. & BEVERLY, S.G. (2003): Household Financial Management: The Connection between Knowledge and Behavior. *Federal Reserve Bulletin*, 89 (7), 309-322.
- HOGARTH, J.M. (2006): Financial Education and Economic Development. *Improving Financial Literacy: International Conference hosted by the Russian G8 Presidency in Cooperation with the OECD*, 1-33.
- HUNG, A.A., PARKER, A.M. & YOONG, J.K. (2009): Defining and Measuring Financial Literacy. *Rand Labor and Population Working Paper*.
- HUSTON, S.J. (2010): Measuring Financial Literacy. *The Journal of Consumer Affairs*, 44 (2), 296-316.
- JAPPELLI, T. & PADULA, M. (2013): Investment in Financial Literacy and Saving Decisions. *Journal of Banking and Finance*, 37 (8), 2779-2792.

- JAPPELLI, T. (2010): Economic Literacy: An International Comparison. *Economic Journal*, 120 (548), F429-F451.
- KIMBALL, M. & SHUMWAY, T. (2006): Investor Sophistication and the Participation, Home Bias, Diversification, and Employer Stock Puzzle. *University of Michigan*.
- KNOLL, M.A.Z. & HOUTS, C.R. (2012): The Financial Knowledge Scale: An Application of Item Response Theory to the Assessment of Financial Literacy. *The Journal of Consumer Affairs*, 46 (3), 381-410.
- KRAMER, M.M. (2016): Financial Literacy, Confidence and Financial Advice Seeking. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 131, 198-217.
- KURIHARA, Y. (2013): Does Financial Skill Promote Economic Growth. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3 (8), 92-97.
- LEBE, F. (2016): Financial Development and Economic Growth in European Countries: Bootstrap Causality Analysis. *Journal of Global Analysis*, 6 (1), 47-70.
- LUSARDI, A. & DE BASSA SCHERESBERG, C. (2013): Financial Literacy and High-Cost Borrowing in the United States. *NBER Working Paper Series*, 18969.
- LUSARDI, A. & MITCHELL, O.S. (2007): Financial Literacy and Retirement Planning: New Evidence from Rand American Life Panel. *University of Michigan Retirement Research Center, Working Paper 2007-157*.
- LUSARDI, A. & MITCHELL, O.S. (2005): Financial Literacy and Planning: Implications for Retirement Wellbeing. *DNB Working Paper*, 78.
- LUSARDI, A. & MITCHELL, O.S. (2014): The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 52 (1), 5-44.
- LUSARDI, A. (2004): Saving and the Effectiveness of Financial Education. In O. M. Utkus, *Pension Design and Structure: New Lessons from Behavioral Finance* (pp. 157-184). Oxford University Press, New York.
- LUSARDI, A. (2015): Financial Literacy Skills for the 21st Century: Evidence from PISA. *The Journal of Consumer Affairs*, 49 (3), 639-659.
- LUSARDI, A., MICHAUD, P.C. & MITCHELL, O.S. (2013): Optimal Financial Knowledge and Wealth Inequality. *NBER Working Paper Series*, 18669.
- LUSARDI, A., MITCHELL, O.S. & CURTO, V. (2014): Financial Literacy and Financial Sophistication in the Older Population. *Journal of Pension Economics and Finance*, 13 (4), 347-366.
- MADDISON, A. (2010): *Historical Statistics of the World Economy: 1-2008 AD*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from www.ggdc.net/maddison/historical_statistics/horizontal-file_02-2010.xls
- MANDELL, L. (1998): *Our Vulnerable Youth: The Financial Literacy of American 12th Graders*. JumpStart Coalition for Personal Financial Literacy, Washington D.C.
- MANDELL, L. (2009): *The Financial Literacy of Young American Adults: Results of the 2008 National JumpStart Coalition Survey of High School Senior and College Students*. JumpStart Coalition for Financial Literacy, Washington, D.C.
- MARTIN, M. (2007): A Literature Review on the Effectiveness of Financial Education. *Federal Reserve Bank of Richmond Working Paper Series 07-03*.
- MILLER, M., REICHELSTEIN, J., SALAS, C. & ZIA, B. (2014): Can You Help Someone Become Financially Capable? A Meta-Analysis of the Literature. *Policy Research Working Paper 6745*.
- MOUNA, A. & ANIS, J. (2017): Financial Literacy in Tunisia: Its Determinants and its Implications on Investment Behavior. *Research in International Business and Finance*, 39, 568-577.
- MUNDY, S. & MUSOKE, C. (2011): *Towards an Effective Framework for Financial Literacy and Financial Consumer Protection in Uganda*. GIZ & Bank of Uganda.
- MURENDO, C. & MUTSONZIWA, K. (2017): Financial Literacy and Savings Decisions by Adult Financial Consumers in Zimbabwe. *International Journal of Consumer Studies*, 41, 96-103.

NICOLINI, G., CUDE, B.J. & CHATTERJEE, S. (2013): Financial Literacy: A Comparative Study Across Four Countries. *International Journal of Consumer Studies*, 37, 689-705.

OECD (2005): *Improving Financial Literacy: Analysis of Issues and Policies*. OECD Publishing, Paris.

OECD (2013): *PISA 2012. Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing, Paris.

OECD (2014): *PISA 2012 Results: Students and Money: Financial Literacy Skills for the 21st Century (Volumen VI)*. PISA: OECD Publishing, Paris.

OECD (2016a): *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. PISA: OECD Publishing, Paris.

OECD (2016b): *OECD/INFE International Survey of Adult Financial Literacy Competencies*. OECD Publishing, Paris.

PRAST, H. & VAN SOEST, A. (2016): Financial Literacy and Preparation for Retirement. *Intereconomics*, 51 (3), 113-118.

RILEY, J.C. (2005). *Poverty and Life Expectancy*. Cambridge University Press, Cambridge.

SANTOS, E. & ABREU, M. (2013): Financial Literacy, Financial Behaviour and Individuals' Over-Indebtedness. *ISEG-DE working papers;11/2013/DE/UECE*.

SKIMMYHORN, W.L., DAVIES, E.R., MUN, D. & MITCHELL, B. (2016): Assessing Financial Education Methods: Principles vs. Rules-of-Thumb Approaches. *The Journal of Economic Education*, 47 (3), 193-210.

STANGO, V. & ZINMAN, J. (2009): Exponential Growth Bias and Household Finance. *Journal of Finance*, 64 (6), 2807-2849.

THE CONFERENCE BOARD (2017, abril 1): *The Conference Board*. Recuperado de Calculating the Composite Indexes: <https://www.conference-board.org/data/bci/index.cfm?id=2154>

UNDP (1990): *Human Development Report 1990*. Oxford University Press, New York.

UNDP (2010): *Human Development Report 2010. The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development*. Palgrave Macmillan, New York.

UNDP (2017, febrero 6): *Preguntas frecuentes - El Índice de Desarrollo Humano (IDH)*. Retrieved from <http://hdr.undp.org/es/faq-page/human-development-index-hdi#292n2513>

UNICEF (2012): *Child Social and Financial Education*. UNICEF Education, New York.

VAN ROOIJ, M., LUSARDI, A. & ALESSIE, R. (2011): Financial Literacy and Stock Market Participation. *Journal of Financial Economics*, 101 (2), 449-472.

VAN ROOIJ, M., LUSARDI, A. & ALESSIE, R. (2012): Financial Literacy, Retirement Planning, and Wealth Accumulation. *Economic Journal*, 122 (5), 449-472.

VERMA, S. & KUMARI, O. (2016): Role of Financial Literacy in Achieving Financial Inclusion. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 14 (6), 4607-4613.

WILLIAMSON, J. (1990): What Washington means by Policy Reform. In J. Williamson, *Latin American Adjustment: How much has happened?* (pp. 7-41). Institute for International Economics, Washington.

WILLIS, L.E. (2008): Against Financial-Literacy Education. *Iowa Law Review*, 94, 197-285.

WILLIS, L.E. (2009): Evidence and Ideology in Assessing the Effectiveness of Financial Literacy Education. *Faculty Scholarship Paper 197*.

WILLIS, L.E. (2011): The Financial Education Fallacy. *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 101 (3), 429-434.

WORLD BANK (2015): *Guidance Note on the Development and Implementation of National Strategies on Financial Education and of Financial Education Programmes*. World Bank Group, Washington, D.C.

XIAO, J.J. & O'NEILL, B. (2016): Consumer Financial Education and Financial Capability. *International Journal of Consumer Studies*, 40, 712-721.

YEW, S.Y., YONG, C.C., CHEONG, K.C. & TEY, N.P. (2017): Does Financial Education Matter? Education Literacy among Undergraduates in Malaysia. *Institutions and Economies*, 9 (1), 43-60.

ANÁLISE DO IMPACTO DO CAPITAL HUMANO E DA INOVAÇÃO NA ECONOMIA DE PORTUGAL ATRAVÉS DE MODELOS DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

CÁTIA ROSÁRIO 1

Centro de Pesquisa e Estudos Sociais, Escola de Ciências Económicas e das Organizações,
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias,
Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa – Portugal

ANTÓNIO AUGUSTO COSTA 2

Escola de Ciências Económicas e das Organizações,
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias,
Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa – Portugal

ANA LORGA DA SILVA 3

Centro de Pesquisa e Estudos Sociais, Escola de Ciências Económicas e das Organizações,
Faculdade de Ciências Sociais, Educação e Administração,
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias,
Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa – Portugal

email do autor principal: rosario.catia@hotmail.com

Resumo

Na era da economia do conhecimento, é consensual que o capital humano é um fator de produção importante, sendo uma externalidade positiva que afeta a economia de muitas maneiras e uma delas é através do impacto na inovação.

O estudo apresentado refere-se a Portugal, entre 2000 e 2015, tendo como principal objetivo analisar o impacto do capital humano na economia portuguesa através dos resultados da inovação.

Através da utilização de modelos de equações estruturais, foi possível estabelecer uma relação causal entre as seguintes dimensões:

- Capital Humano, que é o resultado de um fator latente, considerado como a causa das variáveis observadas no que se refere ao número de licenciados em diferentes áreas de ensino.
- Crescimento Económico, onde foi como medida utilizado o Produto Interno Bruto.
- Resultados da inovação, que foram medidos através da propriedade intelectual, mais especificamente, através do registo de patentes, marcas e designs.

No modelo obtido, os resultados da inovação foram utilizados como variáveis moderadoras, permitindo a análise do impacto indireto do capital humano sobre o crescimento económico. Desta forma, é possível obter conclusões acerca da relação entre as variáveis mencionadas, enaltecendo a importância das medidas económicas tomadas ao nível da educação, da ciência e da tecnologia, contribuindo para a promoção da inovação em Portugal.

Palavras-chave: Capital Humano, crescimento económico, inovação, MES.

Área temática: Economia da educação, ciência e tecnologia.

Abstract

In the era of knowledge economy, it is consensual that human capital is an important production factor, being a positive externality that affects the economy in many ways and one of them is through the impact on innovation.

The presented study refers to Portugal, between 2000 and 2015, and its main purpose is to analyse the impact of human capital in the Portuguese economy through the outputs of innovation.

A structural equation model was used to establish a causal relationship between the components of this study, namely:

- The variable "Human Capital" that is the result of a latent factor, considered as the cause of the observed variables concerning to the number of graduates in different fields of education.
- The Gross Domestic Product was used as a measure of economic growth.
- The outputs of innovation were measured through intellectual property, more specifically, through patents, trademarks and designs.

In the obtained model, the outputs of innovation were used as moderator variables, allowing the analysis of the indirect impact of human capital on the economic growth. In this way, it is possible to get important conclusions about the relationship between the mentioned variables, clarifying the importance of economic measures taken at the level of education, science and technology, helping to promote innovation in Portugal.

Keywords: Human Capital, economic growth, innovation, SEM.

Thematic Area: Economics of education, science and technology.

1. INTRODUÇÃO

O capital humano e a inovação estão a substituir o capital e a energia, tal como estes substituíram a terra e o trabalho há 200 anos atrás. A atual era da economia do conhecimento rege-se não só pela criação, mas também pelo aproveitamento dos conhecimentos e aptidões das pessoas que constituem a força de trabalho dos países. Esta criação de conhecimento tem um impacto na economia, não só de forma direta através do aumento das competências e capacidades, mas também de forma indireta através de outras áreas, como é o caso da inovação.

Considerando-se que, apesar da inovação se poder refletir em inúmeras áreas do tecido económico, o seu maior contributo é ao nível da inovação tecnológica. Neste sentido, é importante avaliar o impacto dos *outputs* da inovação na economia do país. *Outputs* estes que podem ser medidos com recurso aos registos relativos à propriedade intelectual e tendo em conta que um dos mais importantes *inputs* da inovação se processa ao nível do capital humano, então é fundamental compreender de que forma o capital humano influencia a inovação e, por conseguinte, qual o seu impacto no crescimento económico. Deste modo, será possível, avaliar a adequação e sucesso do capital humano na promoção da inovação e nos resultados económicos do país.

A análise de modelos de equações estruturais permite, entre outros aspetos, estabelecer uma relação causal entre variáveis, sendo que o modelo a contruir implica a utilização de variáveis manifestas. O capital humano é representativo do nível geral de conhecimentos e competências proporcionados por uma educação formal. Deste modo, através do recurso à análise fatorial exploratória é possível contruir um fator que representa esta dimensão do conhecimento, sendo possível avaliar a relação entre as três dimensões referidas: capital humano, inovação e crescimento económico.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Tendo por objetivo a formulação de um modelo teórico a apresentar, faz-se um levantamento da literatura sobre os conceitos referentes ao capital humano, inovação e crescimento económico.

2.1. ECONOMIA DO CONHECIMENTO

A aceitação da economia do conhecimento como uma realidade, têm-se tornado predominante nos discursos académico, empresarial e político, dado o reconhecimento dos fatores conhecimento e inovação como determinantes fundamentais do crescimento e desenvolvimento económico dos países. Estes conceitos não são totalmente novos dado que, em certa medida, se baseiam nas teorias económicas que encaram o fator trabalho e progresso tecnológico como essenciais.

Pilipenko (2015) considera que é correto considerar a economia baseada no conhecimento não como um fenómeno inexplicável com origens desconhecidas, mas como um passo lógico do desenvolvimento evolutivo das forças produtivas, resultante da transferência do conhecimento científico e que permite alcançar um novo nível de qualidade. Para Powell e Snellman (2004) a economia do conhecimento pode ser definida como “production and services based on knowledge-intensive activities that contribute to an accelerated pace of technical and scientific advance, as well as rapid obsolescence. The key component of a knowledge economy is a greater reliance on intellectual capabilities than on physical inputs or natural resources.” (Powell e Snellman, 2004, p.199).

Também a OCDE (2000) procura uma definição para a economia do conhecimento, considerando que “A knowledge-based economy is defined as one where knowledge (codified and tacit) is created, acquired, transmitted and used more effectively by enterprises, organisations, individuals and communities for greater economic and social development.” (OCDE, 2000, p.13)

De acordo com o Australian Bureau of Statistics (ABS) a definição de economia do conhecimento, apresentada pela OCDE, foi ampliada pelo Asia-Pacific Economic Co-operation (APEC), considerando que “KBE does not rely solely on a few high technology industries for growth and wealth production. Rather, all industries in the economy can be knowledge intensive, even so called ‘old economy’ industries like mining and agriculture.” (ABS, 2002, p.2). Ou seja, o comité económico APEC defende que a economia tem no conhecimento o principal motor de crescimento, criação de riqueza e emprego em todas as indústrias, o que significa que o fator conhecimento é essencial, não só nas indústrias de base tecnológica, mas a todas as indústrias que compõem o tecido económico.

A Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI) destaca a importância das diferentes características do conhecimento, a sua produção e aplicação na economia do país. Segundo a SPI (2007) a designação «Economia do Conhecimento» pode ser encarada com um duplo significado:

- Por um lado, refere-se às economias que apresentam elevadas proporções de emprego intensivos em conhecimento, onde o peso das atividades relacionadas com a informação é um fator essencial ao seu desempenho económico e ainda o facto de que o peso do capital intangível é superior ao do capital tangível. É referente a economias onde o crescimento e competitividade assenta nas atividades associadas à

produção, processamento e transferência de conhecimento e informação.

- Numa outra perspectiva, a economia do conhecimento pode ser vista enquanto categoria económica, com características e tipologias próprias, no que respeita ao seu modo de produção, difusão e transformação em inovação e papel nas dinâmicas de crescimento económico e na sua organização espacial. A economia do conhecimento, passa pela relação entre instituições, tecnologias e regulações sociais, que podem facilitar a produção e utilização do conhecimento definindo de fora adequada a alocação de recursos que maximizem a criação e difusão do conhecimento.

Com base no exposto, compreende-se a existência crescente da crença de que o conhecimento pode fazer mais do que contribuir para o crescimento económico, dado que através dele poderão ocorrer mudanças estruturais e como exposto pelo ABS (2002), todas as economias estão sujeitas a mudanças e através do conhecimento, sendo possível efetuar uma transição económica caracterizada pela natureza mutável do trabalho.

Tocan (2012) e Pilipenko (2015) referem que a economia do conhecimento se diferencia da economia tradicional em inúmeros aspetos, dos quais se destacam:

- Contrariamente à maioria dos recursos que se esgotam quando usados, informações e conhecimentos podem ser compartilhados, crescendo através da sua aplicação.
- Podem ser ultrapassadas barreiras geográficas e temporais através da utilização de tecnologia e métodos apropriados, criando *marketplaces* e organizações virtuais que permitem um alcance global das operações.
- O propósito da economia do conhecimento é promover a capacidade criativa e aumentar o nível de conhecimentos, enquanto que na economia tradicional é apenas rentabilizar o capital investido.
- Na economia do conhecimento as leis, barreiras e impostos são difíceis de aplicar a nível nacional, dado que o conhecimento acabará por ser canalizado para onde a procura é superior e as barreiras são menores.
- O preço e o valor dependem do contexto, ou seja, a mesma informação ou conhecimento pode ter valores muito distintos para pessoas diferentes em momentos diferentes.
- Na economia tradicional procura-se a máxima exploração dos fatores produtivos como recursos naturais, tecnologia e capital humano. Na economia do conhecimento há a tentativa de criar e utilizar os novos conhecimentos de forma eficiente, interagindo com a natureza e sociedade, promovendo o bem-estar.

A economia do conhecimento é a realidade atual que explica o crescimento e desenvolvimento económico dos países, deste modo verifica-se que várias organizações, procuram definir a estrutura sobre a qual assenta este conceito. Tal como se observa na figura 1, é possível identificar três dimensões principais: Educação, Inovação e Tecnologias da informação e comunicação (TIC).

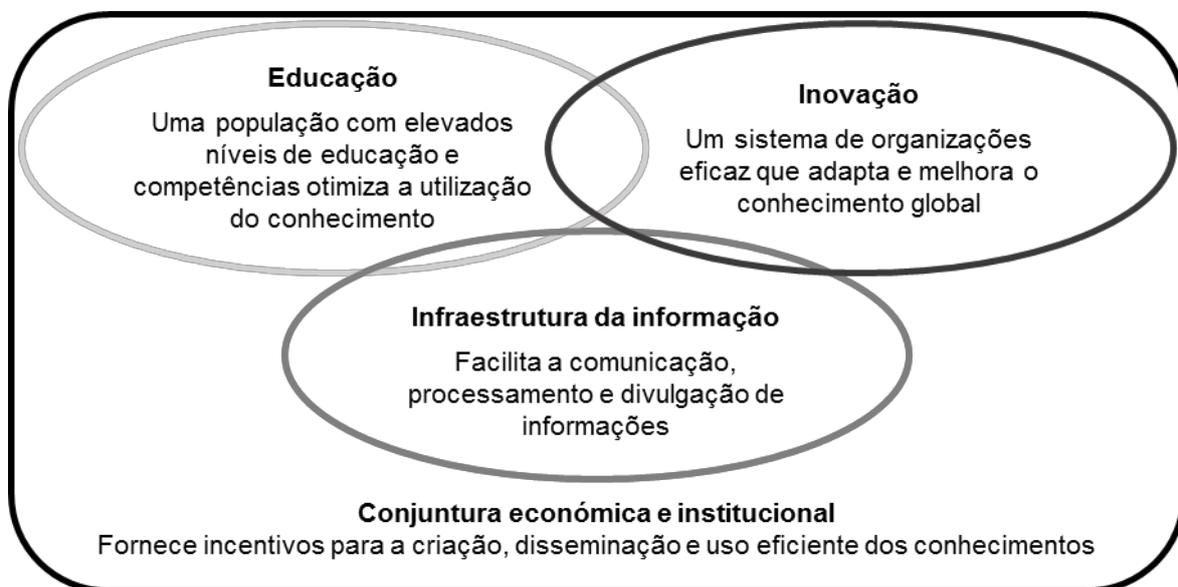


Figura 1. Estrutura da Economia do Conhecimento

Fonte: Adaptado de Australian Bureau of Statistics (2002), Banco Mundial (2007) e OCDE (2015)

De acordo com o Banco Mundial (2007) o sucesso da economia do conhecimento depende de uma mão-de-obra formada por trabalhadores qualificados, capazes de atualizar e adaptar continuamente as suas

habilidades para criar e usar o conhecimento de forma eficiente.

O ABS (2002) refere que, a par da educação, é essencial a existência de uma moderna e adequada estrutura de informação e comunicação, facilitando a partilha e disseminação do conhecimento criado. Contudo, segundo o Banco Mundial (2007) para que as TIC sejam corretamente utilizadas é fundamental a existência de uma adequada estrutura de capital humano. Do mesmo modo, é indispensável um sistema de inovação eficaz, formado por empresas, centros de pesquisa, universidades e outras organizações, que para além de criar conhecimento, consigam materializar esse conhecimento contribuindo assim para o crescimento e desenvolvimento económico.

A estrutura económica e institucional de um país é essencial ao desenvolvimento da economia do conhecimento, uma vez que abrange o conjunto de incentivos económicos permitindo a mobilização e alocação eficiente de recursos, estimulando a inovação e o empreendedorismo, bem como a criação, disseminação e utilização eficiente do conhecimento.

Também a OCDE (2015) refere que o crescimento e desenvolvimento económico passam em grande medida pela criação de um ambiente macroeconómico estável e aberto, com uma estrutura de tecnologias de informação e comunicação eficaz, capaz de promover o desenvolvimento e difusão da inovação. Acresce ainda um adequado investimento na promoção e desenvolvimento do capital humano, criando condições que estimulem a criatividade, capacidade inovadora e empreendedorismo.

2.2. INOVAÇÃO E CAPITAL HUMANO

Conforme mencionado anteriormente, a aceitação da inovação e do conhecimento como fundamentais para o crescimento económico é consensual e tal como Cunha, Rego, Campos, Cabral-Cardoso e Neves (2016) referem, permite aumentar o nível de conhecimentos, a expansão da capacidade de converter recursos em bem-estar e conduz a melhorias na eficiência da economia.

Porter (2007) refere que o conhecimento é essencial para o crescimento, desenvolvimento e bem-estar das nações, assumindo a inovação uma posição de relevo dado que potencia a criação, exploração e difusão do conhecimento. Deste modo, a inovação tornou-se um desafio que define a competitividade global, tendo deixado de ser uma opção para passar a ser uma necessidade primordial.

Começando pela definição do conceito de inovação, há que destacar Joseph Schumpeter (1939) que realçou a importância da inovação como uma forma de “destruição criativa” que conduz à criação de valor. Este autor procurou estabelecer uma relação entre os avanços tecnológicos e os ciclos económicos considerando que a inovação se reflete essencialmente ao nível de alterações tecnológicas, melhorando produtos e processos que conduzem a melhorias na função de produção.

De acordo com a OCDE (2015) a inovação passa pela implementação de um produto (bem ou serviço), processo ou método de marketing, novo ou significativamente melhorado, ou um novo método organizacional em práticas de negócio, local de trabalho ou relações externas. A OCDE refere ainda que, a inovação não se reflete apenas ao nível do desenvolvimento tecnológico, sendo certo que este apresenta um peso significativo na economia dos países.

Cunha *et al* (2016) realçam que, para além do descrito anteriormente e de novas soluções de cariz tecnológico, a inovação engloba o estabelecimento de novos acordos com fornecedores, bem como novas formas de prestar serviço pós-venda, novos *modus operandi* para a relação com os clientes, entre outras práticas.

Tocan (2012), na sua revisão sobre os determinantes da economia do conhecimento, sintetiza as principais características da inovação, sendo que o Banco Mundial (2007) e a OCDE (2015) apresentam também algumas referências de como pode ser medida esta dimensão, tal como se pode observar na tabela 1.

Tabela 1. Características da inovação como dimensão da economia do conhecimento

Características	Descrição	Medidas
Investigação e potencial para a criação de conhecimento	Desempenho da pesquisa básica efetuada pelas empresas.	<ul style="list-style-type: none">○ Recebimentos relativos à exportação de produtos e serviços de alta-tecnologia○ Registo de patentes, marcas e design○ Publicações científicas○ Despesas em I&D
Criação de conhecimento com aplicação comercial	Expresso essencialmente pelo aumento de registos de propriedade intelectual.	
Redes e fluxos de conhecimento	Partilha de conhecimentos entre empresas, universidades, estado e outras organizações.	
Inovação e atividades de suporte para a inovação	Introdução no mercado de novos ou melhorados produtos ou processos, sejam eles resultantes de inovações tecnológicas ou não tecnológicas. Sendo o seu desenvolvimento suportado pelos investimentos em I&D, bem como em capital de risco.	

Fonte: Adaptado do Banco Mundial (2007), Tocan (2012) e OCDE (2015)

Também a Comissão Europeia, através da publicação do European Innovation Scoreboard (2016), procura medir a performance da inovação dos países da UE e comparando-a com outros países como Japão e EUA. Para tal, elabora um índice sintético da inovação, com base no inquérito Community Innovation Survey (CIS) e que é determinado com recurso a 25 indicadores, agrupados em três principais dimensões: Capacidades, Atividades empresariais e *Outputs* da inovação. De modo semelhante, O Global Innovation Index (2016) é também um indicador compósito, resultante da parceria entre Cornell University, INSEAD, e o World Intellectual Property Organization (WIPO) e neste caso são utilizados 82 indicadores agrupados em oito dimensões: Instituições, Capital Humano, Infraestrutura, Sofisticação empresarial e dos mercados, *Outputs* de criatividade, conhecimento e tecnológicos.

Tanto no EIS (2016) como no GII (2016) apresentam um conjunto de indicadores comuns: Despesas em I&D, registo de patentes, marcas e designs, publicações científicas, exportação de média e alta tecnologia, população com formação superior, entre outros.

Transversal aos vários organismos que procuram medir inovação, é o reconhecimento do capital humano e tal como Cunha *et al* (2016) e Planing (2017) realçam, o capital humano é fundamental pois a inovação inicia-se através da criação de conhecimento que se materializa numa invenção levando posteriormente à criação de um novo ou melhorado produto/serviço a ser colocado no mercado.

De acordo com Schultz (1961) o conceito de capital humano refere-se ao conjunto de recursos intangíveis inerentes ao fator trabalho, melhorando a sua qualidade e produtividade. Nelson e Phelps (1966) destacam que este conceito está fundamentalmente relacionado com conhecimentos e competências que os indivíduos adquirem ao longo da sua formação e experiência, sendo de extrema importância investir nas pessoas.

Sendo certo que se identificam várias medidas da inovação, quando se trata de analisar os seus *inputs* a importância do capital humano sobressai, dado que, como Kotsemir e Meissner (2013) referem e como consta no Manual de Frascati (OCDE, 2015b), uma das bases da criação de inovações reside na I&D, que integra investigação fundamental, investigação aplicada e desenvolvimento experimental, resultante da combinação do conhecimento existente, da criação de novo conhecimento e da combinação de ambos.

O conhecimento é o reflexo do sucesso do capital humano e Goldin (2014), Veugelers e Del Rey (2014) e Burgess (2016) definem este conceito como o conjunto de conhecimentos e *skills* que constituem a força de trabalho das organizações e, portanto, pode ser visto como um ativo intangível essencial ao sucesso organizacional.

Benhabib e Spiegel (1994) enfatizam o impacto direto que o capital humano sobre o crescimento económico, uma vez que indivíduos com habilidades académicas superiores podem-se tornar mais produtivos, empreendedores e inovadores e, portanto, o capital humano contribui diretamente para melhorar a produtividade dos fatores. O capital humano apresenta também um impacto indireto na economia, dado que aumenta a capacidade de absorção de ideias e tecnologias de outros países (Nelson e Phelps, 1966; Benhabib e Spiegel, 1994; Teixeira e Fortuna, 2010).

Ao considerar o capital humano como dimensão da economia do conhecimento, Tocan (2012) destaca algumas características e de igual forma o Banco Mundial (2007), bem como a OCDE (2015) descrevem os principais aspetos relacionados com esta dimensão e a sua mensuração, tal como se observa na tabela 2.

Tabela 2. Características do capital humano como dimensão da economia do conhecimento

Características	Descrição	Medidas
Stock de pessoas qualificadas	Níveis de instrução e qualificação da população.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Média de anos de escolaridade ○ Número de pessoas com doutoramento
Fluxo de pessoas qualificadas	Perda e ganho de trabalhadores com conhecimento, resultante da escolaridade e experiência profissional.	<ul style="list-style-type: none"> ○ População entre os 30 e 34 anos com formação superior
Investimento na formação de capital humano	Despesas com educação e formação por parte do governo e empresas	<ul style="list-style-type: none"> ○ População com, pelo menos, ensino secundário ○ Despesas em educação

Fonte: Adaptado do Banco Mundial (2007), Tocan (2012) e OCDE (2015)

Para além das características descritas, Karchegani, Sofian e Amin (2013) referem ainda que os exemplos do capital humano são a capacidade inovadora, o *know-how* e a experiência anterior, capacidade de trabalhar em equipa, flexibilidade, tolerância, motivação, satisfação, capacidade de aprendizagem, lealdade, aprendizagem formal na organização e formação académica.

Com base na definição de inovação e capital humano, é importante realçar que, tal como Valente (2014) e Sarkar (2014) referem, a inovação é, em grande medida, o resultado bem-sucedido dos esforços do capital

humano. Destaca-se ainda, como é referido no GII (2016), que o capital humano pode contribuir diretamente para a atividade inovadora ou poderá fazê-lo de forma indireta, através da absorção de tecnologias de outros países.

3. METODOLOGIA

Expõe-se agora a metodologia sobre a qual assenta o tratamento de dados efetuado, dando suporte à análise dos resultados obtidos.

3.1. MODELOS DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

Os Modelos de Equações Estruturais (MEE), são uma técnica estatística que combina as técnicas de análise fatorial e regressão linear, tendo por base um quadro teórico que se pretende confirmar.

“The term structural equation modeling (SEM) does not designate a single statistical technique but instead refers to a family of related procedures. Other terms such as covariance structure analysis, covariance structure modeling, or analysis of covariance structures are also used in the literature to classify these techniques under a single label.” (Kline, 2016, p. 9)

Hoyle (2012) destaca que a possibilidade de relacionar variáveis manifestas, que são diretamente observáveis, com observáveis latentes, ou constructos, que são o resultado de um fator comum a um dado conjunto de variáveis manifestas. De acordo com este autor, é importante diferenciar os MEE de modelos estatísticos familiares, como por exemplo ANOVA e análise de regressão múltipla. OS MEE, são o resultado da criação e relação de parâmetros, que se pretendem melhor representar os dados observados.

Em suma, uma vantagem que se destaca na utilização de MEE é a possibilidade de estabelecer relações causais transversais e longitudinais, que especificam efeitos diretos e indiretos entre variáveis, que podem ou não ser diretamente observáveis (Hoyle, 2012 e Kline, 2016).

A análise de equações estruturais deve obedecer a um conjunto de etapas definidas *a priori*, tal como se observa na figura 2.

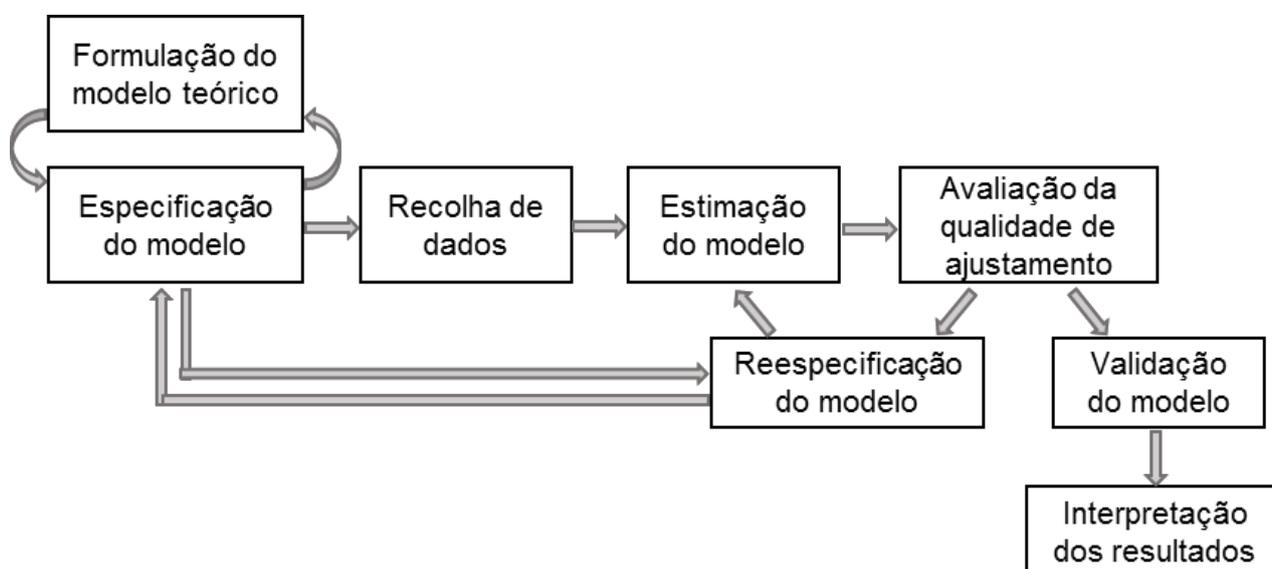


Figura 2. Etapas da Análise de Equações Estruturais

Fonte: Adaptado de Hoyle (2012) e Kline (2016)

Como referido anteriormente, a análise de modelos de equações estruturais inicia-se com a formulação do modelo teórico, onde são definidas as variáveis endógenas e exógenas, sendo essencial uma apropriada revisão do estado da arte de modo a que as variáveis selecionadas, bem como a sua relação, sejam adequadas.

Tal como sintetizado por Kline (2016), depois de formular o modelo teórico procede-se à sua especificação sendo definidas as relações entre variáveis manifestas e/ou latentes, bem como as restrições a impor, inclusão de erros e correlações. Esta etapa consiste assim na formulação formal do modelo teórico, devendo ter em conta o tipo de modelo a construir, pois poderá estar-se na presença de, por exemplo modelos de regressão linear múltipla univariada ou multivariada, *Path Analysis*, modelos causais com

variáveis latentes, modelos de crescimento latente, entre outros.

De seguida, procede-se à recolha de dados, ou seja, selecionam-se os dados mais adequados à representação das variáveis que pretendem ser analisadas, para posteriormente obter as estimativas dos parâmetros do modelo que reproduzem os dados da amostra, sendo esta estimativa efetuada a partir das matrizes de covariância das variáveis manifestas. Deve ainda ter-se em atenção a dimensão da amostra, sendo que não existe total consenso quanto ao número mínimo de observações, uma vez que dependerá do modelo a utilizar. Marôco (2014a), na sua revisão da literatura sobre a dimensão mínima da amostra, destaca a hipótese de se considerarem pelo menos 5 observações por cada variável, havendo autores como Kline (2016) que defendem uma amostra de pelo menos 100 a 150 observações.

Na etapa relativa à estimação do modelo obtêm-se pesos fatoriais, coeficientes de regressão, covariâncias, entre outras estimativas relativas aos parâmetros do modelo. Nesta fase estabelece-se como deverão ser medidas as variáveis latentes, caso existam, e qual o modelo estrutural a utilizar, uma vez que este pode ser causal ou correlacional.

Posteriormente, avalia-se a qualidade do modelo utilizando-se o teste do Qui-quadrado, podendo ser também aplicados índices de qualidade do ajustamento. No caso dos índices de qualidade é possível distinguir índices absolutos que avaliam o modelo sem o comparar com outros, índices relativos que efetuam a avaliação a qualidade do modelo relativamente ao modelo com pior e com melhor ajustamento, índices de parcimónia que procuram compensar a melhoria artificial do modelo obtido. Pode ainda proceder-se à análise de resíduos, significância de parâmetros e fiabilidade individual uma vez que, tal como Schumacker e Lomax (2010) referem, o modelo pode ter um bom ajustamento global, mas ainda assim apresentar um mau ajustamento local.

Caso o modelo não possa ser validado, deverá proceder-se à reespecificação do mesmo, retificando possíveis erros na estimação, ou sendo mesmo necessário alterar as relações entre variáveis, tendo em conta as condicionantes impostas pelo modelo teórico que serve de base. No resumo das etapas propostas por Hoyle (2012) e Kline (2016) verifica-se que após a reespecificação do modelo, deverá reiniciar-se o processo, caso tenha sido necessário efetuar nova especificação, ou então corrigir eventuais erros de estimação. Sendo que, em ambos os casos deverá proceder-se novamente aos restantes passos de construção e análise do modelo e quando for possível proceder à sua validação, devem ser analisados os resultados obtidos e a sua comparação com o quadro teórico subjacente à sua construção.

3.2. ANÁLISE FATORIAL

Yong e Pearce (2013) referem que a análise fatorial é um procedimento estatístico multivariado frequentemente utilizado para identificar uma ou mais variáveis latentes que compartilham uma variância comum e não são observáveis. Ou seja, é uma técnica de modelação linear geral, cujo objetivo é identificar um conjunto reduzido de fatores que expliquem a estrutura correlacional observada entre um conjunto de variáveis manifestas. Desta forma, Brown (2006) destaca que o princípio básico da análise fatorial assenta na premissa de que a covariância/correlação entre um conjunto de variáveis é devida à existência de um (ou mais) fator(es) latente(s) comum(ns) a essas mesmas variáveis.

A análise fatorial pode classificar-se em dois tipos, mediante a existência ou inexistência, *a priori*, de hipóteses sobre a estrutura correlacional entre as variáveis a analisar e como referido por Brown (2006) quando existe à partida uma teoria que fornece informação prévia sobre a estrutura fatorial, então o método utilizado é do tipo confirmatório, que visa confirmar fatores latentes de determinadas variáveis específicas, de acordo com um padrão previamente estabelecido na teoria. Outro tipo de análise fatorial é a exploratória, onde, como mencionado por Taherdoost, Sahibuddin e Jalaliyoon (2014) o objetivo é determinar e analisar a estrutura de um conjunto de variáveis que estão interrelacionadas, com o intuito de construir uma escala de medida para fatores que controlam as variáveis originais.

O processo da análise fatorial exploratória pode ser descrito através de 5 etapas fundamentais, como se observa na figura 3.

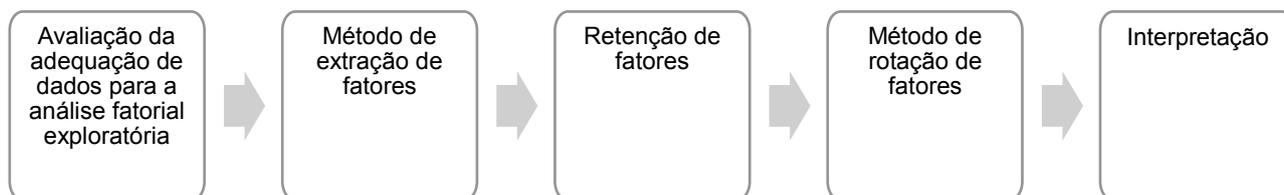


Figura 3. Etapas da Análise Fatorial

Fonte: Adaptado de Taherdoost, Sahibuddin e Jalaliyoon (2014)

Para que a análise fatorial seja corretamente aplicada deve começar por selecionar-se os dados, tendo em conta que estes devem ser quantitativos (contínuos ou discretos). De igual modo, deve assegurar-se a adequação da dimensão da amostra e neste caso a premissa inicial era de que o número de observações deveria ser o maior possível. Contudo quando se está na presença de comunalidades elevadas (superiores a 0,8) então a dimensão da amostra pode ser menor. Igualmente importante para verificar se os dados são adequados é a análise da correlação entre as variáveis. Neste caso, coeficientes de correlação inferiores a 0,3 indicam que a análise fatorial exploratória não é adequada e de igual modo, correlações perfeitas também não acrescentam valor e invalidam a aplicação deste método.

Antes de proceder ao método de extração de fatores devem efetuar-se alguns testes para aferir a adequação da amostra, avaliando “quando é que as correlações entre as variáveis originais são elevadas o suficiente para que a AF tenha utilidade na estimação de fatores comuns” (Marôco, 2014b, p.476).

O método KMO é uma medida de adequação da amostragem que avalia a homogeneidade das variáveis, comparando as correlações simples com as correlações parciais entre variáveis (Kaiser, 1974). Neste caso a recomendação quando à adequação, ou não, da análise fatorial, está relacionada com os valores KMO, considerando-se que é possível prosseguir com a análise se o valor de KMO for superior a 0,5, sendo que quanto maior melhor. Por fim, o teste de Esfericidade de Bartlett que, como referido por Yong e Pearce (2013), dá a indicação se se está na presença de uma matriz identidade e se for esse o caso então a análise fatorial não é adequada.

Depois de validar a adequação dos dados, procede-se à determinação do método de extração de fatores e como referido por Osborne e Costello (2009) existem vários métodos para a extração de fatores: de componentes principais; da máxima verosimilhança; da fatorização do eixo principal; da fatorização de imagem; dos mínimos quadrados generalizados; dos mínimos quadrados não ponderados; entre outros. Estes autores destacam o facto das vantagens e desvantagens de cada um destes métodos não se encontrar definidas, na literatura, de forma consensual. Ainda assim, podem destacar-se três métodos utilizados com maior frequência: das componentes principais; da máxima verosimilhança e método da fatorização do eixo principal.

A terceira etapa respeita à retenção de fatores e para tal, existem várias regras que devem ser utilizadas em conjunto, das quais se destacam: Critério de Kaiser, Critério do *Scree plot*, Percentagem de variância acumulada, entre outros (Taherdoost, Sahibuddin e Jalaliyoon, 2014). De forma resumida pode clarificar-se a utilização de cada um dos critérios da seguinte forma: Critério de Kaiser (eigenvalue superior a 1), onde os fatores a reter devem ser aqueles que expliquem mais informação (variância) do que a informação estandardizada de uma variável original, que é 1; Critério do *Scree plot*, onde a representação gráfica dos fatores (no eixo das abcissas) e dos *eigenvalues* (no eixo das ordenadas) permite a análise da importância relativa de cada fator para explicar a variância das variáveis originais. Neste caso, considera-se que o número de fatores a reter corresponde aos que se encontram acima do ponto de rutura (inflexão) (Ledesma, Valero-Moura e Macbeth, 2015); Percentagem de variância acumulada, em que, tal como referido por Henson e Roberts (2006), não existe consenso quanto à variância acumulada mínima aceitável para todas as áreas de pesquisa, considerando-se por exemplo que em ciências naturais os valores admissíveis são superiores a 95%, enquanto que em humanidades valores entre os 50% e 60% já são aceitáveis (Taherdoost, Sahibuddin e Jalaliyoon, 2014).

Segue-se o método de rotação de fatores onde Osborne e Costello (2009) realçam que o método de rotação de fatores não irá melhorar os aspetos básicos da análise fatorial, mas permitirá obter uma solução fatorial de interpretação mais acessível. Existem dois tipos de rotação possível de aplicar, a rotação oblíqua e a ortogonal e tal como Osborne e Costello (2009) referem que o objetivo é o de maximizar o peso de um conjunto reduzido de variáveis num fator e minimizar o peso noutros fatores. Dentro do tipo de rotação ortogonal, existem vários métodos possíveis de aplicar: Varimax, Quartimax e Equamax. O método Varimax tem por objetivo obter uma estrutura fatorial onde apenas uma das variáveis originais esteja fortemente associada com um único fator e pouco associada com os restantes. Segundo Taherdoost, Sahibuddin e Jalaliyoon, (2014) este método reúne relativo consenso, sendo aquele que é frequentemente utilizado dado que fornece uma estrutura simples e de fácil interpretação.

Terminadas as etapas anteriores e obtidos os fatores, há que proceder à sua interpretação. Esta etapa carece de uma metodologia exata, dado que a rotulagem dos fatores obtidos é, como destacam Taherdoost, Sahibuddin e Jalaliyoon (2014) um processo teórico e subjetivo.

3.3. DADOS E VARIÁVEIS

Os dados recolhidos, são relativos a Portugal, sendo dados anuais referentes ao período de 2000 a 2015. Para tal, recorreu-se à base de dados PORTDATA, Base de Dados de Portugal Contemporâneo, organizada e desenvolvida pela Fundação Francisco Manuel dos Santos. Verificou-se que, para o período em análise, nenhum dos indicadores recolhidos apresenta quebra de série, nem se verifica a existência de valores omissos, não comprometendo assim a validade da análise efetuada.

Na tabela 3, encontram-se definidos os indicadores utilizados e as variáveis que representam.

Variável	Indicadores	Definição / Descrição	
Crescimento Económico	Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	O Produto Interno Bruto (PIB) é a medida utilizada para avaliar o desempenho da economia, podendo assim considerar-se a medida da riqueza que o país consegue criar. Riqueza esta que resulta das atividades de produção, compra/consumo, investimento e exportação. O PIB <i>per capita</i> fornece informação sobre a riqueza média por habitante.	
Inovação (Propriedade Intelectual)	Patentes (Registos concedidos)	Licença oficial atribuída a quem pretende proteger uma invenção e para que seja permitido efetuar o registo de uma patente há que cumprir exigências quanto à novidade, inventividade e aplicabilidade industrial da invenção.	
	Marcas (Registos concedidos)	Sinal que identifica no mercado os produtos ou serviços de uma empresa, distinguindo-os dos de outras empresas, ou seja, o seu registo reflete a expectativa de um serviço diferente/melhor e livre de risco de imitações, sendo este registo também condicionado pela necessidade de existência de evidências de novidade, inventividade e aplicabilidade industrial.	
	Design (Registos concedidos)	Desenho ou modelo que protege as características da aparência da totalidade, ou de parte, de um produto. A possibilidade de registo implica, tal como nos anteriores, a satisfação das exigências quanto ao grau de novidade, inventividade e aplicabilidade industrial.	
Capital Humano	V1	Diplomados em Educação	Os diplomados são aqueles que concluíram com aproveitamento o ensino superior, que inclui a educação académica, vocacional ou profissional avançada, correspondendo ao ensino superior de ciclo curto, bacharelatos ou nível equivalente, mestrados ou nível equivalente, e doutoramentos ou nível equivalente. As áreas de educação usadas nos suportes de recolha de dados obedecem à classificação revista da International Standard Classification of Education (ISCED).
	V2	Diplomados em Artes e Humanidades	
	V3	Diplomados em Ciências Sociais, Comércio e Direito	
	V4	Diplomados em Ciências, Matemática e Informática	
	V5	Diplomados em Engenharia, Indústria transformadora e Construção	
	V6	Diplomados em Agricultura	
	V7	Diplomados em Saúde e Proteção social	
	V8	Diplomados em Serviços	

Tabela 3. Variáveis utilizadas no modelo de equações estruturais

A seleção dos indicadores que representam as variáveis indicadas foi efetuada com base na revisão da literatura. O PIB *per capita* é o indicador que reúne maior consenso enquanto medida de avaliação da riqueza do país, dado que indica a riqueza criada por habitante, ou seja, o PIB por si só não dá indicação sobre o impacto que a riqueza gerada tem na população, dado que o país poderá aumentar a sua riqueza e ainda assim os seus habitantes ficarem mais pobres. Este indicador tem sido utilizado em inúmeros estudos que se propõem analisar o crescimento económico de países, como por exemplo Barro (1991), Easterly e Levine (1997), Hartwig (2012), entre outros.

Quanto à inovação e tal como referido na revisão da literatura, é possível identificar a utilização de um vasto conjunto de indicadores, sendo que o registo de patentes, marcas e designs se encontram presente na generalidade dos estudos, tal como refere Sarkar (2014) e como utilizado pela Comissão Europeia através do EIS (2016) e também no GII (2016), onde o registo relativo à propriedade intelectual tem sido utilizado como uma das medidas dos resultados da inovação.

Relativamente ao capital humano, a utilização de indicadores que permitam aferir esta dimensão tem evoluído ao longo das últimas décadas em função da informação disponibilizada pelos países. Como exemplo, Barro (1991) utilizou as «taxas de matrícula por grau», Easterly e Levine (1997) mediram o capital humano com recurso à «escolaridade média da população» e por sua vez Hartwig (2012) utilizou os «gastos com educação e saúde». Contudo, Valente (2014), no seu estudo sobre educação, inovação e economia na economia europeia, procurou utilizar informação desagregada, recorrendo à percentagem de diplomados em ciências sociais, gestão e direito, engenharia e indústria transformadora, ciência, matemática e informática. De igual modo a OCDE (2015) destaca a importância de utilizar a informação relativa ao número de diplomados por área de educação, permitindo aferir com maior exatidão o impacto que as diferentes formações académicas apresentam nos resultados da inovação e consequentemente na economia dos países.

3.4. MODELO ECONOMÉTRICO E DESCRIÇÃO DOS TESTES

Seguindo as etapas da análise de modelos de equações estruturais, o modelo teórico aqui formulado relaciona capital humano, inovação e crescimento económico. Na teoria, tanto a inovação como o capital humano, contribuem para o crescimento económico e tendo em conta que os resultados da inovação têm por base *inputs* onde se inclui o capital humano, então há que estabelecer a relação entre estas duas variáveis. Assim sendo, o capital humano deverá apresentar um impacto direto no crescimento económico e um impacto indireto através dos *outputs* da inovação, aqui considerados como registos de propriedade intelectual.

Sendo o capital humano um conceito intangível e em certa medida abstrato, começa-se por incluir todas as áreas de formação, uma vez que o registo de propriedade intelectual é efetuado em diversas áreas, não sendo possível determinar *a priori* quais as áreas de formação superior que conduzem aos referidos registos.

A figura 4 representa a especificação do modelo teórico onde se observa a variável «capital humano» como uma variável latente, representando um construto teórico que, não sendo possível observar diretamente, é formulado com base nas variáveis manifestas relativas aos diplomados por áreas. Deste modo, obtém-se uma variável que representa a componente intangível e abstrata do capital humano. Esta variável estabelece uma relação com as diferentes formas de propriedade intelectual apresentadas, bem como com o PIB *per capita*. Neste modelo, as formas de propriedade intelectual funcionam como variáveis mediadoras, procurando aferir relativamente ao impacto indireto do capital humano no crescimento económico.

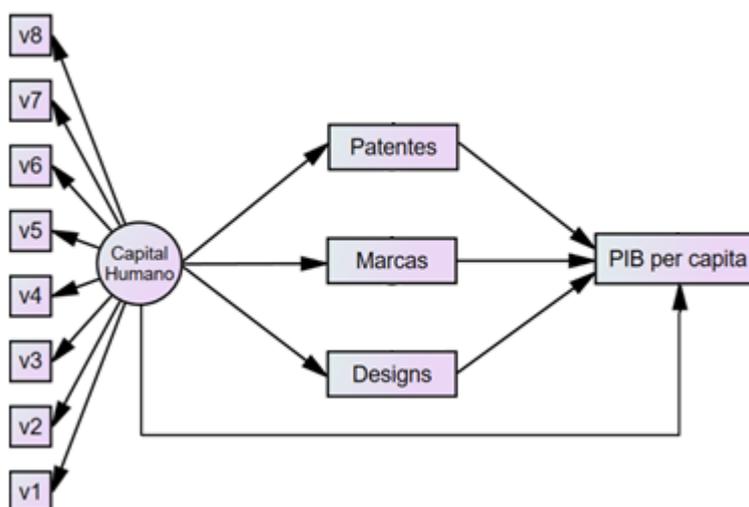


Figura 4. Especificação do modelo teórico

Tendo em conta que não se está na presença de um modelo causal com variáveis latentes e que o modelo adequado será um modelo de mediação, então deverá proceder-se à construção de uma variável manifesta representativa do «capital humano». Para tal, recorreu-se à análise fatorial, de forma a obter um fator que represente a estrutura correlacional das variáveis relativas aos diplomados por áreas de formação.

O modelo a considerar neste estudo é, como se observa na figura 5, um modelo de mediação formado por variáveis manifestas.

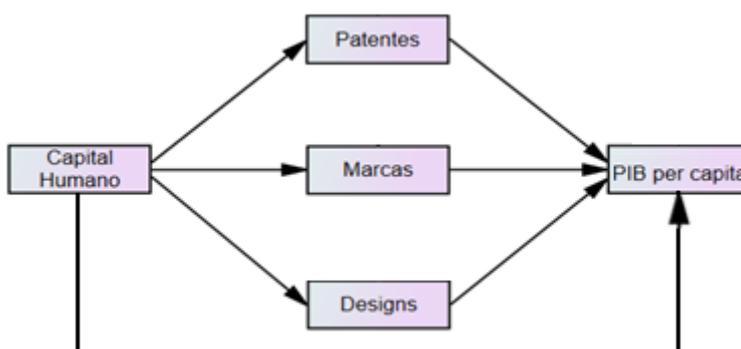


Figura 5. Especificação do modelo de mediação da inovação sobre o PIB *per capita*

Com recurso ao software SPSS Statistics (v. 21, IBM SPSS, Chicago, IL), procedeu-se à análise fatorial

exploratória, incluindo as 8 diferentes áreas de formação, não tendo sido obtidos resultados satisfatórios quanto à formação de um fator representativo do «capital humano». De igual forma, recorrendo ao software AMOS (v. 21, SPSS, Na IBM Company, Chicago, IL), verificou-se que os indicadores de normalidade multivariada (Ku) e de assimetria da distribuição de frequência (Sk) apresentavam valores absolutos superiores a 5 e 2 respetivamente, para a variável V6, devendo assim ser excluída da análise, de acordo com Kline (2016).

Procedeu-se novamente à análise fatorial, excluindo a variável V6, tendo sido obtido um único fator, que apresenta um *eigenvalue* de 6,195, em consonância com o *Scree Plot* e a percentagem de variância retida (88,499%), sendo este fator considerado válido para descrever a estrutura latente das variáveis incluídas. Observou-se um KMO = 0,810 e os resultados do teste de Esfericidade de Bartlett indicam igualmente a adequação dos dados para prosseguir com a análise fatorial exploratória. A extração de fatores foi efetuada com recurso ao método das componentes principais, não sendo necessário avaliar o método rotação, dado que apenas foi retido um único fator.

Com base nos resultados obtidos, procedeu-se à estimação e avaliação do modelo de equações estruturais, de onde se obteve $\chi^2(3) = 1,736$ com *p-value* = 0,629, ou seja, não se rejeita a hipótese nula: «a matriz de covariância populacional não difere significativamente da matriz de covariância estimada pelo modelo». Também os índices de qualidade do ajustamento (CFI, GFI e NFI) indicam um modelo com uma qualidade de ajustamento considerada boa / muito boa. Há ainda que referir, que quanto à análise da discrepância populacional foi obtido RMSEA = 0 com *p-value* = 0,643, indicando que o ajustamento do modelo é muito bom. Apesar do modelo poder ser validado quanto à sua qualidade de ajustamento, observou-se que as relações entre as variáveis não eram estatisticamente significativas, conseqüentemente, de acordo com as referidas etapas de análise de modelos de equações estruturais, procedeu-se à reespecificação do modelo apresentado.

Com base na revisão da literatura, foi possível identificar áreas de formação, que são apresentadas como teoricamente mais significativas quando se trata de contribuir para o aumento da propriedade intelectual, nomeadamente Ciências Sociais, Comércio e Direito, Ciências, Matemática e Informática, Engenharia e Indústria transformadora, considerando-se ainda a Educação, dado que pode refletir a qualidade de ensino, indispensável à continuação de uma formação adequada nas mais diversas áreas de capital humano.

Procedeu-se à análise fatorial, utilizando as variáveis V1, V3, V4 e V5 que representam as referidas áreas de formação. Foi obtido um único fator, com *eigenvalue* de 3,604 e através da análise do *Scree Plot* e da percentagem de variância retida (90,092%) este fator é considerado representativo da estrutura latente das variáveis referidas. Foi obtido um KMO = 0,692 e a par do teste da Esfericidade de Bartlett, consideram-se reunidas condições satisfatórias para dar continuidade à análise fatorial exploratória. Tal como anteriormente, utilizou-se o método das componentes principais para extrair os fatores e mais uma vez não é necessário avaliar o método de rotação, tendo sido obtido o fator:

$$\widehat{\text{Capital Humano}} = -0,252 V1 + 0,263 V3 + 0,263 V4 + 0,275 V5$$

Como se observa, a variável V1, relativa aos diplomados em Educação, apresenta um *score* negativo, o que significa que, para o período em análise, o número de pessoas com formação superior na área da educação não é explicado de forma positiva pelo fator considerado como representativo do nível geral de conhecimentos e competências proporcionados por uma educação formal. Optou-se por manter esta variável na construção do fator «capital humano» dado que os resultados obtidos com a análise fatorial exploratória se mostraram satisfatórios para a análise efetuada.

Procedeu-se novamente à estimação e avaliação da qualidade de ajustamento do modelo de equações estruturais, onde se obteve $\chi^2(3) = 0,908$ com *p-value* = 0,823, índices de qualidade superiores a 0,95, e RMSEA = 0 com *p-value* = 0,831.

Utilizou-se ainda o Minor Expected Cross-Validation Index (MECVI), que reflete o ajustamento teórico do modelo, permitindo comparar modelos. No modelo final foi obtido MECVI = 2,727, sendo inferior ao MECVI = 2,782 verificado no modelo anterior, o que é indicativo de uma melhor validade na amostra em estudo.

Em suma, o modelo final obtido explica a relação e o impacto do capital humano no crescimento económico, de forma indireta (através da inovação) e de forma direta, sendo que esta variável é o resultado de um fator latente entre as variáveis manifestas Educação (V1), Ciências Sociais, Comércio e Direito (V3), Ciências, Matemática e Informática (V4) e Engenharia e Indústria transformadora (V5). Apresentando este modelo uma boa qualidade de ajustamento, é possível prosseguir com a última etapa da análise de modelos de equações estruturais, referente à interpretação dos resultados.

3.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Numa primeira análise ao modelo obtido e seguidamente apresentado, constam as medidas estandardizadas dos coeficientes de regressão e R². O modelo ajustado explica 90% da variabilidade do PIB *per capita*, sendo que todas as trajetórias observadas são positivas e estatisticamente significativas para um *p-value* < ,01, com exceção do efeito direto das Marcas e Designs sobre o PIB *per capita*.

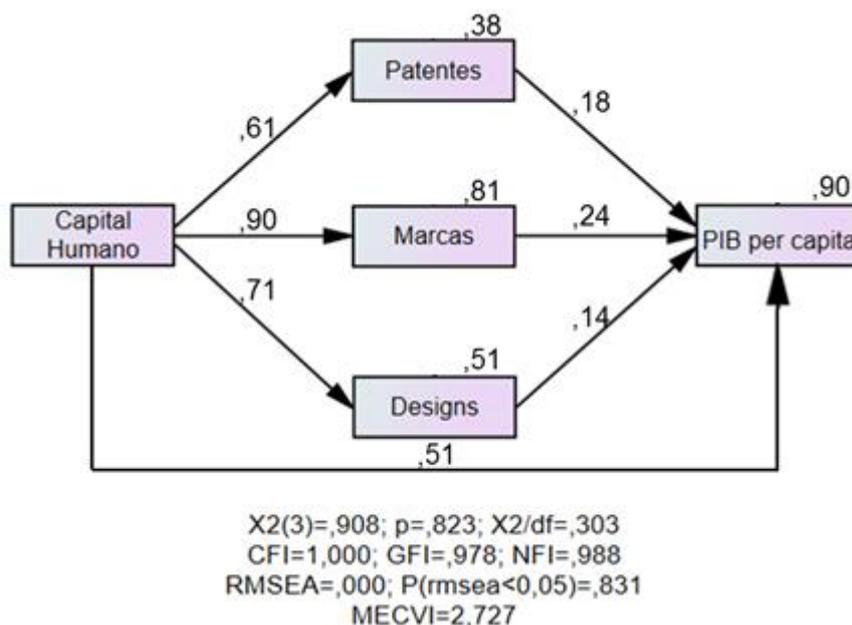


Figura 6. Modelo de mediação da inovação sobre o PIB per capita

Através do modelo apresentado na figura 6, observa-se que o fator construído explica 38% da variabilidade relativa ao registo de patentes, 81% quando se trata da variabilidade referente ao registo de marcas e 51% da variabilidade que se refere ao registo de designs. Sendo que, o «capital humano» apresenta diferentes contributos para estas formas distintas de propriedade intelectual, com um contributo de 0,61 para «Patentes», 0,90 para «Marcas» e 0,71 para «Designs».

Verifica-se que a variável «capital humano» apresenta um efeito total de 0,6198 sobre o PIB *per capita*, com efeito direto de 0,51 e efeito indireto, mediado através da variável «Patentes», de 0,1098, confirmando as assunções feitas na revisão da literatura. O facto de o impacto direto do «capital humano» ser superior ao impacto indireto, revela que Portugal, apesar de ter uma economia desenvolvida, apresenta limitações quanto à aplicação da formação superior no desenvolvimento de inovações economicamente viáveis.

Ao analisar a evolução das variáveis aqui apresentadas, verifica-se que no capital humano, os diplomados em Educação têm diminuído ao longo dos últimos 16 anos, apresentando uma variação negativa de cerca de 2,24%, refletindo o reconhecimento da necessidade de canalizar a formação superior para outras áreas. Constata-se o inverso, quando se analisam as outras áreas de formação, que têm visto aumentar o seu número de diplomados, verificando-se uma variação de 1,61% em Ciências Sociais, Comércio e Direito, 4,10% em Ciências, Matemática e Informática e 5,93% em Engenharia e Indústria transformadora. Com base no modelo apresentado, este progresso justifica a evolução positiva que se observa ao nível do registo de propriedade intelectual, onde as concessões de patentes têm aumentado em média 14,61%, de marcas 20,86% e designs 8,85%.

O PIB *per capita* apresenta um crescimento médio de 2,25%, salvaguardando-se o período de 2009 a 2012, que foi de -1,37% espelhando a crise económica que se fez sentir essencialmente nesses anos, bem como a contração económica provocada pelas medidas político-económicas necessárias para a ultrapassar.

Deste modo, com base nos resultados obtidos no modelo e analisando a evolução das variáveis em estudo, verifica-se que o crescimento económico do país tem evoluído a um ritmo pouco acentuado, sendo explicado de forma positiva pelo capital humano que, de igual modo, não apresenta taxas de crescimento elevadas. A par desta situação, verifica-se um elevado esforço para aumentar o *stock* de propriedade intelectual do país. Contudo, o capital humano não impacta de forma acentuada através dos *outputs* da inovação, o que significa que, uma parte dos registos de propriedade intelectual, é resultante de outras condicionantes.

4. CONCLUSÕES

Através da aplicação do modelo de equações estruturais, baseado em variáveis manifestas, em que a variável capital humano foi obtida com recurso à análise fatorial, observou-se que no período de 2000 a 2015, Portugal apresenta uma dimensão de conhecimentos com um reduzido contributo para o crescimento económico, mediados pelos *outputs* da inovação.

Ainda assim, o nível geral de conhecimentos resultante da formação académica superior, apresenta um impacto significativo no crescimento económico, o que reflete a adequação da educação noutras áreas para além da inovação, podendo incluir o aumento da capacidade da absorção tecnológica.

Este estudo apresenta como limitação o facto de incluir um número não elevado de observações disponíveis (dezasseis anos), podendo os resultados obtidos terem sido também influenciados pela crise económica que se acentuou em 2009.

Como hipótese de trabalho futuro tem-se a possibilidade de incluir a dimensão das TIC, avaliando o impacto que estas apresentam na relação entre capital humano e inovação. Pode ainda procurar-se avaliar o contributo da formação superior por áreas, mas de forma desagregada e ainda incluir outras dimensões do capital humano, como por exemplo a experiência profissional.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. M.; RIBEIRO, J. F. e SOUSA, M. (2007): Economia do conhecimento: Noção, base de sustentação e tendências. *Soidade Portuguesa de Inovação*.
- AUSTRALIAN BUREAU OF STATISTICS (2002): *Measuring a Knowledge-based Economy and Society*: Australian Bureau of Statistics.
- BARRO, R. (1991): Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*. 106(2), 407-443.
- BENHABIB, J. e SPIEGEL, M. M. (1994): The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*. 34, 143-173.
- BROWN, T. A. (2006): *Confirmatory factor analysis for applied research*: New York: The Guilford Press.
- BURGESS, S. (2016): *Human Capital and Education - The State of the Art in the Economics of Education*: Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor.
- CORNELL UNIVERSITY, INSEAD, e WIPO (2016): *The Global Innovation Index 2016*: Winning with Global Innovation, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.
- CUNHA, M. P.; REGO, A.; CUNHA, R. C., CABRAL-CARSOSO, C. e NEVES, P. (2016): *Manual do Comportamento Organizacional e Gestão*. RH Editora.
- EASTERLY, W. e LEVINE, R. (1997), Africa's growth tragedy: Policies and ethnic divisions: *Quarterly Journal of Economics*. 112(4) 1203-1250.
- EUROPEAN COMMISSION (2016): *European Innovation Scoreboard*: European Union.
- GOLDIN, C. (2014): Human Capital. *Handbook of Cliometrics: Harvard University and National Bureau of Economic Research*.
- HARTWING, J. (2012): Testing the growth effect of structural change. *Structural Changes and Economic Dynamics*. 23(1) 11-24.
- Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416.
- HOYLE, R. H. (2012): *Handbook of Structural Equation Modeling*. The Guilford Press.
- KARCHEGANI, M.R.; SOFIAN, S. e AMIN, S. M. (2013): The relationship between intellectual capital and innovation: a review. *International Journal of Business and Management Studies*. 2(1), 561-581.
- KLINE, R. B. (2016): *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. The Guilford Press.
- KOTSEMIN, M. e MEISSNER, D. (2013): Conceptualizing the innovation process – trends and outlook. *National Research University Higher School of Economics: Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge*.
- LEDESMA, R. D.; VALERO-MORA, P.; MACBETH, G. (2015): The Scree Test and the Number of Factors: a Dynamic Graphics Approach. *Spanish Journal of Psychology*, Madrid, v.18, n. 11, p.1–10.
- MARÔCO, J. (2014a): *Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos, Software & Aplicações*. ReportNumber
- MARÔCO, J. (2014b): *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. ReportNumber
- NELSON, R. R. e PHELPS, E. S. (1966): Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*. 56(1/2), 69-75.
- OCDE (2000): *Korea and Knowledge based Economy: Making the transition*: OCDE and World Bank.
- OCDE (2015a): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015 Innovation for growth and Society*: OCDE Publishing, Paris.
- OCDE (2015b): *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*: The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OCDE publishing, Paris.
- PILIPENKO, E. (2015): Knowledge-Based Economy as a Basis for the Long-Term Strategy of the Development of the Society: *Scientific Research Publishing Inc*. 6, 888-894.

- PLANING, P. (2017): On the origin of innovations – the opportunity vacuum as a conceptual model for the explanation of innovation: *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 6(5) 1-18.
- PORTER, M. E. (2007): *Estratégia e Vantagem Competitiva*. Planeta Dagostini.
- POWELL, W.W. e SNELLMAN, K. (2004): The Knowledge Economy. *Annual Reviews by Stanford University*. 30, 199-220.
- SARKAR, S. (2014): *Empreendedorismo e inovação*: Editora Escolar.
- SCHULTZ, T. W. (1961): Investment in Human Capital. *The American Economic Review*. 51(1), 1-17.
- SCHUMACKER, R. e LOMAX, R. (2010): *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*: Routledge.
- SCHUMPETER, J. (1939): Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. *MacGraw-Hill*.
- TAHERDOOST, H; SAHIBUDDIN, S. e JALALIYOON, N. (2014): Exploratory Factor Analysis; Concepts and Theory: *Advances in Applied and Pure Mathematics*. 375-382.
- TEIXEIRA, A. C. e FORTUNA, N. (2010): Human Capital, ReD, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960-2001. *Research Policy*.
- TOCAN, M. C. (2012): Knowledge Based Economy Assessment. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*. Nº 5.
- WORLD BANK (2007): *Building Knowledge Economies*. The World Bank Washington, D.C.
- VALENTE, A. C. (2014): *Inovação, Educação e Trabalho na Economia Europeia*. Príncipe Editora.
- VEUGELERS e DEY-REY, E. (2014): *The contribution of universities to innovation, (regional) growth and employment*: European Commission.
- YONG, A. e PEARCE, S. (2013): A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis: *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 9(2), 79-94.
- OSBORNE, J. e COSTELLO, A. (2009). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis: *Pan-Pacific Management Review*, 12(2), 131-146.

Economics of Natural Resources and the Environment

REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES EN ESPAÑA

LETICIA GALLEGO VALERO

Departamento de Economía/Universidad de Jaén
Edificio D3 – dep. D3-229. Campus Las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén

ENCARNACIÓN MORAL PAJARES

Departamento de Economía/Universidad de Jaén
Edificio D3 – dep. D3-229. Campus Las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén

ISABEL MARÍA ROMÁN SÁNCHEZ

Departamento de Economía y Empresa/Universidad de Almería
Edif. B. Planta Baja, desp. 111. Ctra. Sacramento, s/n, 04120 La Cañada, Almería

e-mail: lgallego@ujaen.es; emoral@ujaen.es; iroman@ual.es

Resumen

La utilización de efluentes regenerados se plantea como una estrategia indispensable para incrementar la oferta de recursos hídricos aprovechables y reducir el aporte contaminante a los cursos naturales de agua, evitando la presión sobre los ecosistemas acuáticos. En España, la entrada en vigor de la Directiva 91/271/CEE y la Directiva 2000/60/CE va a propiciar el establecimiento por parte de las Comunidades Autónomas de figuras tributarias vinculadas a la financiación de la construcción y mantenimiento de estaciones depuradoras, que aumentan la disponibilidad de agua tratada, susceptible de ser empleada en determinados sectores, como establece el Real Decreto 1620/2007. El objetivo de este trabajo se centra en analizar para el conjunto de las regiones españolas la relación que existe entre el total de agua residual reutilizada y el volumen de población, la producción agraria y los ingresos públicos asociados a saneamiento y depuración, estimando un modelo de datos de panel, resultando que existe influencia positiva y estadísticamente significativa por parte de las tres variables consideradas.

Palabras clave: Agua reutilizada, contaminación hídrica, impuestos medioambientales, datos de panel.

Área Temática: Economía del Medio Ambiente y los Recursos Naturales

Abstract

The use of regenerated effluents is considered as an indispensable strategy to increase the supply of useful water resources and to reduce the polluting contribution to natural water courses, avoiding the pressure on aquatic ecosystems. In Spain, the entry into force of Directive 91/271/EEC and Directive 2000/60/EC propitiate the establishment of tax figures linked to the financing of the construction and maintenance of wastewater treatment plants by the Autonomous Communities, which increase the availability of treated water, susceptible of being used in certain sectors, as established by the Royal Decree 1620/2007. The objective of this work is to analyze the relationship between total reused wastewater and population volume, agricultural production and public revenues associated with sanitation and purification for all the Spanish regions, estimating a panel data model, resulting in a positive and statistically significant influence of the three variables considered.

Key Words: Reused water, water pollution, environmental taxes, panel data.

Thematic Area: Economics of Environment and Natural Resources

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del agua para el desarrollo humano, el medio ambiente y la economía, justifica que la ONU considere la premisa “agua limpia y saneamiento” como uno de los 17 objetivos globales de la nueva agenda para el desarrollo sostenible 2030, con el propósito de garantizar el acceso universal al agua potable, segura y asequible. La importancia de la gestión de este recurso también se encuentra incluido en el objetivo 15 (acción sobre el clima, eficiencia, recursos y materias primas) de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología de la Innovación 2020, y coincide con la política de la Unión Europea para garantizar la sostenibilidad de las aguas comunitarias, concretada en la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE¹, que aporta un nuevo enfoque integrado a la política del agua, y en la 91/271/CEE², que tiene como propósito reducir los niveles de contaminación de las aguas superficiales que provienen de los centros urbanos, aumentando la disponibilidad de agua tratada, susceptible de ser empleada en determinados sectores, como queda establecido en el Real Decreto 1620/2007. En esta línea se incluye, además, la propuesta de la OCDE en el marco de las Perspectivas Ambientales para el 2050, entre las que se incluye la necesidad de protección de los medios hídricos.

Las crecientes exigencias sanitarias y ambientales sobre la calidad de las aguas continentales y marinas y los estrictos niveles de tratamiento impuestos a los vertidos de aguas residuales han propiciado que los recursos hídricos regenerados se configuren como la opción necesaria para dar solución a los problemas de escasez (Hochstrat et al., 2010; García y Pargament, 2015; Wilcox et al. 2016). Paralelamente, la continua expansión de la demanda de agua, la sequía, el agotamiento y la dependencia de fuentes únicas de suministro han provocado que comunidades de todo el mundo se enfrenten a problemas de abastecimiento (Miller, 2006), lo que implica que los procesos de reutilización del agua residual se configuren como una herramienta fundamental para conseguir que aumente el recurso disponible, como una fuente alternativa de abastecimiento, económica y segura desde el punto de vista sanitario y ambiental (Malgarejo, 2009; Lazarova et al., 2001), favoreciendo el incremento de la oferta y creándose una menor dependencia de las fuentes subterráneas y superficiales (Ruiz-Rosa, García-Rodríguez y Mendoza-Jiménez, 2016; Gharbia et al., 2016). En España, el volumen de agua reutilizada ha tenido una tendencia creciente a partir del año 2000, influida por las mejores condiciones de los efluentes vertidos, a partir de la entrada en vigor de la normativa comunitaria, y por el incremento de la demanda, impulsada por factores como

¹ La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE fija un escenario comunitario de acción en la política de aguas. Esta Directiva se estableció con el objetivo de reducir la contaminación, buscando un enfoque ambientalmente sostenible en la gestión de las aguas. Busca proteger el medio del agua, atenuar los efectos de las sequías e inundaciones, impulsar el uso sostenible del recurso, entre otros fines, mediante la gestión y coordinación de las aguas superficiales, de transición, continental, subterráneo y costero. En definitiva, promueve un uso del recurso que no afecte a su calidad y cantidad futuras, y para ello es fundamental el saneamiento y depuración de las aguas tras su uso para garantizar una buena calidad físicoquímica de las masas de agua.

² La Directiva 91/271/CEE tiene como objetivo reducir los niveles de contaminación de las aguas superficiales que provienen de las aguas residuales urbanas. Esta Directiva se aplica a las aguas residuales domésticas, aguas de lluvia y aguas residuales industriales.

el crecimiento de la población y el desarrollo de diferentes actividades productivas (Ekins y Speck, 2000; Olcina y Moltó, 2010; Solana y Nájera, 2016).

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar el estado actual del agua reutilizada en España y sus distintas Comunidades Autónomas y en analizar la influencia de tres factores en la evolución del volumen de la misma. Concretamente, se trata de comprobar si factores de demanda, como el total de población de un territorio y su producción agraria, y de oferta, como los ingresos públicos asociados a saneamiento y depuración cobrados en cada región, influyen en el montante de recursos hídricos regenerados. Para ello, se ha utilizado la información que proporciona el INE (2016) y el MAPAMA (2016) y que permite conocer, en primer lugar, cómo ha evolucionado el volumen de aguas reutilizadas tanto a nivel nacional como en las distintas Comunidades Autónomas entre 2004 y 2014, comprobando si existen diferencias importantes entre ellas. En segundo lugar, se analiza qué tipo de relación se advierte entre el volumen de agua reutilizada y las variables de oferta y demanda referidas, estableciendo el grado de significatividad entre ellas.

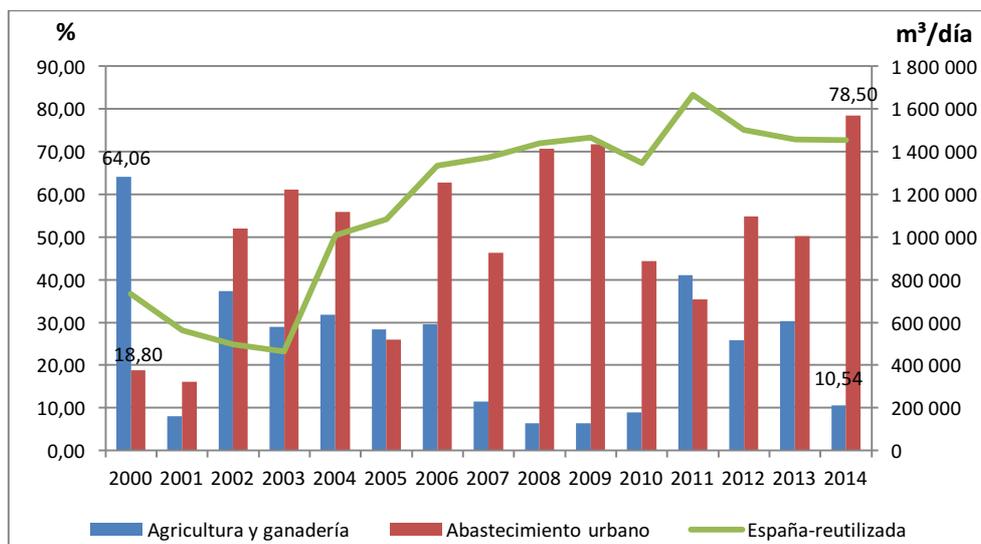
El contenido de este trabajo se estructura en cuatro apartados, incluyendo éste de carácter introductorio. En el siguiente se plantea la situación del saneamiento, la depuración y la reutilización de aguas residuales y los factores influyentes en la reutilización. El tercer apartado presenta un análisis empírico, con un estudio descriptivo y un análisis de datos de panel del modelo planteado, para un periodo que va de 2004 a 2014 y las 17 Comunidades Autónomas españolas, teniendo como variable dependiente el agua reutilizada, y como variables independientes: población, producción agraria e ingresos recaudados por saneamiento y depuración. Finalmente, el cuarto apartado recoge las conclusiones y las principales reflexiones que se derivan del estudio.

2. SANEAMIENTO, DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: FACTORES INFLUYENTES

Los tratamientos de saneamiento y depuración de las aguas residuales son necesarios para asegurar una adecuada gestión y suponen, por un lado, una mejora medioambiental de los recursos disponibles y, por otro, una mayor dotación de medios económicos, cuando se consigue un nivel de calidad suficiente para que las aguas sean reutilizadas. La reutilización favorece el incremento de la oferta, cuestión importante en un país como España con grandes necesidades hídricas vinculadas a su sistema productivo y, muy concretamente, a la producción agrícola, y, especialmente, en determinadas regiones, como es el caso de Andalucía (Martín-Ortega, Gutierrez-Martín y Berbel Vecino, 2008 y Martín-Ortega, 2011; Molinos-Senante, Hernández-Sancho y Sala-Garrido 2012; Olcina y Moltó, 2010; Salgot y Folch, 2008). En España, durante la etapa 2000-2014, se observan cambios relevantes con respecto a los usos del agua. Si en 2000, el destino prioritario de la suministrada era el sector agrícola y ganadero y la demanda urbana no alcanzaba a representar un 20% del total, catorce años después son los núcleos de población los que concentran más de tres cuartas partes de toda la demandada. Paralelamente, el sector primario reduce su peso de forma pronunciada. Una situación que se compatibiliza con el crecimiento del volumen de agua reutilizada en

el conjunto del Estado, tal y como se observa en la Figura 1, elaborada a partir de la información estadística que proporciona el INE (2016).

Figura 1. Porcentaje de agua suministrada a los hogares y a la agricultura y evolución del volumen de aguas residuales reutilizadas en España (m³/día) entre 2000 y 2014.



Fuente: INE (2016).

De acuerdo con Vörösmarty, Green, Salisbury y Lammers, (2000) y De Graaf, van Beek, Wada, y Bierkens, 2014, los factores que influyen en la demanda de agua son la población, las necesidades de riego y la productividad agrícola (Bohmelt et al., 2014), siendo las principales aplicaciones de reutilización del agua residual para riego de jardines, de cultivos y para diversos tipos de usos en la industria (Miller, 2006). El incremento de población registrado a nivel mundial³, el proceso de urbanización de ésta y las crecientes necesidades del sistema productivo, especialmente en la agricultura, ha puesto en evidencia la insuficiencia de las fuentes de abastecimiento tradicionales para atender unas necesidades de medios hídricos en continua expansión (Molinos-Senante, Hernández-Sancho y Sala-Garrido, 2013; Solana y Nájera, 2016; Pahl-Wostl, Holtz, Kastens y Knieper, 2010; Gamero, 2012; y Florke et al., 2013; Uche, Martínez-Gracia, Círez y Carmona, 2015). A partir de aquí, es posible plantear las siguientes hipótesis:

- a.) *El tamaño de la población, como proxis del uso consuntivo de los recursos de agua dulce suministrados a un territorio, es determinante del volumen de efluentes depurados y reutilizados, ya que permite liberar recursos hídricos de mayor calidad para el abastecimiento de las personas.*

³ Durante el último siglo el crecimiento de la población mundial ha sido muy rápido: la cantidad de habitantes alcanzó 3.000 millones en 1960 y salto a 7.000 millones en 2011. Al comienzo de 2016 el total de ciudadanos del mundo era de 7.400 millones (Bloom, 2016).

b.) *El agua regenerada, input de la actividad agraria, mantiene una relación directa con el volumen de producción que alcanza el sector.*

A partir de la Directiva 91/271/CEE sobre recogida, tratamiento y vertido de las aguas residuales urbanas y de las procedentes de determinados sectores industriales⁴, en su versión modificada por la Directiva 98/15/CE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998⁵, y la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE⁶ (DMA) se establecen o reformulan en España distintas cargas tributarias tanto a nivel estatal como regional y local, que quedan afectadas íntegramente a la financiación de gastos de explotación, mantenimiento y gestión de las obras e instalaciones de depuración de aguas residuales y de aquellos relacionados con la inversión en construcciones hidráulicas, bien para la captación y distribución de aguas, bien para su tratamiento con el fin de ser devueltas en condiciones de uso y aprovechamiento a las masas de agua. Una realidad que, en opinión de Gago y Labandeira, (1999); Castellet y Molinos-Senante, (2016) y Román, Carra y Sánchez, (2013), favorece el desarrollo de procesos de reutilización, más complejos y costosos, que se plantean como clave para aumentar la disponibilidad hídrica independiente del clima, propiciando una menor dependencia de las fuentes de agua subterráneas y superficiales y permitiendo disminuir la desviación de aguas de los ecosistemas sensibles (Chen, Ngo y Guo, 2012; Goodwin, Raffin, Jeffrey y Smith, 2015; Ruiz-Rosa, García-Rodríguez y Mendoza-Jiménez, 2016; Gharbia et al., 2016). A partir del planteamiento realizado, se plantea la tercera hipótesis:

c.) *Los mayores ingresos recaudados en concepto de saneamiento y depuración por las distintas Comunidades Autónomas están en sintonía con los costes más elevados que presenta el uso de sistemas complejos para el tratamiento de las aguas reutilizables y, por tanto, con la oferta de estas.*

3. MODELO, VARIABLES Y FUENTES

3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

El enfoque empírico adoptado consiste en comprobar la relación existente entre la reutilización del agua residual y algunas variables determinantes de la misma, en función de las hipótesis planteadas. Se ha realizado un análisis descriptivo y un análisis con datos de panel, para un período de 2004-2014 y las 17 Comunidades Autónomas. El análisis de datos de panel incluye la reutilización de agua residual como variable dependiente, definida como utilización de efluentes de agua regene-

⁴ DO L 135 de 30.5.1991.

⁵ DO L 67 de 7.3.1998.

⁶ DOUE-L-2000-82524.

rada, expresada en metros cúbicos, y como variables explicativas las que se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2. Variables utilizadas en el análisis, fuentes y relación esperada.

Variable	Descripción	Fuente	Signo esperado
Población	Tamaño de la población (expresada en número de habitantes)	Instituto Nacional de Estadística	+
Producción agraria	Producción vegetal (expresada en millones de euros)	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	+
Ingresos	Ingresos recaudados en concepto de saneamiento y depuración (expresados en euros por metro cúbico)	Instituto Nacional de Estadística	+

Fuente: Elaboración propia.

La disponibilidad de series temporales para cada una de las variables y unidades muestrales (Comunidades Autónomas), así como la posible presencia de efectos individuales no observables, aconsejan la utilización de técnicas econométricas de datos de panel (Arellano y Bover, 1990). Se trata de una combinación de análisis de corte transversal y de serie temporal, al considerar unidades específicas analizadas y permitir un seguimiento de las observaciones a lo largo del tiempo, controlando la heterogeneidad individual inobservable. Efectivamente, cada región es heterogénea debido básicamente a las diferencias geográficas, históricas, políticas y económicas, factores específicos, que pueden estar incidiendo en la reutilización del agua residual y que son difíciles de medir⁷.

Comprobar la posible asociación existente entre la reutilización del agua residual y la evolución de las distintas variables referidas requiere someter a contraste la siguiente ecuación:

$$X_{it} = \alpha_{it} + \alpha_1 \text{Pop}_{it} + \alpha_2 \text{Prod}_{ag_{it}} + \alpha_3 \text{Ing}_{it} + \alpha e_{it}$$

Donde:

⁷ Otras ventajas que aporta esta técnica, siguiendo a Baltagi (2005), son: reducir la colinealidad entre variables, conseguir más grados de libertad y más eficiencia, estudiar mejor las dinámicas de ajuste, identificar y medir efectos que las series temporales o las secciones cruzadas no detectan, construir y contrastar modelos más complejos y eliminar o reducir sesgos en los resultados por la agregación de la información. No obstante, entre los inconvenientes señalamos: problemas en el diseño y obtención de los datos, limitaciones causadas por series de tiempo reducidas y dependencia de corte transversal.

X_{it} : volumen de agua reutilizada de la región i en el momento t .

Pob_{it} : población de la región i en el momento t .

$Prod_{ag_{it}}$: producción agraria de la región i en el momento t

Ing_{it} : ingresos por saneamiento y depuración en la región i en el momento t

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: coeficientes estimados

Esta relación se completa con una constante, α_{it} que recoge otros efectos exógenos no incluidos bajo la producción, y el error, $\alpha_{e_{it}}$.

3.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y ESTUDIO DE CORRELACIONES

El estudio descriptivo para cada uno de los años del periodo muestral se presentan en la Tabla 3. El volumen de agua residual reutilizada en las diferentes regiones ha mantenido una tendencia creciente, tal y como quedó reflejado en la figura 1 para el conjunto de España, siendo el montante medio de metros cúbicos reutilizados por Comunidad superior a 31 millones en 2014, habiendo incrementado su valor en un 44% desde 2004.

No se advierte, sin embargo, un comportamiento uniforme a nivel regional, pues en todos los casos, resulta una elevada desviación típica, indicativa de la dispar actuación desarrollada. De hecho, frente a Comunidades Autónomas que tienen niveles de reutilización muy reducidos o nulos, como País Vasco o la Rioja, otras consiguen reutilizar más de 100 millones de metros cúbicos al año, Baleares y Murcia, siendo Comunidad Valenciana la que presenta un mayor montante, superando los 600 millones de metros cúbicos en 2014.

Paralelamente, los ingresos recaudados por saneamiento y depuración son muy heterogéneos y no se advierte una tendencia clara. Las regiones que más recaudan son Comunidad Valenciana, Baleares y Cataluña, que ingresan en conjunto un 32% del total nacional por saneamiento y depuración en 2014. Las que menos, Asturias, Castilla y León, Extremadura, Galicia, La Rioja y País Vasco, con cuotas que no llegan al 5%.

Tabla 3. Estudio descriptivo de las variables. Período 2004-2014.

	Variable	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
2004 (n=17)	Volumen agua reutilizada	21.600.000	44.600.000	0	184.000.000
	Población	2.534.211	2.282.223	293553	7.687.518
	Producción agraria	1.568,706	2.060,185	120	8.718
	Ingresos	111,1765	49,97404	52	200
2006 (n=17)	Volumen agua reutilizada	28.700.000	56.400.000	0	232.000.000
	Población	2.621.527	2.382.585	306.377	7.975.672
	Producción agraria	1.275,529	1675,267	97	7089
	Ingresos	112	40,40266	58	183
2008 (n=17)	Volumen agua reutilizada	30.900.000	50.800.000	0	184.000.000
	Población	2.706.411	2.464.593	317.501	8.202.220
	Producción agraria	1.515,059	1989,828	116	8.420
	Ingresos	99,41176	32,37873	54	176
2010 (n=17)	Volumen agua reutilizada	27.100.000	48.000.000	0	156.000.000
	Población	2.756.730	2.520.077	322.415	8.370.975
	Producción agraria	1.472,235	1.933,548	112	8.182
	Ingresos	100,0588	40,76069	61	239
2012 (n=17)	Volumen agua reutilizada	32.300.000	66.400.000	0	270.000.000
	Población	2.770.618	2.540.823	323.609	8.449.985
	Producción agraria	1.413,471	1.882,729	61	7.940
	Ingresos	91,17647	30,15841	56	164
2014 (n=17)	Volumen agua reutilizada	31.200.000	60.300.000	0	249.000.000
	Población	2.741.286	2.521.592	319.002	8.402.305
	Producción agraria	1.504,941	2.134,794	78	9124
	Ingresos	91,88235	32,46321	47	170

Fuente: INE (2016) y MAPAMA (2016). Elaboración propia.

En la Tabla 4 se presenta el análisis de correlaciones entre la variable dependiente y las diferentes explicativas para cada uno de los años del periodo muestral. En cada una de las celdas aparecen el valor del coeficiente de correlación y el p-valor del contraste. Como se puede observar, salvo para los primeros años en los que las correlaciones poseen poca significación para la variable ingresos por saneamiento y depuración, se advierte una considerable fuerza de asociación lineal entre las variables explicativas y el volumen de agua reutilizada.

Tabla 4. Correlaciones de cada variable con el volumen de agua reutilizada.

	Población	Producción Agraria	Ingresos
2004	0,34 (p=0,16)	0,30 (p=0,22)	0,09 (p=0,71)
2005	0,41* (p=0,09)	0,29 (p=0,25)	0,12 (p=0,63)
2006	0,35 (p=0,16)	0,22 (p=0,37)	0,10 (p=0,67)
2007	0,50** (p=0,03)	0,58*** (p=0,01)	0,07 (p=0,76)
2008	0,47** (p=0,05)	0,45* (p=0,06)	0,21 (p=0,41)
2009	0,52** (p=0,03)	0,54** (p=0,02)	0,21 (p=0,40)
2010	0,46* (p=0,06)	0,59*** (p=0,01)	0,13 (p=0,59)
2011	0,43* (p=0,07)	0,38 (p=0,12)	0,28 (p=0,26)
2012	0,41* (p=0,09)	0,33 (p=0,19)	0,29 (p=0,24)
2013	0,36 (p=0,15)	0,28 (p=0,27)	0,33 (p=0,18)
2014	0,34 (p=0,17)	0,28 (p=0,26)	0,29 (p=0,25)

Nota: *, **, *** indican significatividad al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Fuente: INE (2016) y MAPAMA (2016). Elaboración propia.

3.3. ANÁLISIS DE DATOS DE PANEL

Se ha optado por aplicar la metodología de datos de panel para capturar la influencia de variables no medidas que pueden explicar la variación entre regiones, y se ha aplicado una secuencia de modelos econométricos formulados sucesivamente hasta alcanzar el óptimo.

En primer lugar, se estima el modelo con datos agrupados (*pooled OLS*)⁸ y con efectos aleatorios⁹, comparándose ambos. A continuación, se realiza la estimación con efectos fijos (Modelo 3)¹⁰. Realizamos la comparación entre los Modelos 2 y 3

⁸ Constituiría el Modelo 1, en el que se eliminan las dimensiones temporales y espaciales, con lo cual el término independiente, α , referido al efecto de variables desconocidas no observadas, supone que es fijo en el tiempo y constante para todas las regiones. De ahí que se eliminen los subíndices. No obstante, es razonable suponer que este término difiere temporal y geográficamente.

⁹ En este caso se utilizará α_i como una variable aleatoria con un valor medio y una desviación aleatoria, determinando el Modelo 2. Para decidir si es mejor el modelo de datos agrupados o el de efectos aleatorios se realiza la Prueba del multiplicador lagrangiano de Breusch y Pagan rechazándose la hipótesis nula de que no hay variabilidad entre las regiones, con lo que se elige en esta etapa del proceso el segundo modelo.

¹⁰ Es posible que la variabilidad entre regiones no sea aleatoria sino constante, debiéndose estimar cada desviación aleatoria, lo cual constituye el enfoque de efectos fijos (Modelo 3).

sin dummies de tiempo, aplicando el test de Hausman, que rechaza el modelo de efectos fijos.

A continuación se realizan una serie de *test* sobre el estimador de efectos fijos para corregir problemas de autocorrelación o correlación serial de primer orden (*test* de Wooldridge)¹¹. Los resultados del *test* de Wooldridge no muestran la existencia de problemas de autocorrelación. Se comprueban, asimismo, los problemas de heterocedasticidad grupal (*test* modificado de Wald)¹² y de correlación contemporánea (*test* de independencia transversal Breusch-Pagan)¹³, cuyos resultados nos confirman que existen problemas de heterocedasticidad en los datos, así como de correlación contemporánea.

La existencia de todos estos problemas, habituales en investigaciones del área de las ciencias sociales, son resueltos mediante la transformación Prais-Winsten, que es una variante del método de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS) o con errores estándar corregidos para panel (PCSE)¹⁴. El procedimiento seguido en nuestro caso es el FGLS. Por tanto, el Modelo 4 será el modelo con estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles.

3.4. PRINCIPALES RESULTADOS

Los resultados de las estimaciones de los seis modelos descritos se recogen en la Tabla 5, centrando nuestra discusión en el Modelo 4, por ser el más depurado. Se han utilizado datos de 17 Comunidades Autónomas como variables transversales y un período temporal de 2004 a 2014, siendo el total de observaciones 187.

Tabla 5. Estimaciones con datos de panel.

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	POOLED	EFFECTOS ALEATORIOS	EFFECTOS FIJOS	FGLS
Pob_{it}	6,273868*** (1,858892)	16,155*** (4,891213)	36,19536*** (9,839802)	6,632043*** (0,63386)
$Prod_{ag_{it}}$	6659,514*** (2404,315)	-3346,147 (5100,7)	-4045,903 (6724,053)	6523,333*** (625,8015)
Ing_{it}	296740,5*** (98881,38)	-79048,63 (51518,39)	-92364,87 (51118,23)	255964,7*** (18822,59)
α_0	-2,72e+0,7** (1,14e+0,7)	-1329583 (1,81e+0,7)	-5,30e+0,7 (2,91e+0,7)	-2,39e+0,7*** (1653384)
Observaciones	187	187	187	187
Número de regiones	-	17	17	17

Fuente: Elaboración propia a partir de INE (2016) y MAPAMA (2016).

¹¹ Se produce cuando los errores e_{it} no son independientes con respecto al tiempo.

¹² Se produce cuando la varianza de los errores por unidades transversales no es constante.

¹³ Se produce cuando las observaciones de ciertas unidades están correlacionadas con las observaciones de otras unidades en el mismo periodo de tiempo.

¹⁴ Beck (2001) recomienda en modelos de efectos fijos utilizar PCSE, mientras que para efectos aleatorios sugiere FGLS.

El mayor efecto marginal corresponde los ingresos recaudados en concepto de saneamiento y depuración. Ésta es significativa al nivel del 1%, confirmándose la relación positiva esperada. Son las Comunidades Autónomas que más ingresan por cargas tributarias vinculadas a la recogida, transporte y tratamiento de las aguas residuales las que presentan unos volúmenes de reutilización más elevados. A partir de los resultados alcanzados coincidimos con Gago y Labandeira (1999), Castellet y Molinos-Senante (2016), Román, Carra y Sánchez (2013) en la efectividad de los instrumentos fiscales como mecanismo para garantizar mejores condiciones medioambientales. Además, los datos corroboran el carácter finalista de los ingresos tributarios vinculados al agua y las aguas residuales en las regiones analizadas, tal y como consideran Ekins y Speck (2000).

El modelo planteado ratifica la asociación positiva entre población y volumen de agua residual reutilizada, siendo su vinculación significativa al 1%, coincidiendo con la premisa de Vörösmarty, Green, Salisbury y Lammers (2000), que relaciona positivamente los niveles de población con la demanda de agua.

La producción vegetal y la reutilización de aguas residuales presentan una vinculación positiva y significativa al 1%. El sector agrario es un gran consumidor de este recurso, además de ser el principal receptor del agua que se reutiliza en España, confirmándose su relación positiva y significativa, coincidiendo con Bohmelt et al. (2014).

4. CONCLUSIONES

A partir de la Directiva 91/ y la DMA, diferentes normativas desarrolladas a nivel estatal impulsan en España la reutilización de aguas residuales vertidas con el propósito de ayudar a paliar la escasez de recursos hídricos que sufre el territorio nacional, especialmente en zonas de la cuenca del Mediterráneo, la sobreexplotación y los niveles de contaminación de los ecosistemas acuáticos. Entre 2004 y 2014 el volumen de agua regenerada y reutilizada en el conjunto del Estado ha aumentado en un 44,24%, registrando una tasa media de variación anual acumulada del 3.73%. El análisis realizado en las páginas precedentes permite advertir, sin embargo, que la estrategia seguida por las distintas regiones españolas no es homogénea y, muy al contrario, persisten importantes diferencias, pues mientras que la Comunidad Valenciana consigue regenerar y reutilizar en 2014 682.044 m³/día, un 46,9% del total nacional, la Rioja no reutiliza nada.

El objetivo de este trabajo es aportar evidencia empírica de la influencia de diferentes variables -población, producción agraria e ingresos recaudados- sobre la reutilización de aguas residuales en las distintas Comunidades Autónomas españolas. Así, tras la estimación del modelo estadístico, utilizando datos para el período 2004-2014, las principales conclusiones obtenidas son las siguientes:

- a.) EL volumen de población con que cuenta un territorio, principal demandante de agua dulce suministrada, determina el montante de agua vertida

contaminada y, asimismo, condiciona la disponibilidad de recursos hídricos susceptibles de ser suministrados a diferentes actividades productivas, entre las que destaca la agricultura. El análisis de datos de panel realizado confirma una fuerte vinculación entre población y volumen de agua reutilizada.

- b.) Los ingresos recaudados por la Comunidades Autónomas a través de distintas figuras tributarias con la finalidad de sufragar los gastos generados en los procesos de depuración y saneamiento, cuyo fin último es la limpieza de los efluentes en calidad suficiente para su reutilización, mantiene una significativa relación con el montante de aguas reutilizadas.
- c.) En España, tal y como ocurre a nivel mundial, la agricultura es el principal destino del agua regenerada en un territorio, lo que explica la estrecha relación existente entre la cantidad de agua tratada y reutilizada por las distintas Comunidades Autónomas españolas y su producción agraria.

El crecimiento imparable de la demanda de agua para usos domésticos, fruto del aumento de la población y de cambios en el comportamiento de ésta, frente a unos recursos hídricos estáticos o en disminución y a las sequías periódicas lleva a que la reutilización sea una opción adecuada para lograr conseguir un equilibrio entre oferta y demanda. En este sentido, conviene tener presente que el establecimiento de sistemas de tratamiento y regeneración requieren de un volumen de financiación considerable, difícil de afrontar por el sector público español en la actualidad, dado su nivel de déficit público y los compromisos asumidos por España ante la UE. Se requiere, por tanto, impulsar el desarrollo o, en su caso, la reformulación de figuras tributarias apropiadas vinculadas al vertido de aguas residuales y al uso de éstas con el propósito de garantizar, tal y como ocurre en determinadas regiones españolas, la financiación de sistemas eficientes de regeneración de las aguas vertidas.

REFERENCIAS

- ARELLANO, M.; BOVER, O. (1990): La econometría de datos de panel. *Investigaciones Económicas*, 14 (1), 3-45.
- BALTAGI, B.H. (2005): *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons, New York (3ª ed.).
- BECK, N. (2001): Time-series Cross-section Data: What Have We Learned in the Past Few Years? *Annual Review of Political Science*, 4, 271-293.
- BÖHMELT, T.; BERNAUER, T.; BUHAUG, H.; GLEDITSCH, N. P.; TRIBALDOS, T.; WISCHNATH, G. (2014): Demand, supply, and restraint: determinants of domestic water conflict and cooperation. *Global Environmental Change*, 29, 337-348.
- BLOOM, D.E. (2016): *Convulsión demográfica*. Finanzas y Desarrollo, marzo, 6-11
- CASTELLET, L.; MOLINOS-SENANTE, M. (2016). Efficiency assessment of wastewater treatment plants: A data envelopment analysis approach integrating technical, economic, and environmental issues. *Journal of environmental management*, 167, 160-166.
- CHEN, Z.; NGO, H. H.; GUO, W. (2012): A critical review on sustainability assessment of recycled water schemes. *Science of the Total Environment*, 426, 13-31.
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (1991): Directiva 91/271/CEE del 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. *DOUEL*, 135.
- DE GRAAF, I. E. M.; VAN BEEK, L. P. H.; WADA, Y.; BIERKENS, M. F. P. (2014): Dynamic attribution of global water demand to surface water and groundwater resources: effects of abstractions and return flows on river discharges. *Advances in Water Resources*, 64, 21-33.
- EKINS, P.; SPECK, S. (2000): Proposals of environmental fiscal reforms and the obstacles to their implementation. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 2 (2), 93-114.
- FLÖRKE, M.; KYNAST, E.; BÄRLUND, I.; EISNER, S.; WIMMER, F.; ALCAMO, J. (2013). Domestic and industrial water uses of the past 60 years as a mirror of socio-economic development: A global simulation study. *Global Environmental Change*, 23(1), 144-156.
- GAGO, A.; LABANDEIRA, X. (1999): *La reforma fiscal verde. Teoría y práctica de los impuestos ambientales*. Mundi-Prensa, Madrid.
- GAMERO, D. P. (2012). From private initiative to public intervention in Spanish water management: the case of the Muga and Fluvià rivers (1850–1930). *Journal of Historical Geography*, 38(3), 220-233.
- GARCIA, X.; PARGAMENT, D. (2015): Reusing wastewater to cope with water scarcity: economic, social and environmental considerations for decision-making. *Resources, Conservation and Recycling*, 101, 154-166.
- GHARBIA, S. S.; AISH, A., ABUSHBAK, T.; QISHAWI, G.; AL-SHAWA, I.; GHARBIA, A.; PILLA, F. (2016): Evaluation of wastewater post-treatment options for reuse purposes in the agricultural sector under rural development conditions. *Journal of Water Process Engineering*, 9, 111-122.
- GOODWIN, D.; RAFFIN, M.; JEFFREY, P.; SMITH, H. M. (2015): Applying the water safety plan to water reuse: towards a conceptual risk management framework. *Environmental Science: Water Research and Technology*, 1 (5), 709-722.
- HOCHSTRAT, R.; WINTGENS, T.; KAZNER, C.; JEFFREY, P.; JEFFERSON, B.; MELIN, T. (2010): Managed aquifer recharge with reclaimed water: approaches to a European guidance framework. *Water Science and Technology*, 62 (6), 1265-1273.
- LAZAROVA V., LEVINE, B., SACK, J., CIRELLI, G., JEFFREY, P., MUNTAU, H., ... & BRISSAUD, F. (2001): Role of water reuse for enhancing integrated water management in Europe and Mediterranean countries. *Water Science and Technology*, 43(10), 25-33.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2016): *Encuesta sobre el Suministro y Saneamiento de Agua*. Recuperado de: <http://www.ine.es/prensa/np934.pdf>.
- MARTÍN-ORTEGA, J.; GUTIÉRREZ MARTÍN; BERBEL VECINO, J. (2008): Caracterización de los usos del agua en la demarcación del Guadalquivir en aplicación de la Directiva Marco del Agua. *Revista de Estudios Regionales*, 81,45-76.
- MARTÍN-ORTEGA, J. (2011): Análisis estratégico del sector hídrico en Andalucía. *Revista de Estudios Regionales*, 92, 147-172.
- MELGAREJO, J. (2009): *Efectos ambientales y económicos de la reutilización del agua en España*. Universidad de Alicante.
- MILLER, G. W. (2006): Integrated concepts in water reuse: managing global water needs. *Desalination*, 187(1), 65-75.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2016): *Cuentas Económicas de la Agricultura*. Recuperado en <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/cuentas-economicas-agricultura/#para3>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2001): Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. *Boletín Oficial del Estado*, 176.
- MOLINOS-SENANTE, M.; HERNÁNDEZ-SANCHO, F.; SALA-GARRIDO, R. (2012): Estado actual y evolución del saneamiento y la depuración de aguas residuales en el contexto nacional e internacional. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 32 (1), 69-89.
- OLCINA Y MOLTÓ (2010): Recursos de agua no convencionales en España: Estado de la cuestión, 2010. *Investigaciones Geográficas*, (51), 131-163.
- PAHL-WOSTL, C., HOLTZ, G., KASTENS, B., & KNIEPER, C. (2010). Analyzing complex water governance regimes: the management and transition framework. *Environmental Science & Policy*, 13(7), 571-581.
- PARLAMENTO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2000): Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. *DO L*, 327.
- ROMÁN, I. M.; CARRA, I.; SÁNCHEZ, J. A. (2013): El uso sostenible del agua: Tributos medioambientales y nuevos procesos de descontaminación mediante energías renovables/The Sustainable Use of Water: Environmental Taxes and New Decontamination Processes Using Renewable Energy. *Estudios de Economía Aplicada*, 31, 197-216.
- RUIZ-ROSA, I.; GARCÍA-RODRÍGUEZ, F. J.; MENDOZA-JIMÉNEZ, J. (2016): Development and application of a cost management model for wastewater treatment and reuse processes. *Journal of Cleaner Production*, 113, 299-310.
- SALGOT, M.; FOLCH, M. (2008): Reutilización de aguas residuales, en Barceló, D. (coord.): *Aguas continentales*. Informes CSIC, Madrid.
- SOLANA, A. D. J. M.; NÁJERA, M. J. (2016): Cost-effective advantages due to clean technologies: water compliance scenarios for a Mexican paper mill. *Journal of Cleaner Production*, 112, 4701-4709.
- UCHE, J.; MARTÍNEZ-GRACIA, A.; CÍREZ, F.; CARMONA, U. (2015): Environmental impact of water supply and water use in a Mediterranean water stressed region. *Journal of Cleaner Production*, 88, 196-204.
- VÖRÖSMARTY, C.J.; GREEN, P.; SALISBURY, J.; LAMMERS, R.B. (2000): Global water resources: vulnerability from climate change and population growth. *Science*, 289 (5477), 284-288.
- WILCOX, J.; NASIRI, F.; BELL, S.; RAHAMAN, M. S. (2016): Urban water reuse: A triple bottom line assessment framework and review. *Sustainable Cities and Society*, 27, 448-456.

Evaluación de las políticas de gestión de aceites usados: la responsabilidad ampliada del productor

ASUNCIÓN ARNER GÜERRE

Departamento de Estructura e Historia Económica y Economía Pública (Universidad de Zaragoza)

C/ Doctor Cerrada 1-3, 50005 Zaragoza

e-mail: aarner@unizar.es

El Real Decreto 679, de 2 de junio de 2006, de gestión de los aceites industriales usados, establece la responsabilidad ampliada del productor (RAP). Para su aplicación se constituye el Sistema Integrado de Gestión de Aceites Usados en España (SIGAUS), sustituyéndose la financiación de la gestión de los aceites usados mediante subvenciones por los importes recaudados de la aportación del productor de aceites lubricantes. A su vez, el real decreto establece los objetivos medioambientales de recogida del 95% de aceites usados generados, valorización del 100% de aceites usados recogidos y regeneración del 55%, en 2007, y el 65%, desde 2008. La RAP implicó una importante contracción del mercado de lubricantes en 2007. Por consiguiente, la incidencia de esta política en el mercado de hidrocarburos y la economía real es elevada. La extensión de la RAP en 2015 a otros residuos, que contienen aceites usados, reduce la responsabilidad financiera de SIGAUS, siendo del 87,15%, así como la bolsa de fraude que asume voluntariamente del 1,41%, del aceite usado sujeto al real decreto. Asimismo, en 2016, es necesario disponer de mecanismos de financiación adicionales, indexados a la cotización internacional de los lubricantes. En consecuencia, este trabajo tiene por objeto analizar la eficiencia de la RAP en la gestión de los aceites usados. La metodología consiste en la estimación de las elasticidades de oferta y demanda, así como el desarrollo de un modelo de equilibrio parcial, del mercado de aceites usados. De acuerdo con los resultados, la RAP constituye un estándar de material reciclado, basado en un sistema de permisos negociables, y es más eficiente que una subvención. El precio del permiso justifica la aportación del productor a SIGAUS de 60 € por tonelada. Finalmente, los resultados sugieren que la RAP garantiza la financiación de la gestión de aceites usados hasta 2015.

Palabras clave: Aceites usados, Regulación medioambiental, Eficiencia, Responsabilidad ampliada del productor, Subvenciones.

Área Temática: Economía Pública y la Regulación

Evaluation of waste oil management policies: extended producer responsibility

Royal Decree 679 of 2 June 2006 on the management of used industrial oils establishes the extended producer responsibility (EPR). For its application, the Integrated System for the Management of Oils Used in Spain (SIGAUS) was created, replacing the financing of the management of waste oils with subsidies for the amounts collected from the contribution of the producer of lubricating oils. In turn, the Royal decree establish the environmental objectives of collecting 95% of waste oils generated, recovering 100% of waste oils collected and regenerating 55% in 2007, and 65% since 2008. The EPR involved a significant contraction of the lubricants market in 2007. Consequently, the impact of this policy on the hydrocarbons market and the real economy is high. The extension of the EPR in 2015 to other wastes, which contain used oils, reduces SIGAUS's financial responsibility, being 87,15%, as well as the fraud bag that voluntarily assumes 1,41% of the used oil subject to Royal decree. Also, in 2016, additional financing mechanisms, indexed to the international quotation of lubricants, are necessary. Therefore, this paper aims to analyze the efficiency of the EPR in the management of waste oils. The methodology consists of the estimation of supply and demand elasticities, as well as the development of a partial equilibrium model of the waste oil market. According to the results, EPR is a recycled content standard, based on a system of negotiable permits, and is more efficient than a subsidy. The price of the permit justifies the producer's contribution to SIGAUS of € 60 per ton. Finally, the results suggest that the EPR guarantees the financing of waste oil management until 2015.

Key words: Used oils, Environmental policy, Efficiency, Extended producer responsibility, Subsidies.

Thematic Area: Public Economics and Regulation

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 679, de 2 de junio de 2006, de aceites industriales usados, incorpora la responsabilidad ampliada del productor (en adelante, RAP) en la gestión de los aceites industriales usados en España¹. Los aceites usados constituyen un residuo peligroso y comprenden todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que han dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto. En particular, los aceites usados afectos al Real Decreto 679 son los aceites minerales usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, los de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan y se excluyen los aceites marinos y de aviación, de proceso y grasas². La RAP, en la gestión de los aceites usados, significa que los fabricantes de aceites lubricantes deben garantizar la correcta gestión de los aceites usados que les entreguen, empresas o talleres, al objeto de cumplir con la obligación de la entrega de los aceites usados a gestor autorizado, así como sufragar el costo total de las operaciones necesarias para ello. A estos efectos, el real decreto establece los objetivos ecológicos de recogida del 95% de los aceites usados generados y valorización del 100% de los aceites usados recuperados, en 2006, y regeneración del 55% y el 65% de los aceites recuperados, respectivamente, en 2007 y 2008³. A su vez, los fabricantes deben elaborar un plan empresarial de prevención (PEP) identificando medidas para facilitar la valorización de los aceites usados e incorporar aceites base regenerados en su composición.

Los fabricantes de aceites industriales pueden garantizar la recogida y gestión de los aceites, si junto con otros agentes económicos, organizan sistemas integrados de gestión autorizados y controlados por las Comunidades Autónomas⁴. En 2006, los principales fabricantes de lubricantes en España constituyen el Sistema Integrado de Gestión de Aceites Usados (SIGAUS) por el que la financiación de la gestión de los aceites usados se efectúa por el propio sector fabricante de aceites lubricantes. En consecuencia, la financiación de la gestión de los aceites usados mediante subvenciones públicas se sustituye, en aplicación de la RAP, por las cantidades recaudadas de la aportación del productor a SIGAUS, de 0,06 € por kilogramo de aceite industrial puesto en el mercado. De acuerdo con el estudio de mercado de 2015, la cuota de mercado de SIGAUS es del 87,15% y la bolsa de fraude que asume voluntariamente, como sistema integrado de gestión (SIG) mayoritario, del 1,41%, de aceite usado sujeto al real decreto⁵. Estos aceites de identidad desconocida, también denominados *free riders*, por los que el productor no efectúa ninguna aportación al SIG, proceden fundamentalmente de aceites importados como producto o maquinaria. En consecuencia, actualmente SIGAUS se responsabiliza de la financiación del 88,56% del aceite usado sujeto al real decreto. En 2016, el contexto de precios bajos del petróleo ha supuesto el establecimiento de un mecanismo adicional de financiación para cubrir el déficit intrínseco de las actividades de recogida y gestión de los aceites usados, indexado a la cotización internacional de los lubricantes, según el Índice de Independent Commodity Information Services (ICIS).

La eficiencia de las políticas de incentivos económicos propuestas para promover la recogida y correcta gestión de los aceites usados en España se ha analizado, anteriormente, en Arner y otros (2005, 2006b). Los resultados de estos trabajos muestran que un estándar de material

¹ B.O.E. de 3 de junio de 2006, núm. 132.

² Las cifras de los lubricantes no sujetos al Real Decreto 679/2006 se obtienen de las publicadas anualmente por la Asociación Española de Lubricantes (ASELUBE) en su Memoria de Actividades. En 2015, constituyen un 15,55% del total de aceites usados (SIGAUS, 2016a).

³ La regeneración consiste en la eliminación de los contaminantes, productos de la oxidación y aditivos, que contienen los aceites usados, para la obtención de aceite lubricante base (Angulo et al., 1996; Gómez-Miñana, 1993; LLobet Díaz, 1995 y Ramsden, 1995). Los aceites lubricantes base, de primer refino o regenerados, se mezclan con aditivos para alcanzar los niveles de calidad y prestaciones exigidos en la fabricación de los lubricantes en función de su destino final (automoción y usos industriales). En España, el rendimiento de las tecnologías instaladas, u obtención de aceite regenerado de aceite usado, oscila entre el 60 y 75%. La combustión, o utilización de los aceites usados como fuel, constituye otra forma de valorización del aceite usado, tras un proceso de descontaminación.

⁴ Los sistemas integrados de gestión de aceites usados son el conjunto de relaciones, procedimientos, mecanismos y actuaciones que, previa autorización y supervisión por las comunidades autónomas en cuyo ámbito territorial se implanten, celebren los agentes económicos interesados mediante acuerdos voluntarios aprobados o autorizados por las Administraciones públicas competentes o mediante convenios de colaboración con éstas.

⁵ Estudio independiente de mercado efectuado por la consultora independiente PwC. En cuanto cuota de mercado, en segundo lugar, se sitúa el SIG de aceites usados de productores independientes, SIGPI, con el 6,92% del total de aceites usados consumidos en España y, en tercer lugar, los contenidos en vehículos importados representan un 4,08% del total consumido (SIGAUS, 2016a). Estos últimos se agrupan mayoritariamente en la Asociación Nacional de Importadores de Automóviles, Camiones, Autobuses y Motocicletas (ANIACAM) y la Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles (ANFAC).

reciclado (EMR), aplicado mediante un sistema de permisos negociables (SPN), es más eficiente que una subvención porque el coste privado marginal (CPM) es inferior. A su vez, en Arner (2010) se demuestra que SIGAUS, por el que se incorpora la RAP en la gestión de los aceites usados, constituye un EMR, basado en un SPN. La aplicación de la RAP ha supuesto una importante contracción del mercado de lubricantes en España. En consecuencia, la RAP constituye una política medioambiental con una importante incidencia en el mercado de hidrocarburos y, por consiguiente, la economía real. El objetivo de este trabajo, transcurridos diez años de aplicación de la RAP en la gestión de aceites usados en España, es analizar la eficiencia de esta política, en el sentido de determinar el precio del permiso y la aportación del productor a SIGAUS, así como su coste privado marginal (CPM), actualizando las series de datos. La metodología, para la evaluación de la eficiencia de la RAP consiste en el desarrollo de un modelo de equilibrio parcial del mercado de aceites usados, así como el cálculo de la incidencia y el CPM de esta política. La aplicación empírica al SIG de aceites usados en España se efectúa a partir de la estimación de una función de oferta de aceites usados destinados a regeneración, utilizando el estimador Cointreg-Cointegrating y, en los ajustes no estacionarios, el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (MCO). A continuación, se determina el precio del permiso y la aportación del productor del fabricante de lubricantes al SIG, así como el CPM. Según los resultados, la RAP es más eficiente que una subvención siendo, respectivamente, el CPM de estas políticas -1,25 y -1,55. A su vez, el precio del permiso, igual a 0,86 € por tonelada, permite obtener el valor de la aportación del fabricante de lubricantes a SIGAUS, de 60 € por kilogramo. Finalmente, los resultados sugieren que la aportación del productor a SIGAUS garantiza la financiación de la gestión de los aceites usados hasta 2015.

El trabajo se organiza en los siguientes apartados. A continuación, se presentan los principales rasgos del mercado de aceites usados en España, así como su evolución como consecuencia de la aplicación de la RAP. El siguiente apartado presenta la revisión de la literatura económica sobre la eficiencia de las políticas de incentivos económicos en la gestión de residuos. El cuarto y quinto apartado presentan, respectivamente, el análisis de la eficiencia de la RAP y su aplicación empírica al SIG de aceites usados en España. El último apartado resume las principales conclusiones.

2. LA RESPONSABILIDAD AMPLIADA DEL PRODUCTOR

La regulación del mercado de aceites usados en España desde 1989, año en que se liberaliza el mercado interior de lubricantes, tuvo por objeto el incremento de la tasa de recogida de los aceites usados. La Orden de 28 de febrero de 1989, relativa a los aceites usados, autorizó la combustión de los aceites usados y estableció compensaciones para cubrir el déficit de explotación de las actividades de recogida y reutilización de los aceites usados⁶. A su vez, en 1995 se aprueba la exención, en el Impuesto sobre hidrocarburos, de los aceites usados utilizados como fuel al objeto de garantizar la viabilidad económica de la combustión de los aceites usados para producción de energía eléctrica⁷. La tasa de recogida de los aceites usados se incrementó en aplicación de estos incentivos desde el 49%, en ese año, hasta el 86,7%, en 2000. No obstante, la regulación del mercado de aceites usados durante la década de los noventa significó la reutilización de los aceites usados, mayoritariamente, mediante combustión. La Directiva 2000/76/EC, relativa a la incineración de residuos y de aplicación en España mediante el Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, para las empresas de nueva creación y, desde 2005, para las empresas ya establecidas, incentivó la creación de nuevas empresas de regeneración⁸. Actualmente, la capacidad de regeneración instalada en España es de 197.500 t de aceites usados⁹. A su vez, la tasa de recogida de los aceites usados aumentó hasta el 100%

⁶ B.O.E. de 8 de marzo de 1989, núm. 57.

⁷ El régimen especial de producción de energía eléctrica está actualmente regulado por el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se establece una retribución a la inversión (B.O.E de 10 de junio de 2014, núm. 140).

⁸ B.O.E. de 14 de junio de 2003, núm. 142.

⁹ Las empresas de regeneración de aceites usados, establecidas en la década de los noventa, son Cator, S.A. (1995), proceso Vaxon, en Alcover (Tarragona) y Aceites Ecológicos S.L. (1996-1998), proceso TDA, en Arganda del Rey (Madrid). La capacidad de regeneración de estas empresas es, respectivamente, de 42.500 t. y 30.000 t. de aceites usados. Desde el inicio del siglo XXI, se crea Santoil, S.L. (2000-2007), Murcia, con proceso propio y capacidad de regeneración de 15.000 t. de aceites usados. En 2002, Ecolube/Sertego, S.L.U., proceso Interline, en Madrid y PMA S.L., proceso propio, en A Coruña, con capacidad de regeneración, respectivamente, de 33.000 t. y 30.000 t. de aceites usados. En 2004, Sertego modifica el proceso de producción de las plantas de Murcia y Huelva, dedicadas a la valorización energética de los aceites usados con producción de electricidad, para incluir la regeneración de aceites usados, con capacidad de regeneración, respectivamente, de 40.000 t. y 32.000 t. de aceites usados. Finalmente, Sertego establece, en 2005, una planta de regeneración, en La Rioja, con capacidad de regeneración de 20.000 t. de aceites usados.

de los aceites usados generados, en 2002, y la de regeneración, o porcentaje de aceites usados recogidos destinados a regeneración, hasta el 65%, en 2005 (Tabla 1).

Tabla 1. Consumo de aceites lubricantes, CL, aceites usados recogidos y destinados a combustión, AUC, y regeneración, AUR, y consumo de aceite base regenerado, ABR

Año	CL t (1)	Aceite usado producido %	Aceite usado recogido t	Tasa de recogida	AUC %	AUR %	ABR t (2)	(2)/(1) %
2005	515.600	40,00	206.240	100,00	33,72	65,53	84,050	16,30
2006	507.000	40,00	202.800	100,00	34,61	64,66	86,241	17,00
2007	415.421	41,68	173.151	100,00	26,40	73,60	82,434	20,00
2008	373.461	48,22	180.070	100,00	30,40	69,60	80,065	21,00
2009	312.662	49,50	154.775	100,00	33,20	66,80	65,193	20,00
2010	321.304	44,27	142.237	100,00	33,70	66,30	60,741	19,00
2011	302.265	44,48	134.452	100,00	30,97	69,02	60,695	20,08
2012	276.025	46,98	129.663	100,00	34,50	65,50	54,090	20,00
2013	268.589	47,21	126.796	100,00	35,00	65,02	53,388	19,80
2014	278.341	45,3	126.089	100,00	30,08	69,92	56,900	20,44
2015	291.670	41,39	120.715	100,00	21,23	78,77	61,537	21,00

Nota: desde 2006, aceite lubricante afectado por el Real Decreto 679/2006 de 2 de junio y el aceite usado recogido por SIGAUS

Fuente: elaboración propia

En este contexto, el Real Decreto 679/2006 de 2 de junio, por el que se incorpora la RAP en la gestión de aceites usados, supuso la sustitución de la financiación de la gestión de los aceites usados con fondos públicos, por las cantidades recaudadas de la aportación del productor a SIGAUS, igual a 0,06 € por kilogramo de aceite industrial puesto en el mercado. Desde 2007, SIGAUS ha cumplido con los objetivos de recogida y regeneración establecidos por el real decreto (Tabla 1). Además, el porcentaje de generación de aceites usados del consumo de lubricantes ha sido, en todos los ejercicios, superior a la estimación inicial del Ministerio de Medio Ambiente, del 40%. En el SIG, el ratio de generación de aceite usado, aceite usado producido y consumo de lubricantes, se modifica en cada ejercicio, con una variación, en el período de 2006-2015, entre el 41,68% y el 49,5%. En consecuencia, para todo el período, el porcentaje de generación de aceites usados en el SIG es el 45%, mientras que el porcentaje de aceites usados destinados a regeneración es el 69%. A su vez, el consumo de lubricantes y la cantidad de aceites usados generados medios son igual, respectivamente, a 280.000 y 126.000 toneladas.

La Ley 22, de 28 de julio de 2011, relativa a los residuos y los suelos contaminados, traspone la Directiva 2008/98/EC, Directiva marco sobre residuos, constituyendo el principal instrumento normativo para cambiar el enfoque de la gestión de residuos en Europa¹⁰. En particular, la Directiva marco establece un marco legal común para la aplicación de la RAP. Este principio constituye uno de los medios para apoyar el diseño y fabricación de bienes que tengan plenamente en cuenta y faciliten el uso eficaz de los recursos durante todo su ciclo de vida, incluidos su reparación, reutilización, desmontaje y reciclado sin perjudicar a la libre circulación de bienes en el mercado interior. El productor puede cumplir las obligaciones, en el marco de la RAP, de manera individual u organizando sistemas integrados de gestión, que pasan a denominarse sistemas colectivos de gestión de residuos. El Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR), 2016-2022, en cumplimiento de la Directiva 2008/98/EC, tiene entre sus objetivos establecer un marco legal común para la aplicación de la RAP. En relación con los aceites usados, el PEMAR reconoce que el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, al obligar a los fabricantes e importadores de aceites industriales a organizar y asegurar la correcta gestión del residuo, así como a sufragar el coste total, establece la responsabilidad ampliada de fabricantes e importadores de aceites industriales. El real decreto, en particular, impone a los fabricantes la obligación de elaborar un PEP, estando vigente el segundo PEP 2014-2017, al objeto de establecer medidas para prevenir la incidencia ambiental de los residuos de aceites industriales,

¹⁰ B.O.E. de 29 de julio de 2011, núm. 181.

para reducir su generación y para facilitar su valorización, preferentemente mediante regeneración u otras formas de reciclado, e incorporar aceites base regenerados en su composición.

Actualmente, la aplicación de la RAP se ha ampliado a otros residuos incluidos en el PEMAR. El Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) ha supuesto que la responsabilidad de los aceites contenidos en los residuos de dichos productos se traslade desde el fabricante de lubricantes al fabricante de los mismos¹¹. En consecuencia, tiene lugar un nuevo reparto de responsabilidades respecto de los aceites usados sujetos al Real Decreto 679. Según el estudio de mercado de 2015, con la entrada en vigor del Real Decreto 110/2015, la cuota de mercado de SIGAUS se incrementa desde el 87,13% hasta el 87,15% y la bolsa de fraude que asume voluntariamente, como SIG mayoritario, disminuye desde el 2,89% hasta el 1,41%, de aceite usado afecto al Real Decreto 679¹². Asimismo, en 2016, el contexto de precios bajos del petróleo, ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un mecanismo adicional de financiación para cubrir el déficit intrínseco de las actividades de recogida y gestión de los aceites usados. La nueva financiación indexada a la cotización internacional de los lubricantes, según el Índice de Independent Commodity Information Services (ICIS), diferencia una nueva etapa en el funcionamiento del SIG respecto los primeros diez años de financiación del SIG mediante la aportación del fabricante de lubricantes. Finalmente, sobre la gestión de los aceites usados, es de aplicación la Ley de 5 de junio de 2013, por la que se traspone a la legislación nacional la Directiva 2010/75/EU, relativa a las emisiones industriales, y por la que se deroga la Directiva 2000/76/EC¹³. La nueva normativa sobre emisiones exige a las instalaciones de tratamiento de aceites usados una autorización integrada de la contaminación, debiendo cumplir los límites de emisión correspondientes a los alcanzables aplicando las mejores tecnologías aplicables (MTDs).

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA ECONÓMICA

Desde un punto de vista económico, la generación de residuos se conceptualiza como una externalidad negativa derivada de las actividades de producción y consumo. Los sistemas de pago por cantidad de residuos generados permiten internalizar dichos costes y generar la cantidad de residuos óptima. No obstante, esta política genera un claro incentivo al vertido e incineración ilegales (Jenkins, 1993). Alternativamente, el análisis económico, al objeto de reducir la cantidad de residuos a eliminar, considera las políticas que promueven el reciclaje. Los principales incentivos son los sistemas de depósito-reembolso (SDR), los impuestos sobre las materias primas naturales, las subvenciones al reciclaje y los estándares de material reciclado (EMR).

El SDR se define como la combinación de un impuesto sobre el producto y una subvención al reciclaje¹⁴. Diversos autores (Dinan, 1993; Fullerton y Kinnaman, 1995; Sigman, 1995; Palmer y Walls, 1997 y 1999) señalan que el SDR es una política eficiente para reducir la cantidad de residuos a eliminar porque reúnen los dos efectos que caracterizan a un impuesto pigouviano: la reducción del producto y la sustitución de *inputs* naturales por reciclados. Si se aplican individualmente, los impuestos sobre los productos influyen únicamente sobre la reducción en origen y las subvenciones sobre el reciclaje y, en consecuencia, desaprovechan la posibilidad de reducir la cantidad de residuos a eliminar mediante la combinación de ambas políticas (Palmer y otros, 1997)¹⁵. Sin embargo, los elevados costes de implantación del SDR influyen negativamente sobre la eficiencia relativa de esta política. No obstante, si el SDR se aplica sobre los productores, en lugar de los consumidores, el coste disminuye porque el número de agentes y productos afectados es inferior.

¹¹ B.O.E. de 21 de febrero de 2015, núm. 45.

¹² En 2017, de acuerdo con el Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil por el que la responsabilidad de los aceites contenidos en dichos vehículos se traslada al fabricante de los mismos, la cuota de mercado de SIGAUS se ha establecido en el 85,34% y la bolsa de fraude que asume voluntariamente en el 1,23% del total de aceite usado (B.O.E. de 21 de enero de 2017, núm. 18). Por consiguiente, la cuota total de responsabilidad financiera de SIGAUS, según el estudio independiente de mercado efectuado por la consultora independiente PwC, es del 86,57% del total de aceite usado (SIGAUS, 2017).

¹³ B.O.E. de 12 de junio de 2013, núm. 140.

¹⁴ Fullerton y Wolverton (2000) generalizan el SDR y lo asimilan a un impuesto sobre el producto y una subvención a una actividad limpia (control de emisiones, reciclaje o eliminación en vertedero controlado).

¹⁵ Los actuales sistemas integrados de gestión por los que el productor se responsabiliza de los residuos generados por sus productos -como los sistemas de gestión de envases- cobran una tasa por la recogida y separación de los residuos. Esta tasa se asemeja a un impuesto sobre el producto y, por tanto, no incentiva el reciclaje (Palmer y Walls, 1999).

A su vez, el SDR es consistente con el principio de responsabilidad del productor y de responsabilidad ampliada sobre el producto (RAP)¹⁶. El impuesto responsabiliza a los productores de los costes de eliminación e incentiva la reducción de residuos y el peso de los productos -si se establece sobre los productos intermedios-, y la subvención al reciclaje incentiva la utilización de materiales reciclados (Palmer y Walls, 1999). La reducción del peso de los productos forma parte de la estrategia de una empresa respecto del diseño y características de su producto, en particular, su reciclabilidad¹⁷. Calcott y Walls (2002) señalan que, en ausencia de un funcionamiento eficiente del mercado, un SDR, junto con un impuesto a la eliminación final, incentivan un diseño que favorece un nivel suficiente de reciclaje¹⁸.

Los impuestos sobre las materias primas naturales reducen la cantidad de producto final y la utilización de recursos naturales, pero también el reciclaje si difiere la productividad marginal de los *inputs* naturales y reciclados y, por consiguiente, la solución óptima implica subvencionar el producto final (Palmer y Walls, 1994). Únicamente, si la productividad marginal de los *inputs* naturales y reciclados es constante, e igual a la unidad, esta política resulta eficiente (Miedema, 1983; Sigman, 1995). Las subvenciones al reciclaje incentivan el reciclaje, pero también el consumo y la cantidad de residuos generados (Miedema, 1983; Palmer y Walls, 1994; Sigman, 1995; Palmer y otros, 1997). En este caso, la solución óptima exige aplicar, a su vez, un impuesto sobre el producto.

Los EMR, u obligación de que los productos contengan un porcentaje de *inputs* reciclados en su composición, incentivan el uso de materiales reciclados. No obstante, si la productividad marginal de estos materiales es relativamente elevada, incrementan la cantidad de producto y de residuos y debe gravarse el producto; en el caso contrario, debe subvencionarse el producto (Palmer y Walls, 1997). El EMR puede establecerse de forma individualizada para cada empresa o para la industria, mediante un sistema de permisos negociables, que confiere mayor flexibilidad y reduce su coste (Dinan, 1992; Palmer y otros, 1995). Este sistema supone el intercambio de permisos entre aquellas empresas que utilizan *inputs* reciclados en exceso en relación con el estándar y las que no lo cumplen. Estas últimas deben adquirir permisos para cumplir la obligación impuesta por el estándar. El coste del EMR dependerá de las características con que se defina el sistema de permisos. Si el número de permisos se fija en relación con el estándar, el EMR será eficiente. En otro caso, el resultado será indeterminado y el coste será mayor que el coste de un impuesto sobre el producto (Sigman, 1995). En general, aun estableciendo el sistema de permisos negociables, el EMR incide sobre el reciclaje, pero no sobre la prevención en la generación de residuos y debe gravarse el producto (Walls y Palmer, 1997; Walls, 2003).

4. EFICIENCIA DE LA RESPONSABILIDAD AMPLIADA DEL PRODUCTOR

En este apartado se presenta un modelo de equilibrio parcial del mercado de aceites usados al objeto de evaluar la eficiencia de distintas políticas de incentivos económicos propuestos en la gestión de los aceites usados¹⁹. En el mercado de aceites lubricantes, la producción y el consumo de los aceites base (AB), de primer refinado y regenerado, se adiciona con el porcentaje, γ , de aditivos incorporados para la fabricación de lubricantes, para determinar la producción y el consumo de aceites lubricantes (CL). La participación de los aditivos en la composición de los lubricantes ha evolucionado con la diferenciación de los mismos y su aplicación práctica hasta situarse, en la actualidad, en torno al 20%. Si se aplica la RAP en la gestión de los aceites usados, el porcentaje de generación de aceites usados a partir del consumo de aceites lubricantes, α , se modifica en cada ejercicio de acuerdo con los aceites usados recogidos por el SIG (Figura 1). En el período 2006-2015, el coeficiente α se sitúa entre el 41,4% y el 49,5% (Tabla 1). A su vez, los aceites usados se destinan a regeneración en un porcentaje variable, μ , que en el SIG es igual o superior al 65%.

¹⁶ El principio de responsabilidad del productor implica algún tipo de responsabilidad financiera del fabricante en la gestión de los residuos que generará su producto.

¹⁷ El diseño de los productos adquiere en la actualidad gran relevancia en la gestión de residuos. La facilidad con que puede ser reciclado un producto se define, alternativamente, como una característica del mismo (Fullerton y Wu, 1998), como el coste que supone para la empresa (Calcott y Walls, 2000) o como el contenido de un cierto material en el producto (Eichner y Pethig, 2001).

¹⁸ El impuesto, inferior al impuesto pigouviano que corregiría la externalidad en el vertido, incentivaría la reducción de residuos por parte de las familias sin generar graves problemas de eliminación ilegal. El diseño óptimo que maximice el reciclaje sólo podría obtenerse a través del funcionamiento eficiente del mercado.

¹⁹ El desarrollo analítico más pormenorizado del modelo de equilibrio parcial del mercado de aceites usados puede verse en Arner y otros (2005, 2006b).

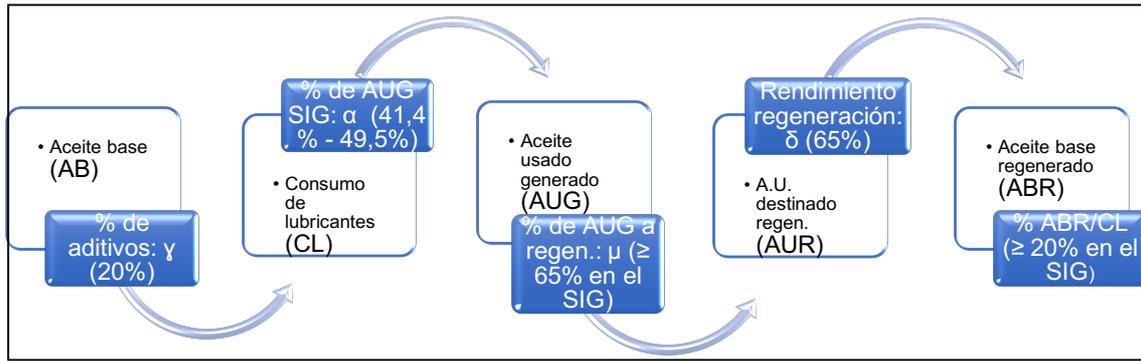


Figura 1. Aceite usado generado (AUG) y aceite base regenerado (ABR) en el SIG

En consecuencia, siendo los aceites base el componente fundamental de los aceites lubricantes, el precio de equilibrio de los aceites base determina el precio de equilibrio en el mercado de aceites lubricantes. Si P es el precio de los aceites base, la función de oferta de aceites usados destinados a regeneración es,

$$S_{aur} = f(P) \quad (1)$$

A su vez, si δ es el rendimiento del proceso de regeneración, o porcentaje de generación de aceites regenerados de aceites usados -en el SIG del 65%- la función de oferta de aceites base regenerados es,

$$S_{abr} = \delta S_{aur}(P) \quad (2)$$

Por consiguiente, la condición de equilibrio en el mercado de aceites base regenerados, si $D_{abr}(P)$ es la función de demanda de aceites base regenerados es,

$$\delta S_{aur}(P) = D_{abr}(P) \quad (3)$$

A partir de la ecuación (3) se obtiene la relación de las elasticidades de la función de oferta de aceites base regenerados, E_s , y la función de demanda de aceites base regenerados, E_d ,

$$E_s dP_s = E_d dP_d \quad (4)$$

Donde P_s es el precio de oferta y P_d el precio de demanda.

La ecuación (4) permite analizar la eficiencia de las políticas de incentivos económicos propuestas en la gestión de los aceites usados -una subvención, s , y un estándar de material reciclado, EMR, basado en un SPN- para promover la recogida y regeneración de aceites usados, mediante el cálculo de la incidencia marginal y el coste privado marginal de estas políticas.

Si s es una subvención por unidad de aceite base regenerado, P_s y P_d difieren según la ecuación,

$$P_d = P_s(1 - s) \quad (5)$$

Por consiguiente, la relación de las elasticidades de oferta y demanda en la ecuación (5) es,

$$E_s dP_s = E_d(dP_d - ds) \quad (6)$$

En consecuencia, la incidencia marginal de una subvención, s , sobre P_s es,

$$\frac{dP_s}{ds} = \frac{E_d}{E_d - E_s} \quad (7)$$

Finalmente, siendo la incidencia marginal de una subvención, s , sobre P_d ,

$$\frac{dP_d}{ds} = \frac{E_s}{E_d - E_s} \quad (8)$$

El CPM de esta política o reducción del precio de mercado, P_d , como consecuencia de una subvención, se obtiene sustituyendo el nivel de intervención correspondiente a dP_s en la ecuación (8),

$$CPM_s = \frac{E_s}{E_d} dP_s \quad (9)$$

Por consiguiente, si la elasticidad de la oferta, E_s , es positiva y la elasticidad de la demanda, E_d , es negativa, la subvención supone el aumento del precio de oferta, P_s , y la reducción del precio de demanda, P_d .

Un estándar de material reciclado (EMR) en la fabricación de aceites lubricantes constituye la obligación de que el consumo de aceites lubricantes (CL) incorpore un determinado porcentaje de aceites base regenerados r^* (EMR = r^* CL). Si se establece para la industria, el EMR se basa en un SPN. En aplicación de la RAP, el fabricante de aceites lubricantes financia la gestión de los aceites usados que generan los lubricantes puestos en el mercado, de primer refino y regenerados. En consecuencia, el productor de lubricantes sustituye aceites bases de primer refino por regenerados. Por consiguiente, cada unidad de aceite base regenerado da lugar a $1/r^*$ permisos negociables. Si el precio del permiso, π , constituye una subvención de cuantía π , el regenerador obtiene una subvención igual a π/r^* . Por consiguiente, la incidencia marginal del precio del permiso π sobre P_s es,

$$\frac{dP_s}{d\pi} = \frac{1}{r^*} \frac{E_d}{E_d - E_s} \quad (10)$$

A su vez, el equilibrio exige una segunda condición referida al mercado de permisos negociables (PN). En dicho mercado, la función de oferta $S_{PN}(\pi)$ viene dada por el cociente entre la cantidad de aceites regenerados producidos, si el regenerador recibe una subvención π/r^* , y r^* . La función de demanda, $D_{PN}(\pi)$, viene determinada por la cantidad de aceites lubricantes puesta en el mercado (CL). Por consiguiente, la condición de equilibrio en el mercado es,

$$\frac{1}{r^*} \delta S_{aur} [P_s (1 + \frac{\pi}{r^*})] = \frac{EMR}{r^*} \quad (11)$$

Si $S_{aur} = f(P)$ es una función lineal del precio, a partir de la ecuación (11) puede obtenerse que $dr^* = d\pi$. La indeterminación de la ecuación (11) se resuelve si el regulador fija r^* . La incidencia marginal de r^* sobre P_s y P_d se presenta, respectivamente, en las ecuaciones (12) y (13).

$$\frac{dP_s}{dr} = \frac{1}{r_i} \frac{E_d}{E_d - E_s} \quad (12)$$

$$\frac{dP_d}{dr} = \frac{1}{r_i} \frac{E_s}{E_d - E_s} \quad (13)$$

Donde r_i constituye la proporcional inicial de aceites regenerados en el consumo de lubricantes de primer refino.

Finalmente, el CPM de esta política es el correspondiente al de una subvención π/r^* ,

$$CPM_{EMR} = \frac{r_i}{r^*} \frac{E_s}{E_d} dP_s \quad (14)$$

Por consiguiente, la comparación del CPM de una subvención y un EMR, aplicado mediante un SPN, se efectúa considerando una subvención igual al precio del permiso π y una subvención igual a π/r^* . Siendo r_i/r^* inferior a 1, el CPM del EMR, aplicado mediante un SPN, es inferior que el de una subvención. En consecuencia, la RAP es una política más eficiente que las subvenciones públicas para promover la recogida y regeneración de aceites usados.

5. ANÁLISIS EMPÍRICO DEL SIG DE ACEITES USADOS EN ESPAÑA

5.1. ESTIMACIÓN DE UNA FUNCIÓN DE OFERTA DE ACEITES USADOS DESTINADOS A REGENERACIÓN

El análisis empírico del mercado de aceites regenerados se ha efectuado anteriormente (Arner y otros, 2003) mediante la estimación de una función de oferta y de demanda, utilizando el estimador de Mínimos cuadrados ordinarios (MCO). En este trabajo, la elasticidad de la oferta

de aceites regenerados es igual a 1,33 y la elasticidad de la demanda de aceites regenerados igual a 0,39. A su vez, el mercado de aceites usados se ha caracterizado (Arner y otros, 2006a), mediante una función de oferta de aceites usados, aceites usados recogidos, y una función de demanda en relación con las principales operaciones de valorización de los aceites usados (regeneración y combustión). Hasta 2000, el destino de los aceites usados fue principalmente su utilización como fuel, existiendo una relación directa entre el precio del fuel y el precio de los aceites usados. Por consiguiente, la estimación del mercado de aceites usados se efectuó mediante el estimador de Mínimos cuadrados ordinarios en 3 etapas (MCO3E). En este mercado se obtiene que la elasticidad de la oferta, desde 1991, es 2,97. A su vez, la elasticidad de la demanda, desde 1991, es 1,32. Desde 2000, la reutilización de los aceites usados mediante regeneración aumenta hasta constituir, en 2005, un porcentaje igual o superior al 65% de los aceites usados. En consecuencia, el precio de los aceites usados está, en este caso, relacionado con el precio de los aceites lubricantes, siendo exógeno al mercado.

A su vez, en el SIG, el fabricante de lubricantes sustituye aceites base de primer refino por aceites regenerados y, en consecuencia, la demanda de aceites base regenerados viene dada por el EMR. Desde la perspectiva de la oferta, la cantidad de aceites usados destinados a regeneración depende de su valor en ejercicios anteriores. En consecuencia, para el cálculo de las elasticidades de oferta y demanda se efectúa la estimación de una función de oferta de aceites usados destinados a regeneración utilizando el estimador Cointreg-Cointegrating y, en los ajustes no estacionarios, el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (MCO3D). Las variables consideradas son la cantidad de aceites usados destinados a regeneración, *AUR*, variable endógena a explicar, y el precio de los aceites lubricantes base de primer refino, definido en términos nominales, *PPR*. El período muestral es 1964-2015 y los datos son referidos a períodos anuales²⁰. La variable *AUR* se define en toneladas métricas y la variable *PPR* en € por tonelada. El programa econométrico utilizado ha sido Eviews 9.5.

El estudio del orden de integración de las variables se efectúa mediante los M test de Ng-Perron (2001). La Tabla 2 resume los resultados de los M test de raíz unitaria de Ng-Perron (2001).

Tabla 2. NG-Perron Test de Raíz Unitaria

Modelo/ Variable	Modelo con constante				Modelo con constante y tendencia			
	MZa	MZt	MSB	MPT	MZa	MZt	MSB	MPT
<i>AUR</i>	-2,367 * * * * *	-0,882 * * * * *	0,372 * * * * *	9,156 * * * * *	-273,450	-11,692	0,0427	0,333
<i>PPR</i>	-2,523 * * * * *	-1,074 * * * * *	0,425 * * * * *	9,469 * * * * *	-6,232 * * * * *	-1,670 * * * * *	0,268 * * * * *	14,580 * * * * *
1^{as} dif.	MZa	MZt	MSB	MPT	MZa	MZt	MSB	MPT
<i>dAUR</i>	-21,508	-3,278	0,152	1,140	-62,945	-5,603	0,089	1,478
<i>dPPR</i>	-21,929	-3,279	0,149	1,227	-21,580 * * * * *	-3,246 * * * * *	0,150 * * * * *	4,455 * * * * *

Nota: El valor crítico asintótico del estadístico Ng-Perron test (2001), en modelos con constante, al nivel de significación, respectivamente, del 1, 5 y 10% son: (1) MZa: -13,8, -8,10 y -5,70; (2) MZt: -2,58, -1,98 y -1,62; (3) MSB: 0,174, 0,233 y 0,275; (3) MPT: 1,780, 3,170 y 4,450. En modelos con constante y una tendencia lineal son: (1) MZa: -23,8, -17,3 y -14,2; (2) MZt: -3,42, -2,91 y -2,62; (3) MSB: 0,143, 0,168 y 0,185; (3) MPT: 4,03, 5,48 y 6,67.

²⁰ La variable *AUR*, cantidad de aceites usados destinados a regeneración se obtiene, previamente a 1993, de las Memorias de la Delegación del Gobierno en CAMPSA (varios años), de las Memorias de CAMPSA (varios años) y de la Resolución ministerial de la concesión de subvenciones en cada ejercicio. En 1993, la información es facilitada por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana (comunicación personal). Desde 1994, la información procede del Ministerio de Medio Ambiente (comunicación personal) y de la publicación Medio Ambiente en España (2006). El factor de conversión de aceites usados en aceites regenerados utilizado es de 0,6. La variable *PPR* es el precio de los aceites lubricantes base de primer refino, impuestos incluidos, en términos nominales. En la etapa del Monopolio de Petróleos, proceden de las Memorias de la Delegación del Gobierno en CAMPSA (varios años), aunque en el período de 1987-1991 son precios de mercado proporcionados por REPSOL (comunicación personal). Desde 1992, son precios de importación obtenidos a partir de las bases de datos de comercio exterior DATACOMEX (Ministerio de Industria y Tecnología), que puede consultarse en <http://datacomex.comercio.es/> [Abril 24, 2017], y STACOM (ICEX), disponible en <http://estacom.icex.es/> [Abril 24, 2017].

El símbolo * ** *** implica rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria, respectivamente, al nivel de significación del 1%, 5% y 10%.

Fuente: elaboración propia

Los resultados en niveles muestran que para la variable *AUR*, en el modelo con constante, se rechaza la hipótesis nula, H_0 , de existencia de raíz unitaria para cualquier nivel de significación. En consecuencia, *AUR* constituye una variable estacionaria o $I(0)$. En el caso de la variable *PPR* se rechaza, H_0 , de existencia de raíz unitaria, para cualquier nivel de significación, en cualquiera de los modelos. Por consiguiente, la variable *PPR* es también una variable estacionaria o $I(0)$. En primeras diferencias, los resultados son los contrarios y, únicamente, para la variable *PPR* en el modelo con constante y tendencia se rechaza, H_0 , de existencia de raíz unitaria.

Por consiguiente, la estimación de la función de oferta de aceites usados destinados a regeneración, mediante el estimador Cointreg-cointegration, utilizando el método MCO, tiene por objeto analizar la relación de cointegración entre las variables y la estimación de las elasticidades de la función de oferta y demanda de aceites usados destinados a regeneración. Siendo L la notación logarítmica de las variables, la función de oferta de aceites usados destinados a regeneración a estimar es,

$$LAUR = \beta_1 LPPR \quad (15)$$

donde β_1 es el coeficiente del regresor *LPPR*.

La Tabla 3 presenta los resultados de la estimación, utilizando el criterio de información Akaike (AIC) para la determinación del número de retardos y avances.

Tabla 3. Estimación de una función de oferta de AUR

Variable dependiente: <i>LAUR</i>			
Especificación automática del nº de avances y retardos según AIC =10, nº máx. retardos = 10			
Variable	Coefficient	t-Statistic	<i>p-value</i>
<i>LPPR</i>	1,829	25,891	0,000
<i>R-cuadrado</i> : 0.866			
<i>R-cuadrado corregido</i> : 0.617			
Estadístico Jarque-Bera	Valor	<i>p-valor</i>	
	0,329	0,848	
Estadístico Ljung-Box	Retardo	Valor	Probabilidad
Q estadístico	1	5,119	0,034
	2	6,791	0,034
	3	7,143	0,067
Engle-Granger test de cointegración			
(MacKinnon (1996) <i>p-valor</i>)			
Especificación automática del nº de retardos según AIC = 1, nº máx. retardos = 10			
Estadístico	Valor	<i>p-valor</i>	
Engle-Granger tau-estadístico	-2,049	0,221	
Engle-Granger z-estadístico	-7,144	0,288	
Ecuación Engle-Granger			
Variable dependiente: D(RESID)			
Variable	Coefficiente	Estadístico	<i>p-valor</i>
RESID(-1)	-0,118	-2,049	0,045
D(RESID(-1))	0,173	1,425	0,160
<i>R-cuadrado</i> : 0,100			
<i>R-cuadrado corregido</i> : 0,081			

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la estimación son satisfactorios desde el punto de vista de la significatividad global de la estimación y la significatividad individual del coeficiente de la variable *LPPR*. El coeficiente β_1 positivo, igual a 1,82, significativo al nivel de significatividad del 5%, constituye el valor de la elasticidad de la función de oferta de aceites usados destinados a regeneración. El

número de ventajas y retardos automáticamente especificados, según el criterio de información Akaike y considerando un máximo de retardos igual a 10, es igual a 10. Por consiguiente, el número de retardos especificado coincide con el período de aplicación de la RAP en el mercado de aceites usados en España. El test de cointegración de Engle-Granger contrasta que los residuos de la ecuación de cointegración sean o no estacionarios. Siendo la hipótesis nula, H_0 , los residuos de la ecuación de cointegración no son estacionarios, de acuerdo con el estadístico Engle-Granger t-estadístico, y el estadístico de Engle-Granger z-estadístico, se rechaza H_0 al nivel de significatividad del 5%. En consecuencia, puede concluirse que las variables LAUR y LPPR están cointegradas.

En relación con las propiedades de los residuos, de acuerdo con el estadístico Jarque-Bera, se acepta la hipótesis nula, H_0 , de que los residuos se distribuyen según una distribución normal, al nivel de significatividad del 5%. A su vez, el valor del estadístico Q, del test de autocorrelación, supone aceptar la hipótesis nula, H_0 , de ausencia de autocorrelación de los residuos, al nivel de significatividad del 5%, a partir del tercer retardo. Finalmente, los resultados de la estimación y la Figura 2 ponen de manifiesto que, en la estimación, mediante el estimador cointreg-cointegration y el método MCO, siendo el número de retardos considerado igual a 10, no se producen problemas relevantes de ruptura estructural en relación con los cambios institucionales habidos en la regulación de los aceites usados. Únicamente, el valor estimado y el valor actual de AUR difieren de forma más importante en el período de 1986-1992.

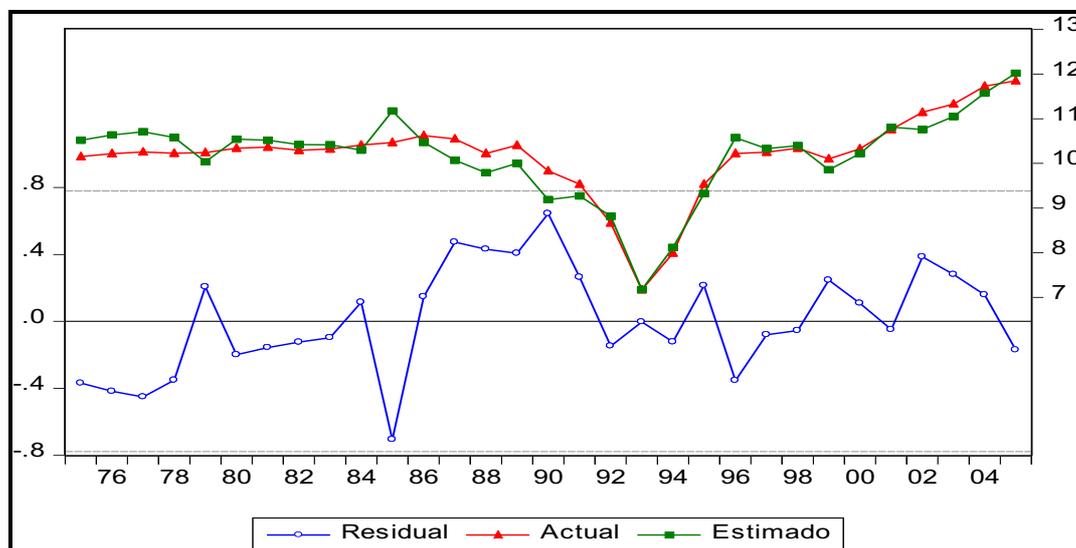


Figura 2. Valor actual, estimado y residual de AUR

5.2. EFICIENCIA DE LA RAP EN EL MERCADO DE ACEITES USADOS EN ESPAÑA

En aplicación de la RAP por SIGAUS, el fabricante de aceites lubricantes efectúa una aportación por la que se financia, en sustitución de las subvenciones financiadas con fondos públicos, la gestión de los aceites usados generados por los aceites lubricantes puestos en el mercado, de primer refinado y regenerados. En consecuencia, el fabricante de lubricantes sustituye aceites base de primer refinado por aceites base regenerados en la fabricación de lubricantes. Los aceites usados, de acuerdo con el Real Decreto 679, de 2 de junio, se destinan a regeneración en un porcentaje igual o superior al 65%. Por consiguiente, considerando un rendimiento del proceso de regeneración del 65%, el regulador establece un EMR u obligación de que los aceites lubricantes incorporen un porcentaje de aceites regenerados igual o superior al 20%.

La evaluación de la eficiencia de la RAP consiste en la determinación del precio del permiso y la aportación del productor al SIG, así como el CPM. En aplicación de esta política, la proporción de aceites regenerados en el consumo de lubricantes se incrementa desde el 16,30%, previamente a establecer el SIG, hasta un porcentaje igual o superior al 20% (Tabla 1). Por consiguiente, la determinación del precio del permiso se efectúa considerando que el legislador fija un dr^* igual al 21,95%, mediante el cálculo de la incidencia marginal del precio del permiso y el CPM. Las elasticidades utilizadas, de acuerdo con el apartado anterior, son una elasticidad de la función de oferta y demanda de aceites usados destinados a regeneración, respectivamente, de 1,82 y 0,55. En consecuencia, según la ecuación (10), si se considera r^* igual a 0,20, la

incidencia marginal del precio del permiso sobre P_s es negativa, de -2,14. En consecuencia, P_s disminuye como consecuencia del precio del permiso. A su vez, siendo dP_s negativo, de -0,47, de acuerdo con la ecuación (14), se obtiene que el CPM de esta política es igual a -1,25. Por consiguiente, el CPM justifica la importante reducción en el consumo de lubricantes en España como consecuencia del SIG (Tabla 1). A su vez, se comprueba que el CPM de una subvención es negativo de -1,55 y, por consiguiente, la RAP es más eficiente que una subvención.

El precio del permiso, π , se obtiene a partir de, $d\pi$, igual a 21,95% y un nivel de intervención previo igual a cero. Si se considera la conversión a unidades monetarias (€) por tonelada de aceite lubricante puesta en el mercado, se obtiene que el precio del permiso, π , es igual a 0,86 € por tonelada. Por consiguiente, siendo la incidencia marginal del precio del permiso sobre P_s , igual a -2,14, la aportación del productor de lubricantes al SIG es de 60 € por tonelada. A su vez, la subvención que reciben los regeneradores de aceites usados, π/r^* , es igual a 180 € por tonelada de aceites usados destinados a regeneración. Estos valores coinciden con la aportación del fabricante a SIGAUS y con el importe de la subvención concedida por SIGAUS a los recogedores y regeneradores²¹.

6. CONCLUSIONES

En 2017 se cumplen diez años de aplicación del Real Decreto 679, de 2 de junio de 2006, por el que se incorpora la responsabilidad ampliada del productor (RAP) en la gestión de los aceites usados en España. Esta política, según se contempla en la Directiva 2008/98/EC, constituye uno de los medios para apoyar el diseño y fabricación de bienes que tengan plenamente en cuenta y faciliten el uso eficaz de los recursos durante todo su ciclo de vida, incluidos su reparación, reutilización, desmontaje y reciclado sin perjudicar a la libre circulación de bienes en el mercado interior. Los objetivos ecológicos establecidos por el Real Decreto 679 son la recogida del 95% y valorización del 100% de los aceites usados recogidos, el 1 de julio de 2006, así como la regeneración del 55% y 65% de los aceites usados recogidos, respectivamente, el 1 de enero de 2007 y 2008. Los fabricantes de lubricantes al objeto de cumplir con el mandato de garantizar la recogida y correcta gestión de los aceites usados, que talleres y empresas les entreguen, constituyen el sistema integrado de gestión de aceites usados (SIGAUS). En 2015, la mayor parte de fabricantes de lubricantes están adheridos a SIGAUS, siendo la cuota de mercado del 87,15% y la bolsa de fraude que asume voluntariamente, como SIG mayoritario, del 1,41%, de aceite usado sujeto al real decreto. En consecuencia, desde 2006 la financiación de la gestión de los aceites usados en España, en sustitución de las subvenciones financiadas con fondos públicos, se efectúa a partir de los importes recaudados de la aportación del productor de lubricantes al SIG, fijada en 0,06 € por kilogramo. No obstante, el contexto de precios bajos del petróleo ha supuesto, desde 2016, la necesidad de disponer de un mecanismo de financiación adicional indexado a la cotización internacional de los lubricantes.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la eficiencia de la RAP, en los primeros diez años de funcionamiento del SIGAUS, en el sentido de determinar el precio del permiso y la aportación del fabricante al SIG, así como el CPM, actualizando las series de datos. La metodología ha consistido, en primer lugar, en la definición de un modelo de equilibrio parcial del mercado de aceites usados al objeto de evaluar la eficiencia de la RAP en relación con una subvención. Los principales resultados son, en primer lugar, que la aplicación de la RAP en la gestión de los aceites usados en España constituye un EMR, aplicado mediante un SPN y es más eficiente que una subvención. Por consiguiente, de acuerdo con los resultados, un EMR, aplicado mediante un SPN, es consistente con la RAP debido que el productor financia los residuos que generará su producto y, a su vez, utiliza materiales reciclados, al sustituir aceites base de primer refinado por aceites regenerados y desarrollar otras actuaciones de prevención. Esta característica, previamente ha sido atribuida en la literatura económica a los sistemas de depósito-reembolso (Palmer y Walls, 1999). Por otra parte, la RAP en la gestión de los aceites usados constituye un EMR, aplicado mediante un SPN, en que el número de permisos coincide con el EMR. Si se considera que la aportación del productor constituye un impuesto sobre el producto, esta política reúne los requisitos para constituir una política óptima (Sigman, 1995; Walls y Palmer, 1997; Walls, 2003). Al respecto, la evolución del mercado de lubricantes, en aplicación de la RAP, evidencia que no se produce un aumento de la cantidad de residuos, sino que el efecto es el contrario.

En segundo lugar, el análisis empírico completa el análisis teórico mediante el cálculo de las elasticidades de la oferta y demanda de aceites usados destinados a regeneración y la aplicación

²¹ Memoria de Actividades 2009 (SIGAUS, 2010).

del análisis de eficiencia de la RAP en el mercado de aceites usados en España. En la estimación del mercado de aceites lubricantes, debido que por la RAP el productor de lubricantes sustituye aceites base de primer refino por aceite base regenerado, la demanda de aceites base regenerados coincide con el EMR. En consecuencia, el cálculo de las elasticidades se ha efectuado a partir de la estimación de una función de oferta de aceites usados destinados a regeneración, utilizando el estimador Cointreg-cointegration y, en los ajustes no estacionarios, el método MCO. A su vez, las series de datos se han actualizado para el período 1964-2015. De acuerdo con los resultados, la elasticidad de la oferta de aceites usados destinados a regeneración es 1,82 y la elasticidad de la demanda de aceites usados destinados a regeneración utilizada es 0,55. En relación con las elasticidades obtenidas en Arner y otros (2003), considerando que el rendimiento del proceso de regeneración, δ , es del 65%, la aplicación de la RAP, en la gestión de los aceites usados en España, implica una elasticidad de la oferta y demanda de aceites regenerados inferior. Este resultado puede atribuirse, en relación con la oferta, a que la cantidad de aceites usados recogidos por el SIG determina la cantidad de aceites usados destinados a regeneración y, en relación con la demanda, a que el fabricante de aceites lubricantes sustituye aceites base de primer refino por aceites regenerados. No obstante, la oferta de aceites usados destinados a regeneración sigue siendo elástica respecto de la variable precio. Por consiguiente, se justifica que desde 2016, en el contexto de precios bajos del petróleo, se disponga de mecanismos adicionales de financiación, para cubrir el déficit intrínseco de las actividades de recogida y gestión de los aceites usados. A su vez, los resultados de la estimación sugieren que la aportación del productor al SIG garantiza la financiación de la gestión de los aceites usados en un período temporal de diez años.

Los resultados del análisis de eficiencia de la RAP, aplicado al SIG de aceites usados en España, son que el precio del permiso es de 0,86 € por tonelada y, en consecuencia, la aportación del productor al SIG de 60 € por tonelada. Estos resultados, junto con el importe de la subvención que reciben los regeneradores, de 180 €, son coincidentes con los de SIGAUS. Por consiguiente, estos resultados contribuyen a considerar que la estimación de las elasticidades resulta satisfactoria. Finalmente, el CPM de la RAP, negativo de -1,25, inferior al de una subvención, de -1,55, muestra el importante ajuste del mercado de lubricantes en España producido como consecuencia de la RAP. En 2015, la aplicación de la RAP en la gestión de otros residuos, como los RAEE, ha supuesto un nuevo reparto de responsabilidades respecto de los aceites usados sujetos al Real Decreto 679. En consecuencia, la regulación de la gestión de los aceites usados establecida en 2006 se modifica con la aplicación de la RAP a otros residuos que, conteniendo aceites usados, determinan un nuevo reparto de responsabilidades. Finalmente, en 2016 se ha establecido un nuevo mecanismo de financiación indexado a la cotización internacional de los lubricantes. La evaluación de la eficiencia de las políticas de incentivos económicos para promover la recogida y regeneración de los aceites usados, en este nuevo contexto, constituye un desarrollo futuro de este trabajo.

REFERENCIAS

- ANGULO, J.; FERNÁNDEZ DE LAS HERAS, J. y MARTÍN PANTOJA, J.L. (1996): La regeneración de aceites usados: un proceso viable. *Ing. Quím.*, January, 173–176.
- ARNER, A. (2010): Evaluación de la eficiencia del principio de responsabilidad del productor en la gestión de aceites usados. XVII Encuentro de Economía Pública. Murcia.
- ARNER, A.; BARBERÁN, R. y MUR, J. (2003): Las políticas públicas de fomento de la regeneración de aceites usados. *Hacienda Pública Esp. Rev. Econ. Pública*, 167, 33–55.
- ARNER, A.; BARBERÁN, R. y MUR, J. (2005): La eficiencia de las políticas para promover la regeneración de aceites usados. II Congreso Ibérico sobre Residuos Generados en la Industria. Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos. Madrid.
- ARNER, A.; BARBERÁN, R. y MUR, J. (2006a): La política de gestión de residuos: los aceites usados. *Rev. Econ. Apl.*, 42, 81–100.
- ARNER, A.; BARBERÁN, R. y MUR, J. (2006b): La eficiencia de las políticas para promover la regeneración de aceites usados. XIII Encuentro de Economía Pública. Almería.
- CALCOTT, P.; WALLS, M. (2000): Can Downstream Waste Disposal Policies Encourage Upstream 'Design for Environment'?. *American Economic Review*, 90 (2), 233-236.
- CALCOTT, P.; WALLS, M. (2002): *Waste, Recycling and Design for Environment: Roles for Markets and Policy Instruments*. Discussion Paper, Washington, DC: Resources for the Future.
- CAMPESA (varios años): Memoria. Compañía Arrendataria del Monopolio de Petróleos. <http://www.cnmv.com> [Último acceso: Marzo de 2017].

- DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN CAMPSA (varios años). Memorias. <http://www.cnmv.com>. [Último acceso: Marzo de 2017].
- DINAN, T. (1992): Implementation issues for marketable permits: A case study of newsprint. *Journal of Regulatory Economics*, 4, 71-87.
- DINAN, T. (1993): Economic efficiency effects of alternative policies for reducing waste disposal. *Journal of Environmental Economics and Management*, 25, 242-256.
- EICHNER, T.; PETHIG, R. (2001): Product design and efficient management of recycling and waste treatment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 41, 109-134.
- FULLERTON, D.; KINNAMAN, T. (1995): Garbage, recycling, and illicit burning or dumping. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 78-91.
- FULLERTON, D.; WOLVERTON, A. (2000): Two generalizations of a deposit-refund system. *American Economic Review*, 90 (2), 238-242.
- FULLERTON, D.; WU, W. (1998): Policies for green design. *Journal of Environmental Economics and Management*, 36, 131-148.
- GÓMEZ-MIÑANA, J.A. (1993): Los aceites usados. Quién tiene la culpa de que se quemem. *Rev. Téc. Medio Ambiente*, 34, 17-22.
- JENKINS, R.R. (1993): *The Economics of Solid Waste Reduction. The Impact of User Fees*. England: Edward Elgar.
- LLOBET DÍAZ, L. (1995): Hacia un sistema global de gestión. En CIMAT (ed.): *I Conferencia Internacional de Gestión de Residuos RESIDUA 95*. Sevilla.
- MIEDEMA, A.K. (1983): Fundamental economics comparisons of solid waste policy options. *Resources and Energy*, 5, 21-43.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2006): Medio Ambiente en España 2005. Secretaría General Técnica. <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-ambientales/memoria-2005.aspx> [Último acceso: Octubre de 2016].
- NG, S. y PERRON, P. (2001): Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, 69, 1519-1554.
- PEMAR (2015): Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <http://www.mapama.gob.es/> [Último acceso: mayo de 2017].
- SIGAUS (2010): Memoria de Actividades 2009. <http://www.sigaus.es> [Último acceso: marzo de 2017].
- SIGAUS (2016a): Informe a las Administraciones Públicas 2015. Resumen Ejecutivo. <http://www.sigaus.es> [Último acceso: marzo de 2017].
- SIGAUS (2016b): Nuevo sistema de financiación 2016, *Noticias*, nº 22. <http://www.sigaus.es> [Último acceso: marzo de 2017].
- SIGAUS (2017): Nueva cuota de mercado de SIGAUS, Comunicación. <http://www.sigaus.es> [Último acceso: marzo de 2017].
- SIGMAN, H. (1995): A comparison of public policies for lead recycling. *Rand Journal of Economics*, 26, 452-478.
- PALMER, K.; WALLS, M. (1994): *Materials Use and Solid Waste Disposal: An Evaluation of Policies*, Discussion Paper, Washington, DC: Resources for the Future.
- PALMER, K.; WALLS, M. (1997): Optimal policies for solid waste disposal. Taxes, subsidies and standards. *Journal of Public Economics*, 65, 193-205.
- PALMER, K.; WALLS, M. (1999): *Extended Product Responsibility: An Economic Assessment of Alternative Policies*. Discussion Paper, Washington, DC: Resources for the Future.
- PALMER, K.; SIGMAN, H.; WALLS, M.; HARRISON, K. y PULLER, S. (1995): *Cost of Reducing Solid Waste: Comparing Deposit-Refunds, Advance Disposal Fees, Recycling Subsidies, and Recycling Rate Standards*. Discussion Paper, Washington, DC: Resources for the Future.
- PALMER, K.; SIGMAN, H.; WALLS, M. (1997): The cost of reducing municipal solid waste. *Journal of Environmental Economics and Management*, 33, 128-150.
- RAMSDEN, D.P. (1995): Used oil recycling - Quality again. R'95 Recovery Recycling Re-Integration International Congress. UK.
- WALLS, M. (2003): *The Role of Economics in Extended Product Responsibility: Making Policy Choices and Setting Policy Goals*. Discussion Paper, Washington, DC: Resources for the Future.
- WALLS, M.; PALMER, K. (1997): *Upstream Pollution, Downstream Waste Disposal, and the Design of Comprehensive Environmental Policies*. Discussion Paper, Washington, DC: Resources for the Future.

PAPEL DEL ESTADO ECUATORIANO EN LA ORGANIZACIÓN COMUNAL .EL CASO DE POZA HONDA 1970-2010 MANABÍ ECUADOR.

BYRON VICENTE CORAL ALMEIDA

Universidad Eloy Alfaro de Manabí
Circunvalación, vía a San Mateo, Manta, Ecuador, 130802
e-mail: bcoral_almeida@hotmail.com
Teléfono: +593 52 623740

JOAQUIN ROMANO VELASCO

Universidad de Valladolid
Departamento de Economía Aplicada
Avenida Valle Esgueva, 6. Valladolid 47.011
e-mail: romano@eco.uva.es
Teléfono: +34 98342-3326

DÁMASO JAVIER VICENTE BLANCO

Universidad de Valladolid
Dpto. Derecho Mercantil, Derecho del Trabajo e Internacional Privado
Plaza de la Universidad, s/n, Valladolid 47002
e-mail: damaso@der.uva.es
Teléfono: +34 98318-4664

RESUMEN

En Ecuador existe una importante tradición y experiencia en comunidades campesinas e indígenas para la gestión de bienes que no son ni públicos ni privados, sino comunales, ampliamente estudiados a partir de Ostrom. Un caso especial lo constituye la transferencia de la zona baja del sistema de riego Poza Honda, en la cuenca de los ríos Portoviejo y Riochico, a una comunidad de regantes organizados en la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Rocafuerte.

Esta comunicación se propone hacer un análisis de la gestión colectiva en este sistema de riego de Poza Honda, para determinar la influencia que sobre ella ejerce el Estado a través de la política agropecuaria aplicada. Se valora el grado de acceso a los recursos tierra, agua y capital y las implicaciones que esta política tiene en los procesos de diferenciación social en la región. A partir de ello se muestra, en primer lugar, la incidencia de las políticas estatales en las diferencias de comportamiento y resultados entre los productores con pequeñas propiedades, que ven mermados sus ingresos, frente a las grandes compañías comercializadoras e industrias con un mayor nivel de organización y manejo de sistemas de información de mercados, que desarrollan un gran poder de negociación frente al Estado. En segundo lugar, se determinan los efectos en la sostenibilidad del recurso de esta intervención pública.

Palabras clave: Ecuador, Política de Riego, Sostenibilidad, Acción colectiva, Bienes comunes

Área Temática: Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales

ABSTRACT

Ecuador has an important tradition and experience at peasant and indigenous communities for the property management that are not publics or privates, but communal, widely studied startin from Ostrom. A special case is the transference of the low area from the Poza Honda irrigation system, located at Portoviejo and Riochico river watershed, to an irrigators community organized on the General Board of Users of Rocafuerte Irrigation System

This communication it proposes to do an analysis of the collective management on the Poza Honda Irrigation System, to determinate the state influence through the farming policy applied. it assess the degree of access at the resources land, water, capital and the implications those policies has in the social differentiation at the region. Starting from that it shows, at first, the incidence of the state politics in the different behavior and results between farmers with small properties, those who see Their incomes affected, in front of the big industries and trading companies with a highest level of organization and markets information systems Management, which develop a great Bargaining power with the state. Secondly it determinates the effects of the resource sustainability on the public intervention.

Keywords: Ecuador, Irrigation Policy, Sustainability, Collective Action, Common Goods

Thematic area: Economy of Environment and Natural Resources

1. INTRODUCCIÓN

El agua aparece ligada a la vida del hombre desde los orígenes mismos de la humanidad en su sentido físico y cultural. La consciencia de que cualquier intento de estudiar o investigar las actividades humanas que tienen en su base el agua parece condenada a un inevitable reduccionismo, nos lleva a reconocer la necesidad de adoptar una visión holística, integrada y sistémica en el tiempo y en el espacio para a través del elemento natural agua, en su materia y su energía, estudiar las transformaciones que acusan los modelos culturales y más específicamente los agrarios en un orden espacial múltiple.

La problemática de precariedad económica recurrente para los millones de familias que se dedican a la actividad agraria en el planeta se encuentra estrechamente ligada a la transformación en los modelos de gestión de los recursos naturales comunales agua y tierra, poniendo en cuestión no solamente las políticas agrarias instrumentadas por los poderes públicos, sino también las que dicen tener como objetivo la sostenibilidad y protección ambiental. Como señalaba De Schutter (2011) en el Prólogo al Informe del WorldWach Institute: La Situación del Mundo 2011: Innovaciones para Alimentar el Planeta: "La plena garantía del derecho a la alimentación, que implica un componente de sostenibilidad, no puede dejarse al capricho de los mecanismos de mercado, sino que requiere la intervención del Estado. Y requiere también invertir en mecanismos de responsabilidad y de seguimiento que mejoren el buen gobierno público". Entre esos mecanismos destaca el reconocimiento de las acciones colectivas determinantes en la concepción de políticas que han provocado cambios y las más destacables innovaciones en la gestión del agua en comunidades rurales

Las causas de la ruptura de los equilibrios ecológicos y el agotamiento de los recursos naturales en todo el mundo se encuentran en gran medida en la forma en que han sido gestionados, y ofrecen a la comunidad científica un claro mensaje de alerta sobre la necesidad de profundizar las investigaciones acerca de los modelos de gobernanza y el enfoque institucional. En este contexto se destaca, la importancia de introducir en la economía el concepto de bien común y cuestionar la reduccionista división entre bienes públicos y privados, ligada a la caracterización convencional del comportamiento humano desde los supuestos de conducta maximizadora, y carácter competitivo y egoísta de los individuos. Frente a esta corriente dominante que presupone la racionalidad óptima del mercado, otros enfoques económicos reconocen la complejidad motivacional, considerando las preferencias más allá de la maximización de riqueza, y la capacidad para decidir individual y colectivamente en base a información imperfecta y subjetiva. De ello se deriva la importancia de la interpretación del entorno, y abordar el estudio de las relaciones entre los modelos mentales que interpretan el mundo y las ideologías que emanan de las instituciones (Caballero Míguez, 2005).

El estudio de la acción local para el caso de la Región de Manabí en Ecuador tiene un interés para el pensamiento global de las significaciones y consecuencias civilizatorias de las mismas. Metodológicamente, el análisis se realiza a partir del enfoque de la nueva economía institucional, diseñado y utilizado por Elinor Ostrom en estudios de sistemas de recursos de uso común alrededor del mundo. Generalmente se recurre a estudiar los modelos de comunidades campesinas e indígenas que durante cientos de años han perfeccionado procesos de gestión comunal que garanticen la sostenibilidad de los equilibrios ecológicos.

El método de estudio de caso es particularmente importante en el desarrollo de la teoría de la acción colectiva porque se enfoca en casos individuales que permiten una lectura sobre las relaciones causales en un determinado sistema (Poteete, Janssen y Ostrom 2012). Este tipo de estudios de acuerdo a Perry (1998), se enfoca en el realismo paradigmático, que busca, por una parte, la construcción de una teoría inductiva, para la deducción de los principios ya existentes del paradigma, pues no es posible ni deseable empezar una investigación en un estudio de caso sin un antecedente teórico desarrollado; y por otra parte, el realismo se caracteriza por su objetividad, entendiendo que el objeto de estudio es complejo e implica relaciones diversas, lo que obliga al investigador a tomar nota de los fenómenos observables, así como los fenómenos no observables y que deben surgir del relato del informante; en el estudio de caso, el realismo más que el positivismo se constituye en una guía epistemológica apropiada.

La subjetividad con la que se plantea el estudio de caso es una pauta para la generación de nuevas teorías; estos estudios cualitativos, en el ámbito de la acción colectiva, no buscan generalizar los resultados para extender su interpretación a todos los casos posibles, su interés máximo es el de transferir conocimientos (Martínez, 2006), esto permite contribuir a una mejor interpretación de los sistemas estudiados.

El método de estudio de caso, es una investigación con rigor científico para estudiar los fenómenos sociales relevantes para las políticas públicas, (Collier, 2004); se organiza en función de un protocolo que busca comprender los procesos complejos, es ideal para trabajar sistemas de recursos naturales que involucran experiencias de la acción colectiva y los bienes comunes; es la única opción de investigación de campo empírica cuando no se dispone de datos de caso cruzados (Poteete, Janssen y Ostrom, 2012). Un estudio de caso, termina siendo una investigación intensiva de un fenómeno bien delimitado o una categoría de eventos (Collier, 2004). El caso de gestión del agua elegido para su análisis es la comunidad de regantes organizados en la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Rocafuerte en la zona baja del sistema de riego Poza Honda, en la cuenca de los ríos Portoviejo y Riochico, al estudiar una comunidad nueva creada a partir de

una infraestructura de riego creada estatalmente, y sobre la que nos proponemos investigar el papel o rol que el Estado ejerce en esta comunidad de larga tradición campesina. El estudio de las reglas de gestión que establece el Estado nos llevará en primer lugar a valorar los efectos en la riqueza y las diferencias sociales en la zona, indicativas de la redistribución de los recursos comunales. En segundo lugar nos preocupamos por reconocer los impactos de la acción estatal sobre el medio físico y su sostenibilidad.

2. IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS COMO RECURSOS COMUNALES EN ECUADOR

En Ecuador existe una importante tradición y experiencia en comunidades campesinas e indígenas para la gestión de bienes que no son ni públicos ni privados, sino comunales. Entre ellos destacan los vinculados a los sistemas hídricos, generadores de alimentos, medicinas, fibras textiles, materiales para la construcción de sus viviendas, y condiciones ambientales, gestionados con conocimientos recibidos de generación en generación. La gestión del agua en el ecuatoriano territorio de Manabí es anterior a la colonización hispana, y se destaca la influencia de la cultura Inca, que basó su economía en la agricultura intensiva de productos como el maíz, la quinua, el fréjol y la ganadería, desarrollando la construcción de grandes terrazas de cultivo y acequias en piedra (Saville, 1910). Pero si se quiere comprender esa base económica es necesario el reconocimiento en la cultura Inca de una espiritualidad superior, destacando en ella el papel de la mama Qucha, diosa de todas las aguas, representa todo lo que es femenino y de ella depende que el mundo conocido se mantenga o recupere su equilibrio.

Para ellos el valor del agua no responde a un criterio mercado en el que oferentes y demandantes determinan un precio. El agua en las comunidades indígenas y campesinas es un patrimonio, un acervo, tiene connotaciones culturales, considera al agua en tanto ser vivo, animador del universo; religiosas, el agua en su origen proviene de Wirakocha, dios creador del universo, que fecunda la Pachamama (madre tierra) y permite la reproducción de la vida; el agua cumple una función social, como elemento integrador de naturaleza y sociedad. En las comunidades es muy común que se ejerza el derecho al agua de los ríos, vertientes y canales que pasan por sus comunas sin obligación de pagar por ello, atendiendo al principio de que el agua es de todos en general y de ninguno en particular; además cumple funciones ambientales, recreacionales, su comportamiento responde a leyes naturales, y constituye el valor más importante con que cuenta la humanidad, (Boelens, Chiva, Nakashima, Retana, 2007)

Los estudios realizados a través de miles de casos en comunidades nativas revelan que la cultura del agua y de la tierra es la herencia comunitaria de los pueblos en todos los rincones del mundo. La conclusión común a todos ellos es el hecho de que para las comunidades indígenas el agua es la vida. En el lenguaje quechua se emplea el término Sumak Kawsay, que encierra un conocimiento respetuoso sobre la naturaleza. Para Dávalos (2008), el concepto del Sumak Kawsay permite recuperar una visión de la naturaleza, *“sin desconocer los avances tecnológicos ni los avances en productividad, sino más bien proyectándolos al interior de un nuevo contrato con la naturaleza, en la que la sociedad no se separe de ésta, ni la considere como algo externo, o como una amenaza, o como el Otro radical, sino como parte de su propia dinámica, como fundamento y condición de posibilidad de su existencia a futuro”*.

En Ecuador no se puede disociar buena parte de la responsabilidad de las comunidades indígenas, montuvias¹ y afro ecuatorianas, que viven en sector rural en medio de una rica biodiversidad. Algunos documentos lo ubican como el país con mayor número de especies vertebradas por cada 1000 kilómetros cuadrados de superficie, y en un segundo lugar en biodiversidad para especies vertebradas endémicas (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2001). A esto se suma el hábitat en el que se desarrollan estas formas de vida, distribuidas en tres regiones continentales Costa, Sierra y Amazonía; y una región Insular, Galápagos. El Ecuador continental está atravesado por la Cordillera de los Andes, con una ruta de 70 volcanes entre los que se destacan por su altura el Chimborazo con 6310 metros sobre el nivel del mar, y por su actividad el Tungurahua; este país de 256.370 kilómetros cuadrados, cuenta con una de las concentraciones de ríos más altas del mundo.

Un informe de la Dirección Nacional de Áreas Naturales y Vida Silvestre de Ecuador del año 1998, indica que se ha determinado que en este país existen 25 de las 30 Zonas de Vida², identificadas para América de Sur. En cuanto a su flora, Ecuador en un territorio equivalente al 0.2% de la superficie terrestre del planeta, tiene el 10% de todas las especies de plantas. Su fauna está compuesta por 324 especies dentro de 42 familias y 13 órdenes; se reconoce la existencia de más de 1600 especies de aves pertenecientes a 77 familias, y 21 órdenes que representa el 18%, del total de la avifauna mundial (Albuja et al. 1993, 1994 citado en INEFAN,

¹ Esta palabra, montuvio, con “v”, es muy importante en la cosmovisión de los pueblos del litoral ecuatoriano que no aceptan la definición de la Real Academia de la Lengua, que define al “montubio” como una persona montarás, grosera. Por ello un destacado profesor Manabita, inició en el año de 1994 una larga lucha por que se incorpore en el diccionario de la RAE la nueva acepción. La palabra “montuvio” consta en la edición 23 del diccionario de la RAE, y tiene connotaciones sociales, culturales, gastronómicas, lúdicas

² Zona de vida, concepto desarrollado por el naturalista estadounidense Clinton Hart Merriam en 1889 como una forma de describir áreas con similares comunidades de plantas y animales

1998). En anfibios y reptiles, Ecuador ocupa el tercer lugar en el mundo en cuanto a número de especies. Según el estudio de la World Conservation Monitoring Center "WCMC", citado por este Informe, de 337 especies de reptiles, 100 serían endémicas.

En la familia de los peces las cosas no son diferentes. Se han reportado 730 especies pertenecientes a 61 familias con 315 géneros que habitan en sus sistemas fluviales. En las especies marinas se han registrado 423 especies con un 23% de endemismo. Esta extraordinaria prodigalidad de los ecosistemas de Ecuador está enriquecida con una enorme diversidad de invertebrados, de igual manera con un endemismo que en casos como el de los caracoles es del 73%, con formaciones de coral y una rica diversidad de insectos.

Los peligros a los que se enfrenta esta riqueza natural sin duda se refieren a aquellos que devienen de un modelo de crecimiento basado en la extracción y explotación acelerada de los recursos naturales. La industria petrolera ha dejado sus huellas a lo largo y ancho de la Amazonía, la industria maderera que está deforestando gran parte de esta diversidad. Incluso en zonas consideradas dentro del sistema nacional como áreas protegidas; el modelo de producción agrícola extiende el uso de agroquímicos que envenenan el ambiente, y organismos de plantas, animales y seres humanos.

Por otra parte, la población del país es muy diversa. Según el censo de población y vivienda (INEC, 2010) se cuentan 14.306.876 personas, de los cuales el 6,7% son indígenas, distribuidas en 14 nacionalidades indígenas. Principalmente en la Amazonía: Kichwa, Awá, Chachi, Épera, Tsáchila, Andoa, Shiwiar, Huaorani, Siona, Cofán, Secoya, Shuar, Zápara y Achuar; además, de una extraordinaria cantidad de pueblos pertenecientes a la nacionalidad Kichwa: Pasto, Otavalo, Natabuela Karanki, Kayambi, Saraguro, Palta, Kañari, Kisapincha, Tomabela, Salasaca, Chibuleo, Waranka, Panzaleo, Puruhá, Manta, Huancavilca y Nación originaria Kitu Kara (CODENPE, 2010).

Contrastando la enorme riqueza natural y diversidad cultural era la que nos hemos referido, los indicadores sociales reflejan el grado de precariedad en la que se desenvuelve la vida de su población. Sin duda, hablar de bienestar en el Ecuador es hablar de pocas personas que se contabilizan en el quintil cinco, y que han logrado acumular 19,2 veces los ingresos del quintil 1 en el año 2005, con una moderada tendencia a la baja, ubicándose en una relación de 15,4 veces en el año 2009. Esta inequitativa distribución y la lenta tendencia a disminuir la desigualdad se verifica con el índice de concentración de GINI, que en el 2005 era de 0,53, pasando a 0,50 en el año 2009, y en el año 2010 a un 0,46 según datos INEC (2011).

Los lazos entre la comunidad como forma de gobierno y la gestión de los recursos naturales y en particular el agua como bienes comunes han consolidado lazos indisolubles por historia, por cultura y por derecho humano; *"la propiedad comunal nunca ha sido ajena a las reglas de las que se dotaban los propios miembros de la comunidad por lo que constituyó y sigue constituyendo la solución adecuada para la vida de muchas comunidades siempre que sea posible cooperar entre los usuarios y siempre que no tengan que hacer frente a la violencia de los gobiernos y de los grandes intereses privados"* (Aguilera Klink, 2012, p. 56)

En muchas de estas comunidades su organización y gobernanza tiene como principio el reconocimiento de los bienes comunes o recursos de uso común RUC, como se le denomina en la teoría del gobierno de los comunes, la gestión sostenible³ de los bienes comunes representa su espacio vital, su bienestar depende de la forma en que se relacionan con el clima, agua, tierra, lagos, bosques, flora y fauna, y en general con todas las formas de vida por pequeñas o grandes que sean (Polanyi, 1946). Millones de usuarios de los RUC, en los países andinos, se dedican a la agricultura no mecanizada y son la base fundamental del abastecimiento de alimentos y garantía de soberanía alimentaria al conservar gran parte de la diversidad de alimentos. De acuerdo con Mazoyer y Roudart (1997), aproximadamente el 80% de los agricultores de África, entre el 40% y 60% de América Latina y Asia forman parte de estas estructuras de agricultura comunal, patrimonio agrícola de la humanidad y futuro del hombre y de la vida.

Asociado a estas prácticas agrícolas se encuentran los problemas de acceso al agua y a los medios para gestionar los sistemas de riego, en gran medida administrados, mantenidos y operados en clave comunitaria, muchos de ellos, a pesar de estar respaldados por derechos consuetudinarios, son sometidos a grandes presiones para despojarlos y transferirlos a intereses privados al amparo de regulaciones estatales que niegan los sustentos, los derechos de agua y las reglas de gestión locales (Boelens, 2007), lo que lleva a pensar en la enorme complejidad que entraña el estudio de las formas de organización de acción colectiva, por lo que, para su estudio *"necesitamos entender la factibilidad, pero no la inevitabilidad, de los sistemas vigorosos auto-organizados. En vez de confiar por completo en los gobiernos nacionales o en la propiedad privada para proteger nuestros recursos —pues a veces pueden hacerlo, pero a menudo fracasan— necesitamos abrir espacio para que los usuarios locales se gobiernen a sí mismos"* (Ostrom, 1990, p. 14). Existen en la

3 En español el término sostenible y el término sustentable, según RAE, no significan lo mismo; lo sostenible se usa especialmente en ecología y economía, significa que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente; la palabra sustentable significa que se puede sostener o defender con razones; sin embargo, parece ser que los términos sostenible y sustentable se usan por igual en economía, para denotar las implicaciones relacionadas con la preservación de los recursos naturales para bien de las generaciones futuras. Es el caso que, en Inglés el término "sustainable" se interpreta como sostenible o sustentable por igual, en portugués el término sustentável, recoge el mismo significado. En este documento usaremos la palabra sostenible, aunque recogeremos según el autor citado, a lo largo de esta investigación, el término por el usado.

actualidad muchas evidencias en donde las comunidades han logrado desarrollar instituciones distintas a las planteadas por el Estado y el mercado, en las que confluyen un conjunto de fuerzas que, a través de una cooperación organizada, regulan y gestionan algunos sistemas de recursos naturales.

De la concepción que sobre el agua predomine, se derivarán las políticas relacionadas con su explotación acelerada o conservación y uso sostenible. Hay quienes parten del supuesto, bastante generalizado en la cultura occidental, de que el agua es considerada un recurso sin vida, definida en función de sus propiedades físicas, no es planta ni animal, es un mineral líquido que tiene un gran potencial en el área de la producción; su importancia radica en la capacidad de extracción de los productos ambientales que produce o que se derivan de ella, Groenfeldt (2007). Bajo este enfoque organismos internacionales, como el Banco Mundial, exigen a los países a los que prestan dinero, tratar el agua como un bien económico, por lo que anima a los empresarios a desarrollar la creatividad para empaquetar el agua como un producto y que se asigne en función de las reglas del mercado de la oferta y la demanda.

En la otra orilla, hay quienes consideran al agua como bien común, cumple unas funciones ambientales, sociales, económicas, culturales y paisajísticas (Mauden, 2007). También surgen movimientos sociales que promueven una nueva cultura del agua, que *“de paso a la eficiencia y a la imaginación, a la subsidiariedad y a la participación en la gestión, a las verdaderas cuentas económicas, sociales y medioambientales del agua, y a la concepción humanística del recurso. Los usuarios de los ríos somos todos. La nueva cultura tiene que acabar con la tergiversación de los conceptos actuales de “demanda” y “recurso”, con los que se ha pretendido establecer un panorama irreal de desequilibrios insostenibles para justificar la instauración de un gran estado de obras restaurador de un equilibrio hidráulico que la naturaleza jamás antes tuvo asentada”* (Martínez Gil, 1997).

Estas dos visiones en conflicto sobre el carácter y uso del agua y en general de los bienes comunes, se traslada al terreno de los hechos, en donde son los acontecimientos los que nos pueden dar luces sobre la mejor forma de gestionar estos ecosistemas, generalmente frágiles. Para los defensores de la regulación centralizada, el Estado debería controlar la mayoría de los bienes comunes para evitar su destrucción; sin embargo, gran parte de los recursos naturales que han sido intervenidos por los estados en todo el mundo, no tienen mayores logros para exhibir. Con frecuencia en los lugares en los que el Estado ha logrado imponer sus reglas, los efectos sobre la capacidad para ponerse de acuerdo y desarrollar acciones conjuntas de cooperación, han sido nulas o muy limitadas. (Poteete, Janssen, & Ostrom, 2012; Cárdenas, 2009; Ostrom, 1990).

Con frecuencia se duda sobre la seriedad del Estado para abordar la política pública del agua, este es el caso que expone de modo contundente Aguilera Klink (2014, p.21), para el caso de España, pero que bien se puede aplicar a gobiernos y países que están desconectados con la real función del agua, *la planificación hidrológica realizada en España por los diferentes gobiernos en las dos últimas décadas, ha consistido, fundamentalmente, en un secuestro de la política pública, desviando la atención sobre las causas reales de la escasez de agua, insistiendo en que ésta es sólo de carácter físico (llueve poco y de manera desigual), para poder seguir aplicando planes de construcción de obras hidráulicas (megaproyectos) innecesarias -cuya utilidad no se argumenta de manera mínimamente democrática, es decir, con debate público transparente y con argumentos de calidad- ya que no resuelven problemas hidrológicos y, habitualmente, benefician a las empresas constructoras y eléctricas (pero no sólo a ellas) que, de diferentes maneras, son las que deciden e imponen a los políticos las decisiones que estos tienen que aprobar”*.

La distinción entre lo público y la acción política es clave para entender estos comportamientos estatales, tal y como ha señalado Solow (1974, p. 95), para el que: *“En realidad, cuando decimos «intervención pública» nos referimos concretamente a la acción política. Un observador moderadamente cínico percibirá aquí un problema: no está en modo alguno claro que se pueda confiar en el proceso político como algo más orientado hacia el futuro que una empresa típica. El período convencional de los proyectos empresariales tiene la misma magnitud que el lapso de aquí a las próximas elecciones: y cuando se transfiere a un individuo dado de la burocracia industrial a la gubernamental no se le convierte en un guardián de los intereses del futuro más remoto. No se me ocurre una solución fácil para este problema”*

La sustentabilidad parece ser la solución encontrada al problema, que cuando menos pasa por saber si los niveles de bienestar, relacionados con los bienes de la naturaleza, físicos, humanos y sociales, se transmitirán a las generaciones futuras (Stiglitz, Sen y Fitoussi 2009). Ello hace notar la complejidad de llevar a la realidad una estrategia de sustentabilidad ambiental, como resultado de la incidencia e interacciones de los modelos socioeconómicos y ambientales adoptados por los países. Modelos socioeconómicos basados en la extracción intensiva de los recursos naturales en donde las reglas están decididas en función de los precios que se deciden en el mercado.

La sostenibilidad real no es económica, sino que se explica desde las implicaciones que tienen las Políticas Económicas sobre la Ecología, lo cual comporta a adoptar “un enfoque multi-nivel, que sitúa prácticas cotidianas de manejo ambiental dentro de la economía, políticas locales, regionales, nacionales e internacionales” (Trujillo, 2006). Este enfoque nos lleva a situarnos en una comunidad rural, y observar cómo se modifica el paisaje, generalmente en términos de deterioro ambiental, como consecuencia de la aplicación

de políticas de producción que van desplazando comunidades en unos casos y transformando bosques en extensas zonas de monocultivo en otros casos (Delgado, 2015).

La complejidad ecológica surge un nuevo campo vocacional que visibiliza la contribución comunal en los sistemas de gestión sostenible de recursos naturales, considerados vitales para la supervivencia de la humanidad. Los estudios liderados por Elinor Ostrom, para comprender la forma en que se gestionan los bienes comunales, distingue entre el sistema de recursos, que es la parte patrimonial, la herencia recibida de las generaciones pasadas; y, el flujo de unidades de recurso producidas por el sistema, que son los beneficios que se obtienen de él; la conservación del sistema de recursos depende en la mayoría de los casos de la forma en la que está organizado el sistema de producción. En este sentido Ostrom (1990, p. 30) señala: “Existe suficiente evidencia empírica para afirmar que los procesos diversificados y sustentables de extracción de componentes de los ecosistemas son, a la par que necesarios para dotar de alternativas de sostenimiento económico a los dueños de esos recursos, alternativas de conservación de las características estructurales y funcionales de los ecosistemas, que son los factores determinantes de la provisión de los servicios ambientales que recibimos de los ecosistemas”.

3. APORTACIONES DE LA TEORÍA DE LOS BIENES COMUNES A LA GESTIÓN DE COMUNALES Y EL PAPEL DEL ESTADO

La característica de la complejidad se introduce en el análisis de las instituciones y la gobernanza de los recursos naturales como un elemento clave en el que se observan las interrelaciones existentes entre los sistemas sociales y ecológicos que lleva a Ostrom a proponer el estudio de los Sistemas Socio Ecológicos (SES)⁴ (Caballero, 2011); o lo que Mazoyer y Roudart (1997, p. 72) denomina: “*Ecosistema Cultivado y Sistema Social Productivo*”, en el que se observan las múltiples formas de organización y funcionamiento al que están sujetos los recursos naturales. De aquí, la contribución de Ostrom y Ostrom (1977), que rompe con la clasificación convencional de los bienes, proponiendo cambiar el termino rivalidad de consumo por el de sustractabilidad de uso; entendida esta, junto con la capacidad de exclusión, como condiciones que varían en amplios rangos de existencia y que no puede medirse en términos de presente o ausente; y, propone incorporar, además de los bienes privados y de los bienes públicos, un tercer tipo de bienes, los recursos de uso común RUC, que comparte con los bienes privados la característica de alta sustractabilidad y con los bienes públicos la dificultad de exclusión; adicionalmente propone el cambio de nombre de los bienes club por el de bienes tarifa, que son aquellos bienes que tienen baja capacidad de exclusión y baja dificultad de sustractabilidad.

Su propuesta teórica incluye un Marco de Análisis Institucional para el Desarrollo, que incluye las categorías más amplias de variables que pueden verse afectadas en una situación de acción como las siguientes: 1) Condiciones biofísicas, que implica el análisis de los bienes de acuerdo a las cuatro categorías de bienes definidos (recursos de usos común RUC, bienes públicos, bienes privados y bienes tarifa), son las características del ecosistema cultivado; 2) Los atributos de la comunidad, que incluyen la historia, cultura, costumbres, su conocimiento, técnicas y el capital social, este último entendido de acuerdo a Putnam (1993), como el conjunto de redes de confianza interpersonal entre sociedades humanas, el sistema social productivo; y 3) Las reglas de uso del sistema, lo que está permitido, lo que se realiza por obligación y los que está prohibido, que incluyen los acuerdos sobre la forma en que se gestiona el sistema, quienes pueden actuar dentro del sistema, con que funciones participan sus miembros y que sanciones por el incumplimiento de las reglas, el sistema de gobierno (Crawford y Ostrom, 1995).

Los estudios de meta-análisis realizados en el contexto de la NEI por los investigadores, han tomado el marco IAD de referencia con el que recogen información de una gran diversidad de organizaciones comunales, que agrupan a millones de personas en diferentes formas de gobierno en todo el mundo, organizadas de manera formal con el respaldo de alguna normativa específica que reconoce sus derechos, o de manera informal en otras ocasiones, para gestionar los recursos de uso común, RUC; estas formas de gobierno que escapan a la forma convencional de organización de la economía de mercado, a través de estudios de caso, intentan comprender los elementos clave de su institucionalidad.

Los Recursos de Uso Común (RUC), hacen referencia a un sistema de recursos naturales, como áreas de pesca, cuencas subterráneas, bosques maderables u otros más grandes como ríos, lagos y océanos; o creados por el hombre, como canales de riego, puentes, estacionamiento, debiendo ser lo suficientemente grande como para volver costoso y excluir a beneficiarios potenciales (Mattei, 2013). Estos recursos de uso común, son considerados como acervo, en la medida en que son bienes heredados de nuestros antepasados, en ellos está grabada la impronta cultural de generaciones pasadas (Ostrom, 1990; Boelens, 2007; Mazoyer y Roudart, 1997).

La unidad de recurso, es la cantidad de recursos que los individuos obtienen como resultado de su intervención en el recurso de uso común. Se miden de acuerdo al recurso extraído, por ejemplo, en toneladas

⁴ SES por las siglas en inglés de social-ecological system

de pescado, metros cúbicos de agua usados en el riego de una plantación. Estas unidades de recurso, son consideradas como un flujo (Ostrom, 1990).

Estas dos características, la de RUC como acervo y la de unidad de recurso como flujo, según Ostrom (1990, p. 78), permiten establecer un principio de manejo para la conservación de los recursos renovables, de tal manera que *“el uso promedio de sustracción (flujo) no exceda el ritmo promedio de reabastecimiento del recurso de uso común (acervo)”*. Otros autores como Daly (2004, p. 186), al plantear los problemas de deterioro en general de los ecosistemas, debido a una errada gestión de los recursos naturales renovables en general, sostiene que, *“los recursos no renovables, se deben gestionar de manera que su tasa de vaciado se limite a la tasa de creación de sustitutos renovables”*. La preocupación por el uso y explotación sustentable de los recursos naturales renovables está en las teorías y reflexiones de muchos investigadores; que ven, como resultado de la sobre explotación de los recursos, el desgaste y agotamiento impresionante de los recursos afectando de manera sensible el ecosistema.

A quienes utilizan el recurso, Ostrom (1990), los llama apropiadores del RUC, que se definen como los individuos que están involucrados en la extracción y uso de las unidades de un sistema de recursos de uso común. Proveedores del RUC, se les denomina a quienes están encargados de dotarle de algunas provisiones como financiación, estudios y diseños; los proveedores generalmente, son entidades públicas y en ocasiones son los mismos productores que se encargan de proveer y mantener el sistema (Ostrom, 1990). Productores del RUC, son aquellos que construyen, reparan o llevan a cabo acciones que aseguren el sostenimiento en el largo plazo del sistema de recursos.

El sujeto fundamental en esta teoría es el productor, actuando en colaboración con los demás miembros usuarios del sistema, que debe ingeniárselas para gestionar el recurso de uso común, toda vez que de ello depende su economía; esto lleva a los productores, a agregar en el análisis una dimensión temporal que los obliga a tomar en consideración el principio de sostenibilidad, relacionado con los límites que resultan de la tasa de creación de los recursos renovables (Daly, 1989; Mazoyer, 1997).

En los casos de estudio se observa, de acuerdo a Poteete, Janssen y Ostrom (2012), que uno de los elementos clave para la buena gestión de los bienes comunes, son las reglas que permiten normar y orientar el comportamiento cuasi voluntario de los apropiadores para lograr un compromiso creíble, que permita abordar el problema del suministro y monitoreo de cumplimiento de los acuerdos. Estas pautas o principios de diseño de instituciones de acción colectiva, tienen que ver con: una definición clara del conjunto de apropiadores con autorización para actuar sobre el RUC; que se tenga una caracterización de los atributos específicos del RUC; que en el diseño de las reglas de uso del RUC esté la participación de los apropiadores del RUC; que se cuente con un sistema de monitoreo, con la responsabilidad de supervisar el cumplimiento de las reglas por parte de los apropiadores y que sean capaces de sancionar su incumplimiento, Ostrom (1990, p. 314).

También es importante tener en cuenta en el estudio o en el diseño de las instituciones de acción colectiva los factores siguientes: el tamaño del equipo de dirección que es el que tiene a cargo la toma de decisiones institucionales, el número de apropiadores que se requieren para obtener un beneficio colectivo, tomar en cuenta la tasa de descuento en uso, que permita conservar los atributos del bien común en el tiempo, que existan intereses compartidos o semejantes que motiven su participación, y finalmente, la presencia de participantes con liderazgos comprometidos con el buen vivir de su comunidad. Como vemos, con estas pautas hay gran cantidad de variables que hacen compleja la problemática de las elecciones institucionales. No se puede estudiar a todas las instituciones con un único modelo convencional que solo conducen al desarrollo de teorías particularizadas y de ninguna manera a teorías universales. Estos modelos suponen información completa, acciones independientes, costos de transacción nulos, simetría perfecta de intereses, no admite error humano, no existen acuerdos de reciprocidad, no reconoce costos de monitoreo y aplicación, y no les dan a los usuarios ninguna capacidad de transformar la situación (Ostrom, 1990).

Concordante con la visión del buen vivir, propia de la cosmovisión andina, Felber (2010), incorpora otros elementos que se relacionan con la cultura, las motivaciones y reconocimientos a los que denomina los núcleos de la economía del bien común; busca resolver, por una parte, las contradicciones conceptuales sobre valores entre economía y sociedad, destaca una escala de valores alrededor de las buenas relaciones humanas; apela a un espíritu de soberanía constitucional; y, destaca que el éxito económico debe convertirse en un indicador de utilidad social.

Sobre la base de estos tres principios, de acuerdo a Felber (2010, p. 18), se busca dar un giro a la concepción prevaleciente de medir en economía los valores de cambio en vez de medir los valores de utilidad; cuando medimos el valor de cambio, nos referimos a cantidades, formas, cuando nos referimos a utilidad, hablamos de lo que realmente sirve. *“La economía del bien común quiere medir sólo aquello que cuenta. Lo que el ser humano necesita primordialmente, aquello que le hace sentirse satisfecho y feliz”* En consecuencia, el resultado de la gestión exitosa de los bienes comunes, por parte de organizaciones o comunidades que gestionan colectivamente los bienes comunes en una economía nacional, superan en mucho los indicadores tradicionales del PIB con los que se busca “medir el desarrollo” (Felber, 2010; Stiglitz, Sen y Fitoussi, 2009).

Al respecto, parece existir un consenso con relación a que el PIB, es un indicador con limitaciones para medir el estado de bienestar de la población, como lo destacan Stiglitz, Sen y Fitoussi (2009, p. 10)⁵, “*el PIB mide esencialmente la producción mercantil (expresada en unidades monetarias)... y es como tal en donde radica su utilidad. Sin embargo, se le ha usado con frecuencia como si se tratara de una medida del bienestar económico*”; por lo que se hace necesario revisar otros componentes para construir indicadores que recojan información relacionada con las dimensiones económica, social y ambiental, lo que en conjunto se conoce como desarrollo sostenible; estas dimensiones incorporan una gran complejidad para su determinación en razón de que los mecanismos utilizados hasta ahora están familiarizados con las medidas de cantidad más no de calidad.

Para Ostrom (1990), entender por qué algunos sistemas auto-organizados sobreviven durante largo tiempo, frente a otros que colapsan prematuramente, requiere del estudio de casos, pormenorizados y sistemáticos, que permitan identificar, las propiedades físicas de los sistemas de recursos, las reglas que explican la vida prolongada de estos sistemas y la clase de relaciones e interacciones que se establecen, así como los resultados que se obtienen. Entre los muchos casos que sirven de referencia para la elaboración de la teoría de la acción colectiva, se hace énfasis en las instituciones diseñadas por los productores de los sistemas de agua, que siguen funcionando de manera efectiva, como uno de los bienes comunes con mayor tradición e importancia.

El mayor desafío propuesto por los investigadores, con estos elementos, es demostrar a través del estudio de casos empíricos la enorme fuerza existente en la acción colectiva para gestionar con éxito los bienes comunes y organizar una propuesta teórica que contribuya al diseño de políticas públicas (Ostrom, 1990). Así como, demostrar que cuando una hipótesis de la teoría convencional plantea que una relación es invariable más que probabilística, un solo caso puede presentar la evidencia de que no funciona y con ello desecharla o modificarla (Poteete, Janssen y Ostrom, 2012).

Al estilo Socrático se dice que, en la gran morada en donde se congregan los seres humanos para asociarse y auxiliarse denominada Estado, de Platón en la República, se requiere que los individuos dediquen su tiempo a la especialización en la actividad o actividades que mejor contribuyen a satisfacer las necesidades para el desarrollo de la sociedad, el espacio en el que se produce una enorme y compleja gama de relaciones y actividades, y al que todos contribuyen con su trabajo a satisfacer las necesidades de los demás a través del intercambio de excedentes de su producción, hace 2400 años se conocía como mercado.

Esta noción de mercado, dentro de un Estado ideal como una de sus instituciones importantes, se transforma con el surgimiento de una economía de mercado, cuya institución determinante es precisamente el mercado con características especiales, con capacidad para autorregularse y convertirse en el elemento de control de las relaciones entre las personas. La obra de Adam Smith publicada en 1776, La Riqueza de las Naciones, es el fundamento de la función determinante que los economistas asignarían al mercado. Hasta la sociedad actual tiene eco su famosa frase sobre la mano invisible, con la cual revela que la intención del hombre de negocios no es la de servir al interés público, sino la de maximizar sus ganancias; buscando de esta manera su propio beneficio, trabajando de manera mucho más eficaz, al servicio público, que si se lo hubiera puesto como objetivo de su trabajo.

Es frecuente escuchar a los voceros del sector empresarial expresando sus deseos de mantener al Estado alejado de sus espacios de realización institucional (el mercado autorregulador); sin embargo, Ostrom (1990) establece un vínculo entre ellos, encuentra que “rara vez las instituciones son completamente privadas o totalmente públicas (el mercado o el Estado)”. Esa comprensión intuitiva de que el Estado mantiene su función institucional como ente regulador y controlador del sector privado, se diluye con las ilustraciones de caso que demuestran que el respaldo institucional al mercado lo provee el Estado a través de su normativa; él da las garantías necesarias para que funcione el mercado, además, tal como dice Ostrom (1990, p. 56), “ningún mercado puede existir por mucho tiempo sin instituciones subyacentes que lo mantengan [...] más que existir en mundos aislados, las instituciones públicas y privadas con frecuencia están entrelazadas y dependen una de la otra”; con ello se facilita un entramado que perturba la posibilidad de encontrar salidas diferentes al problema de la sostenibilidad de los recursos naturales como las planteadas en la teoría de la acción colectiva.

3.1 UN BREVE APUNTE SOBRE LOS BIENES COMUNES EN EL DERECHO

El reconocimiento acreditado de la realidad de los bienes comunes por la Ciencia Económica resulta indiscutible después del reconocimiento de los trabajos de Elinor Ostrom, entre otras razones con la concesión del Premio Nobel de Economía en el año 2009. Sin embargo, la situación en el ámbito del Derecho no ha sido la misma.

La práctica de los bienes comunes se encuentra sin mucha dificultad en la gestión tradicional los bienes comunales, una costumbre que aún perdura en Europa y que también está en el Derecho tradicional de las

⁵ El informe de la Comisión sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social, Stiglitz, Sen y Fitoussi (2009) realizan una profunda crítica a la sobre valoración que se le ha dado al PIB para medir el desarrollo y el bienestar de las personas; además de realizar un serio cuestionamientos a la forma de construir, presentar e interpretar las estadísticas; también hace notar la necesidad de incorporar las nuevas demandas de información de la sociedad actual, en proceso de constante transformación.

comunidades indígenas de América Latina (Chamoux y Contreras, 1996). Un estudio señero europeo en la materia puede considerarse el último trabajo del historiador E.P. Thompson (1995). El hecho es que la codificación del Derecho privado en el siglo XIX eliminó de la regulación general del derecho de propiedad a la propiedad comunal, dejándolo como un residuo del pasado, sin regulación legal (Blanco Higuera, 2014).

La paradoja es que en el siglo XXI se produce una recuperación de la construcción de la propiedad común y hay intentos en algunos países de elaborar una regulación general en materia de bienes comunes.

Uno de los ejemplos espontáneos más significativos e inesperados está en la aparición de los bienes comunes inmateriales vinculados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en materia de propiedad intelectual, la técnica del llamado Creative Commons, surgida en el mundo anglosajón como oposición a la universalización como negocio globalizado en el ámbito electrónico de la propiedad intelectual (Lessing, 2005).

Como se ha dicho, ya en el Derecho romano había una consideración de los llamados *res communes ómnium*, los bienes comunes de todos (el aire, el agua corriente, el mar y sus riberas), pero no eran necesarias medidas jurídico-políticas para preservar las “*cosas comunes*” y garantizar el disfrute por todos (Gordillo, 2006). Hoy aparecen nuevas categorías de bienes comunes vinculadas con la protección medioambiental, como el agua o la atmósfera, pero también con otros ámbitos como el espacio exterior, la Antártida o los océanos. Como se ha dicho, las premisas de los ordenamientos jurídicos actuales están en un individualismo decimonónico que tienen como piedra angular el individualismo posesivo, sin considerar otras realidades fácticas no sólo posibles sino materialmente existentes. (Gordillo, 2006). Se ha hablado al respecto de la “*ignorancia antropológica*” de los juristas, para evidenciar que el Derecho actual y muchos juristas no son capaces de concebir una propiedad diferente a la de la dogmática del Derecho civil del siglo XIX (Vicente Blanco, 2015).

Sin embargo, una corriente cada vez más amplia acoge a juristas que han tomado conciencia de la realidad de los bienes comunes como categoría jurídica autónoma y la necesidad de su protección expresa por el Derecho. Probablemente su representante teórico más cualificado sea el italiano Ugo Mattei, quien ha afirmado que “*La conciencia de los bienes comunes como instrumentos políticos y constitucionales de satisfacción directa de las necesidades y de los derechos fundamentales de la colectividad no surge de los despachos. Constituye más bien un producto político, todavía técnicamente amorfo, que arraiga en el sentido profundo de injusticia que da vida al Derecho*” (Mattei, 2013, pp. 11-12).

En las posiciones de este autor, la realidad fáctica de los bienes comunes exige la construcción de categorías e instituciones que den cuenta de su existencia y permitan su preservación y protección, con objeto de excluirlos tanto de la mercantilización a través de la propiedad privada como de su explotación por el Estado. Además, los bienes comunes están siempre vinculados con una comunidad (sirven a su bien común), de forma que su contextualización en el entorno de la comunidad se hace imprescindible. Como característica, los bienes comunes responden al valor de uso en la comunidad y no por su valor de cambio en el mercado, siendo accesible a todos. En consecuencia, debe tratarse de bienes fuera del mercado que desempeñan una función esencial para todos en la colectividad (Mattei, 2013).

En la construcción teórica de Mattei ha tenido especial relevancia la propuesta legislativa italiana surgida de la Comisión constituida en junio de 2007 por el Ministerio de Justicia Italiano para la Reforma de las normas del Código Civil en materia de Bienes Públicos (de la que fue secretario), conocida como comisión Rodotà, por su presidente, el catedrático de Derecho Civil de la Universidad La Sapienza de Roma, Stefano Rodotà. Esta es en la práctica la tentativa más decidida que se ha llevado a cabo en el intento de reconocer jurídicamente por un sistema jurídico estatal la categoría de los bienes comunes como tal, en el siglo XXI. La Comisión Rodotà emitió en febrero de 2008 un informe donde planteaba la creación de una categoría específica de bienes comunes, dando una definición concreta de los mismos:

“Los bienes comunes son aquellos bienes de consumo no rival, pero agotables, como ríos, lagos, aire, playas, parques naturales, bosques, bienes ambientales, fauna, patrimonio cultural, etc. (incluyendo los derechos de imagen sobre los mismos bienes), que, independientemente de su pertenencia pública o privada, expresan una utilidad funcional en el ejercicio de los derechos fundamentales y del libre desarrollo de las personas y de los cuales, por lo tanto, la ley debe garantizar en todo caso su disfrute colectivo, directo y por todos, incluso el beneficio de las generaciones futuras”.

3.2 INTERVENCIÓN ESTATAL EN AMÉRICA LATINA E IMPACTO EN EL NUEVO MODELO SOBRE EL BIEN COMÚN AGUA

El estado de deterioro de las economías de América Latina en la década de los ochenta, generalmente marcadas por un alto endeudamiento externo, desorden en el manejo de las cuentas públicas, sistemas de producción precarios, altos índices de desempleo y subempleo, y un empobrecimiento en general de las clases medias y populares, justificaron la implementación de un programa de ajuste estructural y estabilización monetaria, impulsado por el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial; estaba elaborado sobre un conjunto de diez reformas que, según su creador, permitirían afrontar la crisis de la deuda externa, establecer un ambiente de transparencia y estabilidad económica, Williamson (1991); pero que, de acuerdo a sus críticos

es un modelo de mayor exclusión, empobrecimiento y debilitamiento del Estado en beneficio de las grandes transnacionales (Stiglitz, 2000). La prioridad de las políticas no está centrada en el bienestar de las personas, sino en el cumplimiento de los indicadores del Banco Mundial y el pago de la deuda externa principalmente.

En general las políticas implementadas en el consenso de Washington, provocaron cambios que en su mayoría afectaron dramáticamente a buena parte de la población ecuatoriana. Para graficar los efectos en la política del agua nos referiremos a la **política de privatizaciones** que, según el argot popular, se consideraba la guinda del pastel. Williamson (1991), sostenía que esta política disminuía la presión sobre el presupuesto del Estado y, por otra parte, contribuía a mejorar la eficiencia en la administración pública, al desentenderse de la administración de estas empresas. Se consideraba que el sector privado era más eficiente en la administración de las empresas, ella sería luego la responsable de crear el marco propicio para que se privatice el sistema de administración, operación, distribución y almacenamiento de agua de la provincia de Manabí.

Lo que en un principio surgió en América Latina con la creación de la CEPAL, como una política para corregir los fallos del mercado, con una intervención estatal que contribuya a superarlos, creando instituciones fuertes; se transformó en lo que hoy se conoce como el consenso de Washington, que definió los fallos estructurales como producto de las deficiencias del Estado; y, la desregulación y liberalización como las reformas estructurales necesarias (Feinberg, 1999).

La implementación del modelo neoliberal se tradujo en un proceso de desmantelamiento del Estado, a través de la privatización acelerada de las empresas del sector público; apertura al capital privado local y extranjero, para que intervenga en la creación, gestión, y control de las estructuras de producción e intercambio, como los sistemas de carreteras y comunicaciones, construcción de puertos y aeropuertos, infraestructura y gestión de los sistemas de salud, educación, y recreación; reducción del gasto público en el frente social, y asignación de un mayor presupuesto para el pago de la deuda externa e interna; y, una política de austeridad salarial, consistente en un incremento de los salarios por debajo del crecimiento de los precios de los productos básicos.

Como resultado de su aplicación al final del siglo XX, los ecuatorianos experimentaron la mayor tragedia económica, social y política del siglo. A la aplicación acelerada de políticas de ajuste estructural y estabilización monetaria, según el decálogo de John Williamson (1991), le siguió al desmantelamiento del sistema regulatorio ecuatoriano, se sumó el fenómeno natural “El Niño”, que socavó el sistema de producción agropecuario y arruinó el sistema de comunicación vial; el abultado pago del servicio de la deuda externa, nacional, y la inestabilidad política marcada por la caída de 5 presidentes en el último lustro del siglo.

De acuerdo a las cifras del Banco Central del Ecuador (2012), la magnitud de la crisis se refleja en una caída estrepitosa del PIB en un 30%, y del 37% del PIB per cápita. La reserva monetaria internacional se redujo en 2 años, de 1997 a 1999, en 39%; las cifras de la pobreza también se incrementaron exponencialmente, de 3.9 pasaron a 9.1 millones de pobres, en estas circunstancias el país vivió su propia diáspora con la salida del territorio nacional de más de 500 mil migrantes en el año 2000 (Acosta, 2002). Al colapsar la economía en el año 2000, con la implementación de un feriado bancario y la dolarización de la economía, se consolidó la concentración económica en pocas manos y se afirmó el modelo de libre mercado en Ecuador

El ideario neoliberal para la privatización acelerada se traduce en la ley de modernización del Estado ecuatoriano (1993), recogiendo en esta las recomendaciones realizadas por el Norteamericano Morris Whitaker para la privatización del agua; según Zapata (2005), en líneas generales se propone racionalizar la estructura legal e institucional para la administración de los recursos hídricos, y de manera específicas la asignación de mercados para los recursos hídricos. Se busca una ley de aguas que autorice derechos de propiedad privada dentro de las concesiones de agua, y normalizar las inconsistencias institucionales en las leyes y decretos existentes, lo que supone disminuir los derechos ancestrales sobre los recursos hídricos de las comunidades y pueblos de Ecuador. Adicionalmente Whitaker⁶ (1996), plantea un conjunto de recomendaciones que integran el tema agua y tierra, en la línea de consolidar el modelo de concentración de estos recursos, así:

- Flexibilización de los mercados de tierras y aguas, a través de la modificación del marco legal respectivo, lo cual facilitará el acceso de los productores a los recursos financieros y estimulará la inversión privada en el manejo sustentable de los mismos.
- Reorganización institucional del sector público agropecuario, entre los más destacados comprende: la reorganización de la política en materia de irrigación, la reforma a las instituciones del subsector y el diseño de mecanismos adecuados de identificación, financiación, construcción, manejo y evaluación de proyectos.
- La creación de un mercado, en el cual se transen las concesiones de derechos de aprovechamiento de aguas, que tenderá a elevar el costo de oportunidad del recurso, reasignará el mismo hacia tierras y usos más productivos, estimulará el ahorro de agua y las inversiones para aumentar su calidad y disponibilidad.

⁶ Propuesta de préstamo del PROGRAMA SECTORIAL AGROPECUARIO (EC-0048), del Documento del Banco Interamericano de Desarrollo BID.

- La ventaja de la creación de este mercado reside, no tanto, en que se vaya a producir reasignaciones masivas del recurso, sino en la seguridad que proporciona a los inversionistas sobre la permanencia de un insumo vital para el proceso productivo.

Además, planteó “la preparación de una ley de fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje; la contratación de asesores en materia de ingeniería de riego, aspectos legales y económicos, que colaboren con el MAG actualmente MAGAP, en la elaboración de una propuesta para la privatización de los distritos de riego seleccionado”.

En el marco de aplicación del consenso de Washington y de las recomendaciones de Whitaker, se acondiciona el marco jurídico ecuatoriano para dar paso al proceso de privatización de las empresas públicas. Aquí hacemos una reseña cronológica de los apuros a los que lleva el proceso de privatización del sistema de agua de la provincia de Manabí.

El 31 de diciembre de 1993, se pone en vigencia la Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la iniciativa privada. Según el artículo 5, referido a las áreas de aplicación en su literal c) dice: “*La desmonopolización y privatización de los servicios públicos y de las actividades económicas asumidas por el Estado u otras entidades del sector público*”. Con lo que se da paso a un proceso de desmantelamiento y disminución de funciones del estado ecuatoriano.

En el artículo 6 de la misma ley, se establece la condición de entrega por delegación de las funciones públicas al sector privado; dice, “*el Estado podrá delegar a empresas mixtas o privadas la prestación de servicios públicos y la exploración y explotación de recursos naturales no renovables de su propiedad*”. Esta delegación se hará por cualesquiera de los medios establecidos en la Constitución garantizando que, si se tratare de servicios públicos, éstos respondan a principios de eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, con especial énfasis en la determinación equitativa de precios y tarifas; y si se tratare de la exploración y explotación de recursos, se realice en función de los intereses nacionales.

En el artículo 41, de la ley de modernización de manera específica, establece el procedimiento para transferir la competencia del agua y demás sectores estratégicos del estado; dice, “*el Estado podrá delegar a empresas mixtas o privadas la prestación de los servicios públicos de agua potable, riego, saneamiento, fuerza eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, facilidades portuarias, aeroportuarias y ferroviarias, servicio postal u otras de naturaleza similar. La participación de las empresas mixtas o privadas se hará mediante concesión, asociación, capitalización, traspaso de la propiedad accionaria o cualquier otra forma contractual "o administrativa" de acuerdo con la ley*”. El Estado cumplirá con su obligación de atender la educación y la salud pública de los ecuatorianos conforme los mandatos de la Constitución y sin perjuicio de la actividad que, en dichas áreas, cumpla el sector privado. “*La exploración y explotación de los recursos naturales no renovables cuya propiedad inalienable e imprescriptible pertenece al Estado, podrá hacerse a través de empresas públicas, mixtas o privadas*”. Bajo estas directrices se va configurando el nuevo modelo de gestión de los recursos hídrico en el Ecuador, de manera específica en la provincia de Manabí.

Con este nuevo marco jurídico a favor, el 5 de julio de 1994, se aprueba en el congreso de Ecuador, Ley Reformatoria a la Ley Constitutiva del Centro de Rehabilitación de Manabí; en ella hacen desaparecer la estructura orgánica de la Comisión Especial de Poza Honda, la cual tenía a su cargo la ejecución del proyecto de uso múltiple, que entre otras funciones tenía la de conseguir el desarrollo integral del valle del río Portoviejo. Desaparecida la Comisión Especial, lo que seguía era la creación de una entidad privada, que bajo las facilidades que daba la nueva ley para delegar estas funciones en sector agua, realice las funciones que le correspondían a la Comisión Especial de Poza Honda, por ello, el 16 de mayo de 2002, CRM crea la figura empresarial MANAGENERACIÓN SA y con ello abre el camino legal para la participación de la inversión privada, por una parte, en la operación, administración y mantenimiento de presas, estaciones de bombeo, transvases de agua y obras conexas; y por otra, en la construcción, operación, mantenimiento y explotación de centrales de generación hidroeléctrica; es decir todo el sistema hídrico pasaba de lo público a lo privado; y, pasaba de las prioridades de abastecimiento de agua para consumo de la población y abastecimiento de agua para riego agrícola, a la prioridad flujo constante para el abastecimiento de energía a las empresas propietarias del sistema.

A partir de estos cambios se da forma al traspaso en condiciones únicas para los socios de la empresa; el 15 de septiembre 2002, el gerente de MANAGENERACIÓN, convocó a concurso para seleccionar un socio estratégico que financie la construcción, operación y explotación de las centrales hidroeléctricas La Esperanza y Poza Honda, y la operación y mantenimiento de los trasvases II y III del sistema y de las presas La Esperanza y Poza Honda.

Con fecha 29 de octubre de 2002, el Estado ecuatoriano a través del Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC), otorga el contrato de permiso para la construcción, instalación y operación de una central de energía eléctrica, Proyecto hidroeléctrico Poza Honda, a favor del CRM. Se presume, de acuerdo a la información disponible, que, en el mismo día, el CONELEC también otorgo un segundo contrato de permiso, para el Proyecto hidroeléctrico La Esperanza.

El nuevo modelo de gestión se estaba configurando de acuerdo a un plan, perfecta y oportunamente diseñado, ahora correspondía acondicionar el marco jurídico del CRM, por lo que el 19 de diciembre de 2002, el Congreso Nacional de Ecuador, expide la nueva Ley de desarrollo hídrico de Manabí, que no es otra cosa que la agenda de la privatización del sistema hídrico de Manabí.

En el artículo 5 de esta ley, a la nueva CRM, se le asignan como finalidad fundamental la ejecución del Plan Integral de Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Manabí (PHIMA), para lo cual deberá en lo fundamental realizar las siguientes actividades, en la línea de facilitar la concesión del sistema al sector privado:

- c) *“Concesionar el desarrollo de los proyectos y programas contemplados en el PHIMA, en cualquiera de sus etapas.*
- d) *Desarrollar los proyectos y programas contemplados en el PHIMA, a través de las unidades ejecutoras que la CRM deberá conformar para tal efecto. Los proyectos y programas así desarrollados, deberán ser concesionados en un plazo máximo de noventa (90) días a partir de la fecha de su conclusión.*
- h) *Realizar todos los actos y suscribir todos los documentos, convenios y contratos que se requieran o se consideren necesarios a efectos de cumplir con la finalidad del CRM.*
- i) *Procurar la racional utilización de los recursos hídricos de la provincia de Manabí y regular los derechos al uso del agua”.*

En el artículo 18 de esta misma Ley, se establece que el Directorio tendrá los siguientes deberes y atribuciones:

- *“c) Resolver sobre la ejecución por parte del CRM, a través de unidades ejecutoras creadas para el efecto, de proyectos y programas contemplados en el PHIMA. Así mismo, deberá resolverse sobre los mecanismos para concesionar tales proyectos y programas dentro de un plazo máximo de noventa (90) días a partir de la fecha de su conclusión.*
- *d) Resolver sobre la concesión de proyectos y programas ya existentes y que actualmente se encuentren a cargo del CRM, así como también sobre la concesión para la ejecución de nuevos proyectos y programas contemplados en el PHIMA.*
- *p) Aplicar las normas y políticas medio - ambientales que han de regir y aplicarse en los proyectos y programas ya existentes y que actualmente se encuentren a cargo del Centro de Rehabilitación de Manabí, así como en aquellos proyectos y programas contemplados en el PHIMA”.*

A continuación, se establecen unas disposiciones generales en las que se contempla de manera categórica la obligatoriedad de la concesión en los plazos establecidos. Así en el artículo 36, se dispone que todos los proyectos, programas u obras que actualmente estén siendo operadas o administradas por el Centro de Rehabilitación de Manabí, deben obligatoriamente ser concesionadas o entregadas en un plazo máximo de ciento veinte (120) días, contados a partir de la fecha de publicación de la presente Ley en el Registro Oficial. Y en el artículo 37, se prohíbe a la CRM administrar u operar los proyectos, programas u obras que construya o financie, los cuales deberán obligatoriamente ser transferidos o concesionados en un plazo máximo de noventa (90) días a partir de la fecha de su conclusión; todo lo que entrará en vigencia a partir del 15 de enero del 2003.

Las fechas son importantes en el proceso de elaboración y desarrollo de esta política pública que determina un nuevo modelo de gestión de uno de los sectores estratégicos del desarrollo, en este caso del agua en la provincia de Manabí. El 27 de diciembre de 2002, la comisión evaluadora de selección de socio estratégico, se decide por La Fabril; dicha comisión, analizó y evaluó la oferta única presentada, entrega su informe final que dice: *“La oferta única cumple con los requisitos de documentación y experiencia necesarios para su calificación por lo que recomienda la adjudicación del contrato”.*

Finalmente, luego de una serie de trámites que favorecen los intereses de la empresa escogida como socia mayoritaria en la administración de MANAGENERACIÓN SA, como son la transferencia de los permisos de los derechos y obligaciones, adquiridos mediante los respectivos contratos de permisos suscritos por el CONETEL, para la ejecución y operación de los proyectos hidroeléctricos denominados Poza Honda y la Esperanza; el 9 de mayo de 2003: Se concreta el DESPOJO al patrimonio hídrico de Manabí, cuando la CRM y La Fabril, elevan a escritura pública el contrato de administración accionaria cuyo objeto es: *“la capitalización y administración de las acciones de propiedad de las partes en la compañía MANAGENERACION S. A.”*

Mediante los procedimientos aquí reseñados, se había definido una nueva forma de gestión privada de los recursos hídricos en la provincia de Manabí, cuya prioridad ya no era la de proveer agua para consumo humano y agua para riego, sino la de mantener un flujo de agua que sea constante para la producción rentable de hidroelectricidad.

Finalmente, la demanda a un modelo de gestión comunitaria del agua llegó de la mano de una amplia representación de movimientos sociales de todo Ecuador, quienes, reunidos en el V Encuentro del Foro de

los Recursos Hídricos en el mes de mayo de 2008, en la ciudad de Portoviejo, logra desarrollar lo que se llamó el mandato del agua que promueve la incorporación de los principios del agua contenidos en la actual constitución: Se declara el agua como patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

La nueva constitución, contempla que la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El rol de las comunidades se ve fortalecido cuando en la constitución se recoge el principio de que el Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.

Los movimientos sociales habían logrado con ello introducir las bases para incorporar en una nueva política del agua sus intereses económicos, sociales y ambientales. Desde el mes de octubre del 2009 la concesión a MANAGERACIÓN del sistema hídrico de Poza Honda ha sido revertida y ahora es gestionada por la entidad pública, Autoridad Única del Agua, SENAGUA.

4. IMPLICACIONES DE LA INTERVENCIÓN ESTATAL EN EL CASO DE POZA HONDA 1970-2010

En la cuenca de los ríos Portoviejo y Riochico, se desenvuelve la vida de 420000 habitantes, la mayoría está vinculada directa o indirectamente a la actividad agropecuaria, su mayor fuente de empleo. Otras actividades importantes son la pequeña industria, servicios, comercio, artesanía y administración del sector público.

La actividad agropecuaria con riego es relativamente reciente, las técnicas empleadas, aunque no son avanzadas, han producido importantes cambios en la economía de los que han tenido acceso al sistema de riego; a diferencia de los productores sin riego que están sujetos a las precipitaciones de agua lluvia, que tiene comportamientos muy irregulares, a veces abundante y otras veces escasa.

Los productores con menos de 2 ha son con diferencia la mayoría, el 84% de las upas disponen de una tercera parte de la tierra; por otra parte, los productores con fincas mayores de 10 ha, son el 1,36% y disponen del 31% de la tierra.

En contraste, en el contexto de los productores sin riego, habitan 3547 familias de agricultores, se encuentran localizados en las partes altas de la cuenca del río Portoviejo y Río Chico sin acceso al sistema; ocupan una superficie de 2738 ha repartidas en fincas que tienen 12,3 ha, en promedio para los más grandes; 3,7 ha para los medianos, y 0,4 ha en promedio para los pequeños, son parte de un sistema agrario campesino que conserva material genético y pone en el mercado productos muy apetecidos culturalmente por la comunidad.

En el grupo de los productores sin riego, el número de upas caracterizadas como pequeñas significan el 92% y disponen del 48% de la superficie; en tanto el número de upas mayores de 10 ha, es el 0,68% y disponen del 17% de la superficie agrícola.

En general, en la cuenca de ríos Portoviejo y Río Chico, la gran mayoría de productores se caracteriza porque sus propiedades son muy pequeñas y no producen lo suficiente para el mantenimiento de sus familias, son los llamados minifundios (Mazoyer y Roudart, 1997). Este problema es el resultado de un reparto desigual de la tierra, de un crecimiento demográfico, de la división de la tierra como consecuencia de procesos hereditarios y de la venta de una parte de la finca debido a las condiciones precarias en que se desarrolla la vida de los agricultores.

De acuerdo a los informes de la CRM, los cultivos más frecuentes son:

Arroz, en la zona baja y media principalmente, 2800 ha; Maíz, en las tres zonas, 1000 ha; Cebolla perla, en la zona baja, 600 ha; Hortalizas, en las tres zonas, 400 ha; Cucurbitáceas, en las tres zonas, 300 ha; Oleaginosas, en la zona alta principalmente, 200 ha, Asociados, en las tres zonas, 300 ha; y, Perennes y semiperennes, en la zona alta principalmente, 800 ha

Estos cultivos se producen, tanto en unidades de producción agropecuaria con riego como sin riego; el predominio de la zona baja en el número de productores con riego, es debido posiblemente a que al final del río la tierra es más productiva por la presencia de remanentes de agua y porque la superficie es mayor; en la zona 2, el predominio es del número de productores sin riego, posiblemente porque esta es una zona más ceñida por montañas. La menor presencia en número de productores con riego y sin riego en la zona 1 se debe en buena parte por la alta concentración de la tierra en poder de entidades públicas.

Por fuera de lógica de las exportaciones, en el sistema de riego Poza Honda, se levanta precaria, al margen de las políticas de Estado, la agricultura de siempre, la de sustento que pone los alimentos en la mesa de los ecuatorianos; se trata de una agricultura familiar rural, de unidades de producción pequeñas, en las que trabaja toda la familia y eventualmente contratando mano de obra, en otras ocasiones vendiendo mano de obra en otras parcelas, Esta es la agricultura que, generalmente, no genera divisas, pero es la que mejor suministra alimentos y salud a la población.

Las dificultades provocadas por el déficit hídrico motivaron en 1962 la movilización de campesinos, obreros, estudiantes, amas de casa, estamentos educativos y organizaciones sociales, quienes organizados en un gran frente de lucha en demanda de soluciones a la problemática del agua; obligaron al Congreso Nacional (1962) a crear el Centro de Rehabilitación de Manabí CRM, mediante decreto legislativo N° 314; este organismo sería el encargado de la planificación y ejecución de obras de regadío, agua potable y aprovechamiento de los recursos hídricos de la provincia.

La conquista de la comunidad inmediatamente se ve manipulada por el interés de los grupos de poder que se apoderan de las instancias de decisión tomándose el directorio que quedó constituido por representantes de diferentes sectores organizados, las cámaras de comercio, industrias, colegios profesionales y universidades; en este primer directorio no se consideró representación de los obreros, ni de los agricultores o regantes.

Para resolver los problemas derivados de la falta de agua, el CRM decide la construcción de un embalse de agua denominada, Presa Poza Honda cuyo costo inicial ascendió a 123.2 millones de Dólares (a precios corrientes de 1.969); esta obra se puso en funcionamiento a partir de 1971 y está ubicada a 50 Km de la ciudad de Portoviejo; el objetivo principal de esta obra es el de dotar de agua para consumo humano a los habitantes de los cantones Santa Ana, 24 de Mayo, Portoviejo, Jipijapa, Montecristi, Manta, Rocafuerte y pueblos en tránsito; y, para aprovechar el excedente se construyó a partir del año 1978 un sistema de canales para riego de los cultivos del valle de los ríos Portoviejo y Riochico.

La transferencia del sistema de riego a los usuarios responde a una política de estado, de acuerdo a Ley de desarrollo agrario de 1994, como parte de la estrategia de modernización del estado, en la línea del consenso de Washington, antes que como un reconocimiento a formas de gobierno comunales con experiencia en la gestión sostenible de recursos naturales; la transferencia se firmó el 12 de diciembre de 2000, a través de un convenio que da cuenta en detalle sobre la infraestructura que se transfiere, aunque no dice nada sobre el estado de esa infraestructura. De las reuniones con los usuarios del sistema se advierte de una transferencia que no se realizó en las mejores condiciones a favor de los usuarios. Al parecer, la misma Junta General de Usuarios del Sistema Rocafuerte, fue constituida con este propósito el 24 de marzo del año 2000.

A consecuencia de que la transferencia se hizo de forma apresurada, sin tiempo para establecer una estrategia de comunicación para explicar e involucrar a los usuarios en el compromiso de gestionar su sistema de riego, y no contar con recursos para la financiación de las obras necesarias para mantener el sistema, los productores finalmente asumieron el desafío y asumieron una forma de organización que les permite mantener el sistema y hacer procesos de reconstrucción o reparación de canales según los campesinos, ya pasó la etapa más dura, hoy piensan que las cosas han mejorado desde la transferencia.

Cuentan con una máquina para realizar labores de mantenimiento financiada por los propios usuarios, y aunque aún algunos no quieren pagar el costo de la maquinaria (los gorriones en términos de Ostrom), la mayoría de usuarios utilizan la máquina y la pagan. Han venido en los últimos años levantando las presas que son construidas con materiales de madera que ellos llevan, comparten comida, dinero y mano de obra, es parte del aporte de cada uno, lo que constituye un trabajo de acción colectiva que se proponen extender a otros campos del quehacer agrario.

La Junta General de Usuarios, se encarga de la administración general, en tanto que, un sistema de Subjuntas son las responsables de organizar a los usuarios; cuentan con un conjunto de reglas que norman derechos y obligaciones de los usuarios. Ellos saben que se han resuelto muchos de sus problemas, pero saben también que quedan aún grandes desafíos, relacionados con el pago del agua y con formas redistributivas que contribuyan a mejorar las condiciones generales del sistema.

En el sistema hídrico de la cuenca de los ríos Portoviejo y Riochico, se han desarrollado varias organizaciones importantes que se encuentran gestionando sistemas de riego, bosques reservas ecológicas, intereses sociales y emprendimientos comunitarios; de entre ellas se ha escogido a la empresa comunitaria Cristo Rey, que puede constituirse en un modelo institucional diseñado y construido en base a la reflexión sobre la salud del ecosistema y en función de los intereses de las familias involucradas.

Con estos antecedentes y utilizando la matriz de principios de diseño y actuación de Ostrom, la empresa comunitaria Cristo Rey, es una institución de acción colectiva con un desempeño robusto, tiene perfectamente definidos sus límites de actuación, la membresía es de 80 pequeños agricultores familiares; sus reglas están contenidas en un estatuto que define claramente el objetivo de su organización así como su estructura organizacional; las decisiones más importantes las tomas en asambleas convocadas con agendas específicas entre las cuales está la elección de sus autoridades; el sistema de monitoreo se realiza a través de una comisión de socios, entre los que se destaca la figura de un comisario; la organización tiene un reglamento de sanciones y de resolución de conflictos que determina las instancias en las que se tratan cada tema.

Los productores de la empresa comunitaria Cristo Rey sienten, piensan, quieren y actúan para organizarse y mejorar sus ingresos de manera sostenible y cuentan con empresas anidadas, un signo más de fortaleza institucional. En la empresa Cristo rey tienen una Cooperativa de Ahorro y crédito que es administrada de acuerdo a estatutos propios, en el marco de la ley de cooperativas del Ecuador. Además, en el contexto de esta empresa los socios van organizándose para desarrollar otras iniciativas.

5. CONCLUSIONES

Las políticas que llegaron con el consenso de Washington, en gran medida son responsables de la mayor crisis económica que afectó a la mayoría de ecuatorianos. En el contexto del sistema de riego Poza Honda, el mercado como regulador de todas las relaciones de la sociedad no existe. El sistema que existe, es una construcción social que funciona como un espacio de encuentro de ofertantes y demandantes, pero también de culturas en el que los productores intercambian sus sueños e ilusiones. Las decisiones de los productores generalmente no responden a las lógicas económicas tradicionales. Su racionalidad responde a una escala de valores de respeto a la tierra, al agua, a la naturaleza.

La actividad agrícola, en el sistema de riego Poza Honda, es predominantemente una agricultura familiar, a la luz de los elementos diferenciadores propuestos por Echenique (2006): uso preponderante de la fuerza de trabajo familiar; acceso limitado a los recursos de tierra y capital, uso de múltiples estrategias de supervivencia y de generación de ingresos y su marcada heterogeneidad, especialmente en lo que se refiere a su articulación en los mercados de productos y factores.

La agricultura familiar por razones económicas, sociales, ambientales, culturales y ancestrales se constituye en un espacio de seguridad y soberanía alimentaria. El capital social de la zona puede estudiarse a través de las instituciones de acción colectiva, las que han logrado agrupar a cientos de productores que desean mejorar su capacidad de negociación en la comercialización de sus productos.

La preferencia, de las familias de productores, en los cultivos no convencionales de arroz y maíz, está asociada a la seguridad alimentaria, al autoconsumo en finca y a la utilización plena de mano de obra familiar y mano de obra contratada. Al incorporarse el riego en la parcela, los usuarios del sistema han intensificado el uso del suelo; los productores aumentan los ciclos productivos, y con ello aumenta la superficie de riego.

Los productores sin riego no logran el Ingreso Agropecuario Neto suficiente para entrar en un proceso de reproducción simple. Estos productores tienen la tendencia a abandonar los trabajos de sus fincas para vender su fuerza de trabajo en otras plantaciones o fabricas que le representen mejores ingresos.

La política estatal de subsidiar con agroquímicos a los pequeños productores con y sin riego, provoca un incremento substancial en el uso de tales agroquímicos en sus parcelas. La intervención estatal puede señalarse les ha hecho objetivo de grandes empresas que les ofrecen paquetes tecnológicos completos con semillas modificadas genéticamente, eficientes en rendimiento, pero que requieren de altas dosis de fertilizantes y plaguicidas, con el consiguiente impacto en los equilibrios ecológicos y la sustentabilidad del sistema.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (20 de Julio de 2002). *Ecuador: ¿un modelo para América Latina?* Obtenido de Instituto Científico De Culturas Indígenas. Web site: <http://icci.nativeweb.org/boletin/34/acosta.html>
- Aguilera Klink, F. (2012). *Hardin, Ostrom y los recursos de propiedad común: un desencuentro inevitable y necesario*. San Cristóbal de La Laguna, España: Universidad de la Laguna.
- Aguilera Klink, F. (2014). Veinte años (1993-2013) de "política hidrológica" en España: El secuestro de la política pública. *Revista de Economía Crítica*(17), 20-43.
- Alex, Z., & Pierre, G. (2005). *El riego en el Ecuador: problemática, debate y políticas*. Quito: Camaren.
- Asamblea constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito Ecuador: Registro Oficial.
- Banco Central del Ecuador. (2012). *Memoria, 85 años*. Quito, Ecuador: Banco Central del Ecuador.
- Blanco Higerá, A. L. (2014). La imprescriptibilidad de los bienes comunales: su trascendencia para la conservación de la propiedad forestal pública. *Revista Jurídica de Castilla y León*(3), 1-37.
- Boelens, R., Chiva, M., Nakashima, D., & Retana, V. (2007). *El Agua y los Pueblos Indígenas*. París, Francia: UNESCO.
- Caballero, G. (2011). Economía de las instituciones: de Coase y North a Williamson y Ostrom. *Ekonomiaz*, 14-51.
- Caballero, M. G. (2005). El comportamiento humano en las ciencias sociales: un enfoque económico institucional. *RIPS*, IV(2), 41-56.
- Cárdenas, J. C. (2009). *Dilemas de lo colectivo: instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común*. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE.
- Carrasco, C. (1998). *Ecuador y el Consenso de Washington: La hora neoliberal*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Chamoux, M.-N., & Contreras, J. (1996). *La gestión comunal de recursos: economía y poder en las sociedades locales de España y de América Latina*. Barcelona, España: Icaria.
- Collier, D. B. (2004). Sources of Leverage in Causal Inference: Toward an Alternative View of Methodology. *Rethinking Social Inquiry: Diverse Tools, Shared Standards*, 229-266.

- Crawford, S., & Ostrom, E. (1995). A Grammar of Institutions. En A. P. Association, *The American Political Science Review* (págs. 582-600). USA: American Political science Association.
- Daly, H., & Farley, J. (2004). *Ecological Economics: principles and applications*. Washington, EEUU: Island Press.
- Dávalos, P. (2008). *Reflexiones sobre el sumak Kawsay (el buen vivir) y las teorías del desarrollo*. Recuperado el 10 de Enero de 2017, de Alainet: <http://www.alainet.org/es/active/25617>
- De Schutter, O. (2011). *La situación del mundo 2011: Innovaciones para alimentar el planeta*. Madrid: Icaria Editorial.
- Delgado Munevar, W. (2015). Gestión y valor económico del recurso hídrico. *Revista Finanzas y Política Económica*, 279-298 .
- Feinberg, R. (1999). La cultura de la estabilidad y el consenso de Washington. *Colección de Estudios e Informes*, 87-100.
- Felber, C. (2010). *La economía del bien común: un modelo económico que supera la dicotomía entre capitalismo y comunismo para maximizar el bienestar de nuestra sociedad* (2ª ed.). (S. Yusta, Trad.) Barcelona, España: Deusto.
- FIDA. (2011). *Informe sobre la pobreza rural 2011*. Roma, Italia: Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola, FIDA. Impreso por Quintly.
- Gordillo, J. L. (2006). *La protección de los bienes comunes de la humanidad : un desafío para la política y el derecho del siglo XXI*. Madrid, España: Trotta.
- Groenfeldt, D. (2007). *Explotación de los recursos hídricos y valores espirituales en las sociedades occidentales e indígenas*. París.
- Lessig, L. (2005). *Por una cultura libre. Cómo los grandes grupos de comunicación utilizan la tecnología y la ley para clausurar la cultura y controlar la creatividad*. Madrid, España: Traficantes de sueños.
- Martínez Gil, F. J. (1997). *La nueva cultura del agua en España*. Bilbao: Bakeaz.
- Mattei, U. (2013). *Bienes comunes. Un manifiesto*. Madrid, España: Trotta.
- Mauden, B. (2007). *El Agua Nuestro Bien Común*. Canadá.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (1997). *Historia das Agriculturas no Mundo. UNESP. Brasil* (2010 ed.). (C. F. Ferreira, Trad.) Brasilia, Brasil: UNESP.
- Morin, E. (1993). *El método. 1, la naturaleza de la naturaleza* (tercera ed., Vol. I). Madrid: Cátedra.
- Naranjo B., M. (1999). *MARCO INTRODUCTORIO DEL ESTUDIO "APROXIMACIÓN A IMPACTOS DE LAS POLÍTICAS DE ESTABILIZACIÓN Y AJUSTE ESTRUCTURAL APLICADAS EN EL ECUADOR: 1982-1998*. Quito: SAPRI.
- Ostrom, E. (1990). *El Gobierno de los Bienes Comunes: La Evolución de las Instituciones de Acción Colectiva* (Segunda ed.). México: FCE, UNAM.
- PNUD. (2010). *Objetivos de desarrollo del milenio, Informe 2010*. Nueva York: Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas.
- Polanyi, K. (1946). *La Gran Transformación*. Madrid, España: Ediciones de la Piqueta.
- Poteete, A., Janssen, M., & Ostrom, E. (2012). *Trabajar Juntos: Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Romano Velasco, J., & al, e. (2000). *Desarrollo sostenible y evaluación ambiental: del impacto al pacto con nuestro entorno*. Valladolid: ÁMBITO Ediciones, S. A.
- Saville, M. H. (1910). *The antiquities of Manabi, Ecuador : final report*. New York: Columbia University.
- Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. (Metalibri, Ed.) Londres, Reino Unido: W. Strahan & T. Cadell.
- Solow, R. (1974). La economía de los recursos o los recursos de la economía. *The American Economic Review*, 83-97.
- Stiglitz, J. (2000). *La economía del sector público* (Tercera ed.). Barcelona.: Editor, S.A.
- Stiglitz, J. S.-P. (2009). *Informe de la Comisión sobre la Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social*. París: CMPEPS.
- Thompson, E.-P. (1995). *Costumbres en común*. Barcelona, España: Crítica.
- Trujillo, L. (2006). *Introducción a la Ecología Política*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Universidad de Cuenca. (2000). *Impacto social de la política de subsidios sociales básicos (1982-1999)*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Vicente Blanco, D. J. (2015). Protección de la cultura popular y entidades de gestión colectiva: ¿Apropiación de bienes comunes y enriquecimiento sin causa? *Revista Electrónica de Direito*(3), 1-26.

Whitaker, M. (1996). *Evaluación de las reformas a las políticas agrícolas en el Ecuador*. Washington, EEUU: IDEA.

Williamson, J. (1991). *El cambio en las políticas económicas de América Latina*. México: Gernika.

FISHERIES PRODUCERS ORGANIZATIONS IN PORTUGAL: EXPERIENCING “CO-MANAGEMENT”?

ANDRÉ PIRES

ISEG/Universidade de Lisboa
Rua Miguel Lupi 20, Lisboa

MANUEL COELHO

SOCIUS; ISEG/Universidade de Lisboa
Rua Miguel Lupi 20, Lisboa

email: coelho@iseg.ulisboa.pt

Resumo

A atribuição do Nobel à Prof^a Elinor Ostrom está na origem de um importante movimento de reavaliação do conceito de cooperação e de análise dos seus efeitos. Esta questão é especialmente interessante para o estudo do uso sustentável dos recursos naturais. O nosso objetivo é estudar esta problemática tendo como ponto de referência as pescas portuguesas. Partindo da chamada “Tragédia dos Comuns” procuramos sublinhar os fatores que, numa situação de *res-communes*, podem concorrer para uma eficiente e sustentável utilização dos recursos. Partindo da análise das Organizações de Produtores de pesca (OPs) o nosso estudo sugere a liderança e o capital social robusto como variáveis fundamentais para o sucesso das experiências de Co-gestão.

Palavras-Chave: Cooperação, Organizações de Produtores, Política Comum de Pescas, Elinor Ostrom;

Área Temática: Economia dos Recursos Naturais e Ambiente

Abstract

The Nobel Prize attributed to Prof. Ostrom originated an important movement of re-visitation of the concept of cooperation and its effects. This issue is particularly interesting when thinking about sustainable use of natural resources. Our aim is to address this issue with a particular reference to the fisheries case. Starting from the “Commons Tragedy” theoretical framework, we try to underline the factors that, in a situation of *res-communes* property-rights regime, concurs for the exit of sustainable use of resources.

In methodologic terms we use the case of Portuguese Fisheries Producers Organizations to address this problematic, through the analysis of the information contained in several publications, related sites and interviews made with the leaders.

The fundamental results suggest robust social capital and leadership as the key factors for the success of this experience of “Co-management”.

Key Words: Fisheries, Cooperation, Producers Organizations, Common Fisheries Policy, Elinor Ostrom

JEL Codes: Q22, Q01

Thematic Area: Economics of Natural Resources and the Environment.

1. INTRODUCTION

The Nobel Prize attributed to Prof. Ostrom originated an important movement of re-visitation of the concept of cooperation and its effects. This issue is particularly interesting when thinking about sustainable use of natural resources. Our aim is to address this issue with a particular reference to the fisheries case. Starting from the “Commons Tragedy” theoretical framework, we try to underline the factors that, in a situation of *res-communes* property-rights regime, concurs for the exit of sustainable use of resources.

In methodologic terms we use the case of Portuguese Fisheries Producers Organizations to address this problematic, The fisheries sector is faulty at structural level and the fish producer organizations are fundamental to correct certain shortcomings. Through cooperation among members of fish organizations and the different stakeholders, it is possible to achieve successful results. These organizations, to be based on principles of co-management, enable their members to gain scale in marketing their products and guarantee a fishing effort that meets the needs of the market, never discarding the sustainability of the species.

2. ELINOR OSTROM: COOPERATION AND SELF-GOVERNANCE

In 2009, Elinor Ostrom won the Nobel Prize for "her analysis of economic governance, especially the commons" (in the Press Release of the Royal Swedish Academy of Sciences announce of Economics Nobel Prize). One of Ostrom's research topics is, precisely, the issue of commons conceptualization and its importance for natural resources policy design. The fundamental originality of her work is the substitution of the “tragedy” metaphor (Hardin, 1968) by the idea of the opportunity of the commons¹. In fact, Ostrom stresses that, when we speak about commons management, we're facing not a tragedy but something like a “Drama of The Commons” (Filipe, Coelho and Ferreira, 2007). We'll have tragedies, of course; but, sometimes, we'll have also many reasons to laugh. This idea highlights:

- That a commons can be well-governed and that most people, when presented with a resource problem, can cooperate and act for the common good;
- That the rules, which help to provide efficiency in resource use, are also those that foster community and engagement.

Ostrom has challenged the conventional wisdom that common property is poorly managed and should be either regulated by central authorities or privatized (Ostrom, 1990). These central ideas came from the empirical work she made in the four corners of the world. Combining data from diverse sources (For example, she conducted several field studies on the management of pasture by locals in Africa and irrigation systems management in villages of western Nepal), she has uncovered numerous principles that govern successful sustainability and that defy conventional beliefs on “tragedies”.

What is interesting in this view is that these results came after a special task of defining the concepts. Common pool resources are resources to which more than one individual has access, but where each person's consumption reduces availability of the resources to others. Ostrom has noticed that a large number of these common pool resources (CPR) are governed by common property regimes. These are special kind of arrangements, different from private property or state administration, and based on self-management by a local community. In these property regimes, access to the resource is not free, and the commons are not perceived as public goods. What is important is that, while there is relatively free but controlled access to the resource system for community members, there are mechanisms that allow the community to exclude outsiders from using its resource. So, in such a common property regime, the common pool resource appears as a private good to an outsider and as a common good to an insider of the community.

¹ Surveying several contributions, we can propose this typology of *idealised types of property-rights regimes relevant to common property resources*:

- Open Access (*res nullius*): Free-for-all; use rights are neither exclusive nor transferable; rights to access are common but open access to everyone (therefore no one property).
- State Property (*res public*): Ownership, management and control held by a government agency; public resources to which access rights have not been specified
- Communal Property (*res communes*): Resource use rights are controlled by an identifiable group of co-owners; there exist rules concerning access, who should be excluded and how should the resource be used and conserved; community-based resource management system; “true” common-property.

The resource units withdrawn from the system are typically owned individually by the appropriators (a common property good is, in this context, rival in consumption) but the common property regime typically protect the core resource and allocate the fringe through complex community norms of consensus decision-making. This kind of property regime arise in situations where appropriators, acting independently, would obtain a lower total net benefit of resource use than what is achieved when they co-ordinate their strategies in some way, maintaining the resource system as common property instead of dividing it up into bits of private property.

Trying to demonstrate this, Professor Ostrom has studied how self-organization and local-level management works and keeps common pool resources viable, whether natural or man-made. In this sense, Ostrom's research explores how, between the atomized individual and the heavy-hand of "Big Brother"-government, there is a range of voluntary, collective associations that, over time, can evolve efficient and equitable rules for the use of common resources. In particular, Ostrom's work emphasizes how humans interact with ecosystems to maintain long-term sustainable resource yields, such as many forests, fisheries, oil fields, grazing lands, and irrigation systems. At the same time she tries to understand the conditions that allow for the most productive tenure arrangements and she stresses that no single governance policy can control overexploitation in all settings.

Of course, the management problems of this type of property regime are also enormous: Common resource management has to face the difficult task of devising rules that limit the amount, timing, and technology used to withdraw various resource units from the resource system. But, stressing the idea that res-communes must not be confounded with open access, Elinor Ostrom demonstrates how societies have developed diverse institutional arrangements for managing natural resources and avoiding ecosystem collapse in many cases.

In terms of policy design and regulation, she stresses that the main lesson is that common property is often managed on the basis of rules and procedures that have evolved over long periods of time. As a result they are more adequate and subtle than outsiders (including politicians and social scientists) have tended to realize. In fact, self-governance can be feasible and successful. Ostrom elucidates the key features of successful governance:

- Active participation of users in creating/enforcing rules is crucial.
- Rules that are imposed from the outside or unilaterally dictated by powerful insiders have less legitimacy and are more likely to be violated.
- Monitoring and enforcement work better when conducted by insiders than by outsiders.
- These principles are in contrast to the common view that monitoring and sanctioning are the responsibility of the state and should be conducted by public employees.

Based on numerous studies, Ostrom concludes that the outcomes are often better than predicted by standard theories. She observes that resource users frequently develop sophisticated mechanisms for decision-making and rule enforcement to handle conflicts of interest. These management rules promote successful outcomes

Finally, analysing the design of long-enduring common property resources, Elinor Ostrom identified eight design principles which are prerequisites for a stable management of these resources:

- Clearly defined boundaries (effective exclusion of external un-entitled parties);
- Rules regarding the appropriation and provision of common resources adapted to local conditions;
- Collective-choice arrangements allowing most resource appropriators to participate in the decision-making process;
- Effective monitoring by monitors who are part of or accountable to the appropriators;
- Existence of a scale of graduated sanctions for resource appropriators who violate community rules;
- Mechanisms of conflict resolution cheaper and of easy access;
- Self-determination of the community recognized by higher-level authorities;
- In the case of larger Common Pool Resources, organization in the form of multiple layers of nested enterprises; with small local CPRs, at the base level.

In what relates to fisheries one can observe that self-organized collective-choice arrangements between fishers can produce operational rules appropriate for each economy and specific region

such as creating their fishing territories maps, sharing the local knowledge about the fish spawn or adjusts the fishing boats in order to not affect the success of others fishers. Some of these competence central authorities don't satisfy. Therefore, the exclusion right allows a strong incentive for the owners invest. The fishers don't want to be excluded so they have motivation to invest and guarantee the continuous of their fisheries benefits and resultant profit (Cordell and McKean, 1986).

Elinor Ostrom (1990) provides a vision regarding the logic of action when these are done in a collective way. The individuals have incentives to collaborate and act volunteer on the good provisions and collect collectively the benefits. Therefore, the first model is presented, in game theory, where the game has central authority and complete information. In a second model, the authority is central, but the information is incomplete which conduct to a worst punishment. In an alternative model the solution for the dilemma of the commons is found through a game with self-financing arrangements. On this model the strategies that the players take are cooperative. Likened to the exploitation of a grazing, the players, on this case they are the shepherds, have interest on the exploration of this grazing. Having in consideration the cost and the return that it will generate to each shepherd, they will understand that if they act in a cooperative way can generate better results than if they do not share the resource, decreasing the associated costs of the exploration.

An example of central authority on the private common resources was in a group of fisheries in Turkey, Alanya. Around one hundred fishermen were contending for a territory and they were competing in order to bargain a larger quantity of fishes. In the 70s, these fishermen developed a local cooperative, where practiced some kind of exclusion. In this cooperative the fishermen start benefiting more than in the previous situation. They understood that, if they comply with seasonality, having in consideration the fishes migration movements, share the adjacent cost of the vessels and equipment and share the best spots to develop the activity, everyone will benefit more than in the competition situation. This example of central authority model and private goods get closer to a solution mechanism and adjust the optimum on fishery for each fisherman on their harvest. The main problem of those models is the diversity of factors that can change and affect the individual decision. Sometimes there is a relationship or context divergence that makes cooperation and collective interaction between the individual not possible.

3. THE PORTUGUESE CASE

3.1. PREVIOUS CONSIDERATIONS

In the 25th of January 1983, a conservation and fishery resources community regime was implemented in the European Community and this regime was known as the Common Fishery Policy (CFP). The entry of Portugal and Spain in the EC, in 1986, conducted to an enforcement of the fleet capacity, reinforced the role of the CFP for a "Blue Europe". This community policy was based in three fundamentals: the access to the waters, the preservation of the resources and the relative stability (Santos, 1997).

The CFP is subdivided in a conservation policy and governance resources, which regulates direct and indirectly the exploration of the fish population. In a direct way, influencing the total fishery capacity, and indirectly by fixing the Total Allowable Catches (TAC). Other CFP components are the control policy and the Common Markets Organizations. These organizations have an equity slope and cover commercial common norms, producer organizations, price regime and financial compensations, as well as a foreign trade regime (Daan, 1997). The CFP has also a policy component by supporting the transformation industry; promoting bilateral accords and international fishery conventions; promoting the commercial policy for the fishery producers; stimulating the legislation harmonization as well as the scientific investigation policy.

Portugal has benefited a changing paradigm period, being more exposed to the external competition with the globalization phenomenon. The common market organization has fomented in Portugal the intracommunity market as well as the foreign trade. Spain has developed an active role on the competitive context, due to the geographic proximity to Portugal and due to the higher liberalization of the market (Santos, 1997).

The fishery sector actually still has structural barriers. In order to mitigate this situation is necessary to attack the rooted issue of the overcapacity of the fleet which is the biggest problem that CFP is leading during the last decades. The future depends on the debit cost communities protection that should be analysed separately of the fleet industrial activities (Sissenwine and

Symes, 2007). The principle of relative stability (PRS) introduced by CFP has a great importance because fixes a TAC value for each specie population unit and this value is divided among all Member-States, according to a key which remains equal since then. Actually, more liberal countries such as the north countries, which elect the ITQ system, do not agree with this principle and they have been pressing to change PRS, for efficiency reasons. During last two decades fishery panorama faced big changes that conducted to huge discrepancies among the attributed quotes for each Member-State. Thus, to mitigate these differences is essential to integrate the fishery policy on the marine governance. The external dimension has become more relevant and the cooperation relationships among countries are seen as a way to promote the development (European Commission, 2009).

In 2011 the biggest world fishery and aquiculture producer was China which dominated with around 37% in terms of volume live weight, in second place was Indonesia with 8% and in the fifth position appeared the European Union with 3,5% of the total. Spain was the country with a higher contribution, because it was reported 17% of the total volume in terms of captures and aquiculture tonnes in EU. The captures in Portugal were subdivided among many species, however the most captured were Sardine with around 27%. Mackerel and Atlantic Market contributed with 15,4% of the captured species. In 2013, there were 2232 producer organizations in a total of 17 European-Union Members-States. Portugal had 13 producer fishery organizations and 3 organizations of aquiculture, which represents a considerable number for the UE average (INE, 2014; Comissão Europeia, 2014).

According with the regulation nº 111380 published on Official Journal of the European Union in 2013 the CFP is a set of rules for the governance and conservation of fishery stocks in Europe. Based in equity principles regarding commons resources, these policies were created on the 70's and have been updated to the present.

The Markets Common Organization (MCO) is one of the pillars of the CFP and intends to reinforce the role of the agents on the ground. This is possible with a bigger producer responsibility, in order to practice a sustainable exploitation of the common resources and improve the marketing instruments for their products. On the consumer's point of view it is essential to apply the measures, because they grant human health as well as clear information regarding the ecological sustainability of the products. The MCO implemented standard laws, no matter the products origin, thought the implementing rules and norms in order to foment competitiveness of markets, transparency and efficiency on the fishery and aquiculture sector. Producer organizations, association of producer organizations and inter-professional organizations were considered professional entities.

The aims of Fishery Producers Organizations (FPO) are: create the conditions to a sustainable fishery; reduce undesired captures; supply information for the consumers and eliminate the illegal fishery. This only occurs if measures were implemented at production side. Those measures should consider the necessities of the market and promote, control and stock the products. It is essential to decrease the environmental impacts, to promote the technology utilization as well as a collective management for the fishery organizations members. Those organizations stay eligible for financial support as long as they develop the activity in a way to enforce efficiency and future competitiveness.

3.2. METHODOLOGY

For the development of this paper the methodology used for investigation was an empiric study. This investigation methodology is exploratory and has the objective to analyse the phenomenon on their real context. Regarding the evidence this could be qualitative and/or quantitative. Is essential that conclusions have scientific veracity, in order to further theory perspective analyses could be made (Carvalho, 1996). The aim of this study is the Fishery Producers Organizations. One pretends to understand the way that these organizations, close with their associates, ensure an economic viability fishery, align with an environmental concern of the natural resources.

In the past, theoretical approaches of the industrial and environmental economy, were already studied by game theory. Strategic equilibriums were given among players with benefits for all of them if they establish a cooperative relationship. Through the general theory of transaction costs, the information is a central condition for the understanding of this issue. Upon fundamental concepts definition for the development of this study is possible to produce a case study.

This study aims to understand which is the enterprise's motivation to be associated with each other and in which way they can succeed. Companies stabilize associates and cooperation

relationship, because sometimes the objectives are common and it results in benefits for both sides. Motivations are not only due a monetary level. The cost reduction, the procedures acknowledges and the shared information, as well as capture fishery strategies are motivations present on these FPO. A good relationship management and practices of their members as well as formulation of medium run (MR) strategies are crucial for the success of these FPO.

For this case study development, the methodology used FPO top managements presence interviews and consequent analyses. The study had a focus in Peniche and Setúbal regions, due to the importance that they represent for the sector in Portugal. The FPO seniority, segment experience and the market operation mode are mandatory standards for the choice. Through privilege information and data access, documents and direct observation was possible to complement the study and draw conclusions. The interview exhibits were semi-structured in three parts. Primarily had a focus on the values and objectives of FPO and about their market position in a way to ensure success. Secondly, understand how relationships were managed: which norms of these cooperatives and FPO, have to be accomplished among the associates on the activities needs and what are the motivations of theirs associates to be part of these organizations. Finally the interview had a macroeconomics aspect focused on the sector. The environmental sustainability and responsible co-management on the fisheries resources were an aspect in consideration during the whole investigation.

3.3 ANALYSIS OF THE RESULTS

Both organizations recognize that one of the main issues on the fishery sector is the non-participation on the price of the fish by the owner of the vessels, because is mandatory to sell via fishes auctions, in *Docapesca*. During the last decades the enterprises always have been specialized on the production, mainly artisanal fishery, and disregard commercial aspect. Consequently, FPO mitigates this issue, harmonizing the system price, being reasonable. In one hand, *CAPA* promote direct sale contracts with the merchants and retail. In other hand, *AP* goes more deeply on this commercial role, believing in a vertical chain for the products; sales should be applied until the final consumer. *AP* ensures the purchase and delivery of the total production of its members being fresh or frozen fish. Every year the price is fixed, between *AP* and their partners, which permits stability for the agents in the market.

The type of fishery developed by the associates of both FPO is exclusively artisanal. This traditional fishery did not change much along the years and characterizes to be less intensive and more selective, considering the sustainability of marine resources. Despite the artisanal fishery, sometimes is not possible to control with precision and some supplementary species are capture. Because *CAPA* represents all types of artisanal gears fishery, excluding *purse seine fishery*, captures a larger diversity of species, more than 250 different. For these reasons and due to have a larger number of members, the commercialization role for the organization is also limited. However, for *AP* vessels the number of species captured is more reduced, which permit an expertise in *line or bottom longline fishing* for the Black Scabbard fish capture. The difference between these two FPO is central, because the *AP* management just have a focus upon five species permitting the sale of the entire fishery captured by its associates.

System of quotas

In 1986 when Portugal joined the European Economic Community, the Portuguese fishery sector was integrated on the European Fishery Policy established. This policy was developed on the 70's to satisfy the fishery sector of North European country members (e.g. United Kingdom, Ireland, Denmark) who developed their activities on the North Sea, precisely North-east Atlantic and Baltic. These countries develop an industrial fishery to a reduce number of target species, making sense the fixation of limits on the fishery possibilities thought the TAC system. However, the characteristic of sea, the type of gears fishery and the number of species coexisting in Portugal are different that in North Sea. The fishery on the South Sea is multipurpose, because this sea and marine ecosystem is characterized as being complex, diverse and rich. In this way, the defined policy in Brussels when applied on the Portuguese and Spain reality shows to be quite inefficient, disarranged and unfair (Hadjimichael et al, 2010).

On the artisanal fishery, sometimes are captured species whose quota was attained, consequently enterprises are forced to return their product to the sea. On the *longline fisheries*, quotas are considerable lowers, species as Whiting and Deep Sea Sharks, despite have economic value, they are gave back dead (due to pressure differences) to the habitat. Despite the resources preservation policies, they do not consider, neither the vessels which more

overexploited the resources during the last years, nor the migration movements or regions, because quotas are only applied for countries. Lisbon Treaty signed in 2009, decreased countries autonomy on fishery matters, and increased legislatives competences on the European Parliament.

The organizations of producers develop an important role on the commercial perspective; however the main expressivity is on the adjustment of FCP system. Those PFO support the fishery industry in Portugal. Both *CAPA* and *AP* consider that the FCP should give more autonomy to the countries on the fishery governance and suggest more efficient mechanisms in which simultaneously preserve the resources and ensure the stock renovation. The respect for the animal biological stops in spawning period as well as creation of interdicted zones or though transferable fishery boxes are measures that could be implemented in Portugal.

Legal System

The fishery industry in Portugal is the sector with more supervision entities. Monthly, new laws are published and the existing ones are too complex. In this regard, one of the main motivations for the vessels-owners to join the organizations is the necessity not to infringe the laws on the activity exercise. Cooperatives have a legal department with high law knowledge and support their members, informing about legal system. *CAPA*'s president considers that due to the abundant legislation on the sector could not be possible for the fishermen work isolate. They do not have technical capacities, enough time, as well as knowledge to assimilate all the legal information and develop fishery activity efficiently. Sometimes, associates commit illegalities, are penalized and their rights are not recognised. In this situations cooperatives, when applicable, defend their members, on court if necessary. The great amount of explicit and tacit activity knowledge, the higher representatively number of members, reinforces negotiations against governance entities. These relationships have been succeeded. In 2015, *CAPA* had pressured Public Administration to implement norms in order to adjust Monkfish and Streak fish quotas and to respect the spawning animal season.

Economies of Scale

The union, cooperation and centralization of fishery producers made it possible to cooperatives win scale, negotiating power, market quota and eliminate intermedium distributors. Communication with Public Administration during the years always was the way to improve the sector. It is essential to understand that associates only cooperate if they will benefited as well. One of their mainly motivation is take advantage of scale economies. Jointly, they can reduce costs activity inherent, sharing infrastructures terrestrials, acquisition of equipment, transformation of the fishery and supply vessels fuel. Only on that way they can internationalize micro-enterprises, predominantly through exportation, and compete with industrialized companies.

Developing their activity in strategic regions as Peniche and Sesimbra, *CAPA* and *AP*, respectively, archive market necessities and satisfy supply exigencies more efficiently. Supply and demand concentration on these regions is higher, so cooperatives and theirs clients have been developing relationships based on the mutual trust, along the years. This conglomeration reflects in a fair fishery price, because producers, collectively, enforce negotiating power and remove the free-riders agents, such as small fish auction in which they can obtain profits disproportionate. The market price, for fishery products, is above the equilibrium, since large distributors control around 60% of market quota. In *AP*, the price paid for mackerel and black scabbard fish has been increased annually, contradictorily with what is happening on the auction fish sales, which shows how this system was well-successful.

Fishing effort

Being, fishery activity, part of a cooperative permits a lower fishery effort than if it was done without association. In this activity, yield depends on the daily quantities captured by each vessel. With the quotas system, fishermen have incentives to obtain and capture the maximum as possible, before quota is exhausted. In fact, actually the enterprises know that if they catch more than the necessities of the market the prices decrease. Fish organizations have developed a collective work with their associates in order to educate and collectively do not capture the maximum as they can. Is better for companies capture less, but view theirs products with more economic value associated. This philosophy is more present in *AP* vessel-owners. Doing a selective fishery to a restricted number of species permits a better control regarding the quantities captured by their associates. In contrast, in *CAPA*, as the main function is not selling the products of their members,

this control is much more complex, because of the huge amount of varied species, more than 200.

Portugal is member of EU and it has observed the norms established for fish captures, however those organizations gave their own rules and norms. These rules were applied to complement and improve activity and should be respected by all the members. The restrictions to practice activity in some weekdays or control the number of hooks or bait, for longline fishery, are a few examples. These actions promote, not only a bigger more profit due to the price increase, but also a benefit for the fish species because it will not be explored at an intensive level. For those vessels-owners that are having bad performing the producer organization help and intervene through privileged information in order to assure reasonable captures level.

Cooperation between members

Fishery is an old activity in Portugal. The fish make part of Portuguese culture and it is central for alimentation, so during the years populations have been fixed in these cost regions due to subsistence motivation. Despite fishery industry has a higher economic importance, the actual situation is weak. In Setúbal, Peniche and Nazaré, regions the fishery activity always has been part of their population life.

Nowadays, the sector faces a problem concerning the labour shortage issue because the sector seems not attractive for the younger groups. Cooperatives and producers organizations develop an important role, promoting the entry of new fishermen on the activity, giving support on the formation and education and to obtain the license of fishery. This lack of interest is both physical and psychological exhaustive and for those who do not used to lead with this environment, it is harder to accept the job. Other reason is the weak competitiveness of some vessels. The fleet capacity increase in the last 30 years however the number of vessels remains constant. This misfit explains why vessels are not working in their maximum level. The salary, in this sector, is 1000 euros, in average, for each working month, but there are vessels-owners that cannot make more than 400 euros and this situation conduct to an abandon of the fishery by fishermen. The education level is poor and communication is frontal and open, so sometimes block the entry of new-comers.

This lower qualification is also a barrier to the innovation and modernization process cause the stubbornness of some vessels-owners to the change. Artisanal fishery is not associated to innovations and there is no technological knowledge to be shared, however when new technics and processes are developed, the agents cooperate among them. This cooperation happens in a transnational level where Portuguese fisheries stabilize good relationships with Spain and France. When changes are imposed by governance in a way to control and monitor routs, quantities or electronic activity, the resistance to the new changes is higher. One of these actions that it was not well accepted was the implementation of Automatic Identification System (AIS) equipment, because working via satellite allows to know the exact location of each vessel. Vessels-owner and the masters appreciate and defend the secret in this activity considering that some aspects that they know, as moon cycle or the knowledge acquire during the years are not anymore being in consideration as a differentiator factor. However, if actions are made in a security level so they are well accepted.

ITQs: the Reform of CFP

The Portuguese fish sector, in a general view, does not agree with the implementation of Individual Transferable Quotas for fish management. Only two species, Swordfish and Hake, have this system. Portugal has a multipurpose fishery and has around 5.000 legal vessels and calculates that could have more 5.000 illegal. For this reason will be a complex process in which it will involve a restructuration on the sector. Other reason is because in this system the entities with higher financial capacities remains with the fishery possibilities and it involves oligopoly risks. Artisanal fishery is the type of fishery that more respects the environment. With these quotas, system migration to industrial fishery is a threat not desirable because traditional aspects will disappear as well. Finally, it contains, in its essence, a "privatization of sea" philosophy which Portuguese sector do not recognise.

4. FINAL REMARKS. FUTURE RESEARCH

Nowadays, the ecosystem still remains in danger and it is essential an intervention by the agents, in order to minimize the threats on a long-term perspective. Individuals are increasingly aware about environmental issues and know the importance of a well and sustainable exploitation of the commons resources. In this way, in the fishery industry, cooperation between agents has being

central to a rational exploration of the marine resources. Through the cooperation between fishery producers and others stakeholders such as regulatory and legislative entities it is possible to find a sustainable future, not only for the marine species as well as for the fisher vessels and economic activity.

The relationship that individual has upon the good is crucial to understand this subject, as well as bio economics models or control and monitoring mechanisms. Theoretical framework has being developed in a way to avoid species extinction. Despite European policies have, in their genesis, this concern the actual CFP shows quite inappropriate for the Portuguese fishery paradigm. The Portuguese fishery sector is weak and has structural defects. Those organisations are very important for the sector in Portugal and they are the basilar stone which supports the whole system. Fishery organizations contribute and foment scale economies as well as adjust the quota system to the existent reality. Having cooperation and co-management principles enforces their producers to implement fishery effort to comply with the market demand and simultaneously preserve the species and biologic spawning.

For a future research could be interesting develop inquiries to the vessels owners for a statistic propose and the quantitative analyses will complement the scientific prove about the role of these PFO. Interviews were done only to the top organization managers, however a contact with others stockholders, such as consumers or public administration, could be relevant in a way to avoid bias conclusions.

Acknowledgment: Financial support from national funds by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) is acknowledged. This article is part of the Project: UID/SOC/04521/2013

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

5. BIBLIOGRAPHY

- ARTESANALPESCA (2015). *A Pesca Artesanal*. [In line]
Available in: http://www.artesanalpesca.pt/?page_id=379
- BROMLEY, D. W. (1991). Testing for Common vesus Private Property: Comment, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 21, 92 – 96.
- BUCHANAN, J. M. & YOON, Y. J. (2000). Symmetric Tragedies: Commons and Anticommons, *Journal of Law and Economics*, vol. 43, 1 – 13.
- CARVALHO, A. (1996). *Cooperação tecnológica entre empresas: motivações e fatores de sucesso: estudo de caso*. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão.
- CLARK, C. W & MUNRO, G. R. (1975). The Economics of Fishing and Morden Capital Theory: A Simplified Approach, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 2, 92 – 106.
- COELHO, M. (1999). *A tragédia dos comuns revisitada. A pesca do bacalhau na Terra Nova: consequência do regime das 200 milhas*, Tese de doutoramento, ISEG, Lisboa.
- COELHO, M., FILIPE, J., & FERREIRA, M. (2009). Tragedies on Natural Resources a Commons and Anticommons Approach. Universidade Técnica de Lisboa - ISEG, vol. 21, 1 – 20.
- COELHO, M. (2012). “Co-management” revisited: sustainable use of natural resources and model of governance of Tamera/Portugal. *In Proceedings of the 2º Congresso Ibro-Americano de Responsabilidade Social*. Universidade Técnica de Lisboa – ISEG.
- CORDELL, J. & MCKEAN, A. M. (1986). Sea Tenure in Bahia, Brazil. *In Proceedings of the Conference on Common Property Resource Management*, April 21-26, 1985. National Academy Press, 85 – 114.
- DAAN, N. (1997). TAC management in North Sea flatfish fisheries. *Journal of Sea Research*, vol. 37(4), 321 – 341.

- EISENBERG, R. (1989). Patents and the Progress of Science: Exclusive Rights and Experimental Use. *University of Chicago Law Review*, vol. 56, 1017 – 1086.
- EUROPEIA, C. (2009). Livro Verde. Reforma da Política Comum de Pescas. Comissão Europeia, Bruxelas. [In line]
Available in: <http://maralgarve.com/Upload/estudos/Anexos/Livro%20Verde.pdf>
- EUROPEIA, C. (2014). Factos e Números Sobre a Política Comum das Pescas. Dados Estatísticos de Base. Comissão Europeia, Bruxelas. [In line]
Available in: http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/publications/pcp_pt.pdf
- FILIFE, J. A., COELHO, M. & FERREIRA, M. A. M. (2007). O Drama dos Recursos Comuns. À Procura de Soluções para os Ecossistemas em Perigo. Edições Sílabo, Lisboa.
- GORDON, H. S. (1954). The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery, *Journal of Political Economy*, vol. 62, 124 – 142.
- GORDON, H. S. (1956). Obstacles to agreement on control of the fishing industry. *Turvey R, Wiseman J, The economics of fisheries*. FAO, Rome, 65 – 72.
- HADJIMICHAEL M., EDWARDS-JONES, G., KAISER, M. J., (2010). Distribution of the burden of fisheries regulations in Europe: The north/south divide, *Marine Policy*, vol. 34, 795 – 802.
- HARDIN, G. (1968). The Tragedy of the Commons, *Science*, vol. 162, 1243 – 1248.
- HOTELLING, H. (1931). The Economics of Exhaustible Resources, *Journal of Political Economy*, vol. 39(2), 137 – 175.
- INE, I. (2014). Estatísticas da Pesca 2014. *Instituto Nacional de Estatística, IP Lisboa, Portugal*. [In line]
Available in: www.ine.pt
- LEAL, D. R. (2002). Fencing the Fishery: a primer on ending the race for fish (Canadian Edition), *Atlantic Institute for Market Studies - AIMS*, 7 – 29.
- MCCAY, B. J., CREED, C. F., FINLAYSON, A. C., APOSTLE, R., & MIKALSEN, K. (1995). Individual transferable quotas (ITQs) in Canadian and US fisheries. *Ocean & Coastal Management*, vol. 28(1), 85 – 115.
- MICHELMAN, F. I. (1982), Ethics, Economics and the Law of Property, *Tulsa Law Review*, vol. 39, 663 – 690.
- MONIZ, B. A., GODINHO, M. M. & KOVÁCS I. (2000), Pescas e Pescadores. Futuros para o Emprego e os Recursos. Celta, Oeiras.
- MUNRO, G. R. (1982), Fisheries, extended jurisdiction and the economics of common property resources, *Canadian Journal of Economics*, vol. 15(3), 445 – 425.
- MUNRO, G. R. & SUMALIA, U. R. (2015), On the Contribution of Colin Clark to Fisheries Economics, *Environ Resource Econ*, vol. 61, 1 – 17.
- OSTROM, E. (1990). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. *Cambridge University Press*, vol. 20, 1 – 23.
- OSTROM, E., DIETZ, T., DOLSAK, N., STERN, P., STONICH, S & WEBER, E. (2002). *The Drama of the commons*, National Academy Press, Washington DC.
- REGULATION (EU) N.º 1380/2013 11th of December of European Parliament and Council. Official Journal of the European Union, nº L354/1, (2013). Accessed at 2nd of Ago. 2015.[In line]
Available in: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:354:0022:0061:PT:PDF>
- SANTOS, F. (1997). As Pescas em Portugal Continental: o caso amostra da Afurada. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto - Faculdade de Letras, vol. 15, 49 – 61.
- SEJO, J. C., DEFEO, O. & SALAS, S. (1998), Fisheries bioeconomics theory modelling and management, *Technical paper 368*, FAO.
- SCHAEFER, M. B. (1954). Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. *Bulletin of Mathematical Biology*, vol. 53(1), 253 – 279.
- SCHLAGER, E., & OSTROM, E. (1992). Property-rights Regimes and Natural resources: a conceptual analysis. *Land economics*, vol. 68(3), 249 – 262.
- SCOTT, A. (1955). The Fishery: The Objectives of Sole Ownership. *Journal of Political Economy*, vol. 63, 116 – 124.

SISSEWINE, M., & SYMES, D. (2007). Reflections on the Common Fisheries Policy. Report to the General Directorate for Fisheries and Maritime affairs of the European Commission, vol. 75, 7 – 74.

TIETENBERG, T., & Lewis, L. (1988). Environmental and Natural Resources. Economics. 9^o ed., Boston.

MANAGEMENT AND CONTROL OF HUNTING RESOURCES: THE PORTUGUESE CASE

MANUEL COELHO

SOCIUS; ISEG/Universidade de Lisboa
Rua Miguel Lupi 20, Lisboa

email: coelho@iseg.ulisboa.pt

Resumo

Hasenkamp (1995) derivou um modelo de gestão da caça e concluiu que uso e preservação estão inter-relacionadas. A Teoria Económica dos Recursos Comuns foi aplicada ao problema para fornecer conclusões: a lei alemã contém uma regulamentação que confronta o caçador com os objetivos da preservação da caça e os responsabiliza por atingir esses objetivos.

A nossa proposta parte de uma ideia paralela. Este artigo aborda a questão do uso eficiente e sustentável da caça. Parte de um modelo de gestão da caça baseado no modelo de pescas de Gordon / Schaefer.

A caça sempre foi praticada em Portugal, abrangida pela jurisprudência latina - a caça foi concebida como *res nullius*. Esta tradição de acesso livre está na raiz do problema do esgotamento dos recursos cinegéticos. Mas, ao mesmo tempo, o legislador entende a situação como uma forma de dar aos caçadores sem terra a possibilidade de aproveitar essa atividade. Isto é compatível com a tradição portuguesa que quase atribui à caça um direito de personalidade. A atual Lei Portuguesa de Caça (1999) é um compromisso entre a tradição romana e a necessidade de preservação da caça. No contexto da evidente sobreexploração dos recursos de caça, o legislador manteve o princípio do acesso livre nas chamadas zonas de caça municipais. Ao mesmo tempo, a legislação de caça criou zonas associativas e de caça turística onde as regras de acesso são restritas. Parece que agora estamos tentando uma mistura perfeita de "*res-nullius*", "*res-publica*" e "*res-communes*".

Palavras-Chave: caça, comuns, regulação

Área Temática: Economia dos Recursos Naturais e Ambiente.

Abstract

Hasenkamp (1995) derived a model of hunting management and concluded that hunting and game-preservation were interrelated. The Economic Theory of Common Resources was applied to the problem to provide conclusions. These conclusions were reflected in the existing relevant legal hunting setting in Germany. That is, German Law contains regulation that confronts the hunter with the objectives of hunting preservation and held him the responsibility for pursuing these goals, leading to a satisfactory management and conservation of hunting resources.

Our proposal takes a parallel idea. This paper approaches the issue of efficient, sustainable use of hunting. But, to suit the purpose of modelling hunting and exploring the issues of hunting resources conservation, we design a new model starting from the Gordon /Schaefer fisheries model. With this model we investigate the relation between the Portuguese hunting legislation and hunting unsustainable use. Hunting was always practised in Portugal and covered by the Latin jurisprudence: hunting was designed as *res-nullius*. This tradition of open access is the root-cause of hunting depletion. But, at the same time, the legislator sees it as a form of giving the hunters without land the possibility of enjoying this activity. This is compatible with the Portuguese tradition that almost attributed a *personality right* to the right of hunting. The actual Portuguese Hunting Law (1999) is a compromise between the Roman tradition and the necessity of hunting preservation. In the context of evident overexploitation of hunting resources, the legislator maintained the free access principle in the so-called municipal hunting zones. At the same time, the hunting legislation created associative and tourism-hunting zones where the access rules are restricted. The objective is held the hunters the responsibility to achieve the objectives of sustainable use and protection of the species. It seems that we are now trying a perfect mixture of "*res-nullius*", "*res-publica*" and "*res-communes*".

Key Words: Hunting, Commons, Regulation

Thematic Area: Economics of natural Resources and the Environment

1. INTRODUCTION

Hunting (whether for food or for sport) marked all the periods of History, in all latitudes, cultures and civilisations (Carmo, 2000). But the traditional obscurity of this sector leads to the relative poor attention, in the context of the Natural Resource and Environmental Economics: despite the social and economic importance of the sector in countries like Portugal, the literature on hunting is scarce.

In a relevant paper from the 90s, Hasenkamp (1995) derived a model of hunting management and conservation and concluded that hunting and game-preservation were interrelated: hunting must respect the intentions of game-preservation, and game-preservation must rely on hunting as one method to achieve its intentions. In the paper, the Economic Theory of Common Resources is applied to the problem to provide conclusions. What is curious is that these conclusions are reflected in the existing relevant legal hunting setting in Germany. That is, German Law contains regulation that confronts the hunter with the objectives of hunting preservation and held him the responsibility for pursuing these goals.

By the contrary, in Portugal (and other Latin countries), the fundamental debate in this domain always turn around the overexploitation of hunting resources and the dissatisfaction of hunters with hunting regulation, especially with that relates to property-rights and access conditions to hunting grounds.

Our issues are the following: What are the differences between Portuguese regulation and the Germanic one? With respect to hunting regulation, is the legislator confronted with different conceptions or principles? What difference does it make? What are the economic effects of this possible distinct legal tradition?

2. A MODEL OF HUNTING MANAGEMENT

To suit the purpose of modelling hunting activities and exploring the issues of hunting resources management and conservation, Hasenkamp (1995) adapted the model of Dasgupta and Heal (1979). The model we constructed took another proposal: we started from the Gordon /Schaefer model - see Clark (1990), Clark and Munro (1975), Munro (1982). Becoming from Fisheries Economics, this is a very useful model to explain the market characteristics and agents behaviour in the general common property case.

The central point in the Gordon (1954) article is that fish are difficult to observe (except upon capture) and mobile (often traveling great distances). Consequently, these resources have provided excellent examples of resources in which the costs of attempting to establish property rights were perceived as exceeding, by a wide margin, the benefits that might be derived there from. Gordon argues that, if a common property fishery is subject to no government regulation and the fishing industry is competitive, there will be inevitable market failure: the fishery will be expanded to the point that overfishing and overcapacity will occur. The open access nature of the property rights regime and the presence of externalities in the process of capture are the root causes of resources mismanagement.

The similarities with the hunting case are obvious. Suppose a large area, for example, a municipality. We assume that the disposable land is subject to two different activities: agricultural use and hunting.

If we want to design an acceptable economic model of hunting, we must introduce, in its foundation, a biological model of hunting resources growth. In the Gordon article, the underlying biological foundation is a variant of Schaefer (1957). In our model, the populations' dynamics can be easily described with a "Macro-biological Approach". A hunting resource population or biomass will, if not subject to human capture, grow in terms of weight, both as a consequence of recruitment of new individuals and as the result of the growth of individual wild animals in the population. Natural mortality will act as a check on growth. If we assume stable environmental conditions (especially, if we do not introduce men as predators), along the time, the biomass will approach a natural equilibrium level at which net growth is zero (Coelho, 1989; Coelho, 1999; Smith, 1968).

If we do not attempt to distinguish among the factors influencing net growth, the growth of the biomass can be viewed as a function of the biomass itself and the population dynamics can be modelled by a very simple differential equation:

$$G(x) = \dot{x} = \frac{dx}{dt}$$

where x denotes the biomass and $G(x)$ represents the regeneration capacity associated with every level of the stock.

The relation between the rate of growth and the level of the stock is not monotonic. As in the Schaefer model, we'll have a quadratic function:

$$G(x) = r x (1 - x/K)$$

K denotes the carrying capacity and r , constant, denotes the intrinsic growth rate. When integrated, we are facing the popular Lotka/Volterra logistic equation of population dynamics (Neher, 1974; Wilen, 1985).

When we introduce men action of hunting, the first equation is modified:

$$dx/dt = G(x) - H(t)$$

$H(t)$ denotes the hunting/capture rate.

The hunting production function is given by:

$$H(t) = h F(t) x(t)$$

where $F(t)$ denotes the venation effort at time t (a kind of "capital-jelly" measure of the flow of labour and capital services devoted to hunting activities; this could be evaluated, for example, in terms of hunting hours), and h , constant, denotes a capture-ability coefficient measuring the different capture-hunting conditions between hunting grounds.

If the resources are being captured in a sustainable basis, then $dx/dt = 0$ and $H(t) = G(x)$. Hence, $G(x)$ can be viewed as the sustainable yield associated with a given biomass level. This also drives us to the well-known "Maximum Sustainable Yield" principle proposed by biologists as an orientation rule for resource use. The growth rate is a quadratic function. So, there is a stock where the regeneration capacity is maximised and that is the stock which makes possible to maintain indefinitely a maximum capture rate. The management objective should be to drive the biomass to that level and, afterwards, to capture, every year, the associated growth of the stock.

Since $H(t)$ is a function of F , as well as x , one can establish the sustainable yield/venation effort relationship: $Y = \alpha F - \beta F^2$, where Y denotes sustainable physical yield, with $\alpha = h K$ and $\beta = h^2 K/r$.

With the biological model complete, we can introduce prices and costs. We assume that both the demand for captured hunting resources and the supply of hunting effort are perfectly elastic. The cost function can be expressed as the simple equation:

$$C = c F$$

We assume that the total cost is linear with effort. The constant c denotes unit cost of effort.

Sustainable revenue is represented by pY , where p is the unit price of hunting. It has, also, a quadratic form. We can now solve the model and analyse the behaviour of the "industry" (see Figure)

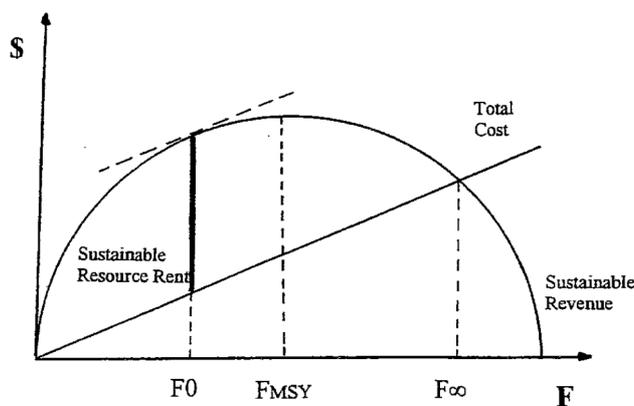


Fig. 1

The main conclusions are:

If hunting was managed by a “sole owner”, the hunting would be stabilised at the point where sustainable resource rent (sustainable revenue less total cost) is maximised, that is, F_0 . In this situation, hunting resources are managed in a socially optimal manner and, at that point, the marginal cost and the value of the marginal product of venation effort are equal. If hunting effort expands beyond F_0 , overexploitation of the resources occurs.

If hunting activities take place in a regime of Open Access¹, that is, in a *res nullius* basis, and if hunting is unregulated and competitive, there is no landlord to appropriate the resource rents generated by hunting. Thus, if hunting was at the point where resource rents are maximised, F_0 , the “industry” would be enjoying super-normal returns and new hunters would be attracted to enter the hunting ground. Hunting effort will expand, leading to overexploitation of biomass. In this case, hunting would not be in equilibrium until it had expanded to the point where total costs are equal to total revenues, that is, until resource rent had been fully dissipated. At this point, F_∞ , the marginal social cost is different from private marginal cost. This “bionomic equilibrium” reflects the existence of externalities in the capture process and it’s a case of market failure.

Note, also, that even the principle of “full resource utilisation”, proposed by the biologists, is possibly less conservationist than it is pretended (and needed). In fact, the level of venation effort associated with maximum sustainable yield (F_{MSY}) can be higher than the effort associated with the “economic optimum” (F_0).

The central idea can be stated as follows: In conditions of free access and competition the market leads to non-optimal solutions in hunting use. The “*res nullius*” nature of the property-rights regime and the presence of externalities, and their effects, especially the complete dissipation of resource rents and the dynamic effects on the stocks, lead to market equilibrium solutions that implicate overexploitation and overcapacity. There is nothing like an “invisible hand”. Some kind of regulation is needed. Agents must internalise the external effects. Otherwise resources will be overexploited and, perhaps, irreversibly becoming extinct. (Filipe et al, 2007; Coelho, 2011)

3. MODEL DYNAMICS

If one looks at the picture above, the problem solution seems perhaps too simple: to conduct the biomass to the optimum is just a question of reducing effort to F_0 . But, to shift from the “bionomic equilibrium” to the position where rent is maximised, involves sacrifices. Even if we reduce effort, the stock must rebuilt and may take several years to get the desirable level. The social costs of adjustment (especially, unemployment) must, also, be considered.

The problem can be interpreted as a capital-theoretic dynamic program of resource investment. The management problem requires a dynamic formulation. The economic justification of resource conservation is just similar as that used for any investment: the non-utilisation today sustains the increasing availability for future utilisation. So, it is relevant to reach the optimum but we must reach that point having in consideration the inter-actions between the biological dynamics of the resources, the economic conditions of exploitation and the economic time-preference of the community.

The problem can be solved using Optimal Control Theory (Dorfman, 1969). The nature of the optimal control problem can be stated as the following: The biomass constitutes the state variable to be controlled. One can control the population level, in time, by adjusting the capture rate (which is the control variable). The problem is to control $x(t)$ over time, in such a manner as to maximise the present value of the stream of economic liquid benefits arising from hunting.

The flow of net economic benefits at any point in time can be expressed as:

$$\Pi(x, H) = (p - c(x)) H ,$$

¹ Surveying several contributions, we can propose this typology of *idealised types of property-rights regimes relevant to common property resources*:

- Open Access (*res nullius*): Free- for-all; use rights are neither exclusive nor transferable; rights to access are common but open access to everyone (therefore no one property).
- State Property (*res publica*): Ownership, management and control held by a government agency; public resources to which access rights have not been specified
- Communal Property (*res communes*): Resource use rights are controlled by an identifiable group of co-owners; there exist rules concerning access, who should be excluded and how should the resource be used and conserved; community-based resource management system; “true” common-property.

where p is the price of hunting, $c(x)$ is the unit capture cost and H denotes the capture/hunting rate.

So, the objective functional is:

$$PV = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} \Pi(x(t); H(t)) dt$$

where δ is the social rate of discount.

Formally, the problem is to determine the optimal control $H(t)=H^*(t)$, and the corresponding optimal biomass, $x^*(t)$, subject to the state equation ($dx/dt = G(x) - H(t)$) and to the following constraints:

$$x(t) \geq 0$$

$$0 \leq H(t) \leq H_{\max}$$

H_{\max} is an arbitrary upper bound on hunting capacity.

In solving the problem, two basic capital theoretic questions are answered:

- In the first stage, $x^*(t)$ is determined. That answers the fundamental question of the extent to which the society wants to invest in the resource.
- In the second stage, the optimal approach path from the initial level of the biomass to the optimal level is derived. We then answer the question of the optimal rate of investment (or disinvestment) in the resource until the optimal level is achieved. That is, how rapid will we approach the optimum?

We assume that $x(0) = x_0$ is given.

We have a linear optimal control problem. To solve the problem, we'll use the "Maximum Principle of Pontryagin".

The Hamiltonian is:

$$H = e^{-\delta t} (p - c(x)) H(t) + \lambda(t) (G(x) - H(t))$$

where λ is the shadow price of the resource.

The optimality conditions are:

$$d\lambda/dt = dH/dx = e^{-\delta t} c'(x) H(t) - \lambda(t) G'(x)$$

$$dH/dH = 0 \Rightarrow e^{-\delta t} (p - c(x)) = \lambda(t)$$

This last equation has a clear economic interpretation: In the optimum, we are at a point where the present value of the marginal benefit of capturing one more unit from the resource equals the shadow price of the resource, that is, the price that the society is willing to pay to maintain this extra unit of the resource.

The application of standard Optimal Control Theory conducts to the solution that can be expressed in this "Modified Golden Rule" (for determining $x^*(t)$):

$$G'(x) - \frac{c'(x^*)G'(x^*)}{p - c(x^*)} = \delta$$

It corresponds to the determination rule of the way as the society owes to invest/disinvest in the resource along the time. The left-hand side of last equation is the marginal sustainable resource rent resulting from an incremental investment divided by the cost of undertaking the investment, the forgone rent from current capture. In this context, the left-hand side can be viewed as the own rate of interest of the resource. It is compounded of two components: the instantaneous marginal product of the resource, that is, the marginal sustainable yield, and the marginal stock effect which is a measure of the impact of incremental resource investment upon capture costs (the so-called "Kurz Effect").

Then, this equation can have the following economic interpretation: An "optimum" is reached when the marginal immediate benefit that results from capturing one more wild-animal, must be equal to the present value of lost future rents derived from this increase in hunting.

Let's turn to the second issue of the optimal approach path.

We assume that $x(0) \neq x^*$.

The problem is a linear one, so, the solution is a type of "bang, bang" result. That is, we should have: $H = 0$ if $x(t) < x^*$ and $H = H_{\max}$ if $x(t) > x^*$.

Given the assumptions, the optimal program will be to reach, as rapid as we can, the optimal solution. So, if $x(t) < x^*$, he have to invest in the resource at the maximum rate until the optimal biomass level is reached. That is, the capture rate should be zero (something like a hunting "moratorium"). If $x(t) > x^*$, then capture rate must be the maximum possible to reach rapidly the optimal biomass.

In the context of this model we must underline the critical importance of the social rate of discount. In fact, if one assumes a level of this rate superior to the regeneration capacity of species, the solution proposed by the model should be the extinction of the species, which is, of course, absurd. For some species, as the capacity of regeneration of the stock is low, the present value of future benefits from species exploitation could be less than the benefits resulting from the total capture of the species in the present moment and putting the money in the bank to grow at a high interest rate.

3. HUNTING PROPERTY RIGHTS. ROMANIC AND GERMANIC LEGAL TRADITION

As we said, the central idea of our model is that in conditions of free access and competition the market does not lead to socially efficient solutions. The "res nullius" nature of the resources and the presence of externalities in the capture, lead to market equilibrium solutions that implicate overexploitation and overcapacity; a real "Tragedy of the Commons". So, there is nothing like an "invisible hand" and some kind of regulation is needed. Agents must internalise the external effects. Otherwise resources will be overexploited and, perhaps, irreversibly becoming extinct. In this sense, the discussion about hunting property rights and different formulas of access to hunting grounds are fundamental. Therefore our discussion now turns into the important economic thematic of Market and Law relation.

Ortega y Gasset formulated the hypothesis of being printed, in the man's sub-conscience, his hunter past. The juridical evolution of the property-rights regimes of hunting and the discipline demanded for the activity can help to understand the attitudes of the legislator and the proposed regulation.

Along the centuries, two systems, or conceptions, about hunting property-rights, were confronted: the Roman conception and the Germanic conception. The Roman conception states that the wild animals constitute *res nullius*, things without owner that all men can appropriate by *ocupatio*, the only title of property acquisition on the hunted wild animal. To this conception, the classification of *free land* implicates that the hunter has the freedom of access to the hunting resources in other's land, although respecting imposed norms.

Of course, as the agriculture was organised, the idea of game reserve appeared. And, as a consequence, the twin idea of extending an ownership right to the wild animals living in someone's land, was developed. But, indifferent to such habits, the Roman Law maintained to the whole wild animal the consideration of freely access. The property of the wild animal owes to the hunter who captured it, to the land's owner being just reserved the right of excluding others from hunting in their lands. It's the recognition of "*res- nullius*" nature of hunting resources and hunt as a national value.

This attitude is understandable. Romans saw the activity in a circus perspective. This attitude made hunting a "frivolous" occupation, not an economic activity. Hunting was identified with the imperial virtues of physical and paramilitary education. Hunting, horse-seated, was a distinctive form of the resistance to the barbarian activity of hunting "as massacre" (Carmo, 2000). This vision was incompatible with the private property. On the contrary, it suggested a noble fight between the man and the wild nature. And, only if nature was identified with something of absolutely free, this fight made sense in ethic terms.

The Germanic conception considers the right of hunting due to a privilege (feudal type) of the landlord. Hunting right is clearly linked to the property right on land. The landowner is entitled of disposing of what is "*his property*", including the hunt. There has been an important debate among defenders of the two conceptions. The defenders of the Roman regime oppose the argument that the Germanic conception is artificial in its foundations. It does not solve the management and conservation problem in the areas of small property because the hunt has natural mobility and can be born and feed in a hunting ground, live in another and be captured elsewhere. So, the determination of the property is impossible. They also argue that, to be applied with the whole rigidity, this conception would result in the complete extinction of all the free lands, transforming

the territory in an immense game reserve where the hunters without land would not have access. This could be identified as a “true abuse of right”. In the extreme situation, the “owner” could impede the access and could, also, destroy or take advantage of the resources, attempting against a public wealth that imported to safeguard. So, the Government must limit such ends.

By the contrary, the Romanic conception sees hunt as a common, *res-nullius* good; the property right appears in the own moment of the capture. This conception has, to its favour, some arguments of value: a) The mobility of the hunt inter-properties as a gift of nature; b) The private property carries out a social function and it can be the case that the Government wants the landowners to support the social costs of creating the species destined to collective use.

The defenders of the German conception put in evidence the problem of the conservation of the species. The rationale of this argument approaches, in essence, the theoretical economic discussion of the Natural Resource Economics: The exploitation in regime of open access will lead, unavoidably, to the situation of overexploitation of the resources, due to the non-existence, or vague stance, of property rights. On the contrary, to the defenders of the privatisation of hunting, the optimal solution can arise by trusting in the private owner interest. Landowners will use the resources in an inter-temporal logic that intends to maximise the present value of benefit stream of hunting, along the time. In his land, each landlord can work as a “sole owner” promoting the efficiency in the resource exploitation and conservation.

4. THE PORTUGUESE CASE

The Portuguese case is curious. Hunting was always practised in Portugal and covered by the Latin jurisprudence, although hunt resources have been considered as inherent to the land's domain. To this jurisprudence wild animals are things without owner that all men can appropriate by *ocupatio*. This is the only title of acquisition of the property on the hunt.

This tradition of open access is the root-cause of hunting depletion. But, at the same time, the legislator sees it as a form of giving the hunters without land the possibility of enjoying this activity. This is compatible with the Portuguese tradition that attributes something like a universal privilege to the right of hunting. Our legislators wrapped up in the discussion between Romanic and Germanic conceptions. The confrontation between the defenders of these regimes impresses because it's a case of a country where the tradition of “the freedom of hunting” almost attributed *a personality right* to the right of hunting. That is, the issue of equity is also considered in the Portuguese legislation. In fact, the capacity of entering one's land only to capture wild animals which “have no owner, only pertaining to *Free Nature*”, give the common people/hunter the sensation that they are equal face to the gifts of Nature.

Note also that the Portuguese tradition is, obviously, Roman, but it doesn't stop revealing interesting and original signs. After some original mixtures (even introducing some reserve areas), with the approval of the *Civil Code of Seabra* (1868) the Romanic tradition was absorbed in a very clear mode. In the title I (article 383) and in the title III (of the territory occupation), hunting is designed as *res-nullius*. The Code settles down the legal principle that “it is bid to all, without distinction, to hunt the wild animals, in conformity with the administrative regulations that determine the way and the time of hunting”. The article 388 of the Code recognised the property-right to the hunter, after having captured the animal. But, the hunting sector was complemented later with hunting regulation, national and municipal regulations, consisting of hunting seasons, prohibitions of destruction of nests and habitats, fines, and so on.

The actual Portuguese Hunting Law (1999) is a compromise between the Roman tradition and the necessity of hunting preservation. In the context of evident overexploitation of hunting resources, the legislator maintained the free access principle in the so-called municipal hunting zones. This principal is also guaranteed in the designed national hunting zones but, for these areas, the fundamental characteristic is the state management with conservation and scientific research purposes. At the same time, the hunting legislation created associative and tourism-hunting zones where the access rules are restricted. The objective is to held the hunters the responsibility to achieve the objectives of sustainable use and protection of the species. Focusing on the types of property-rights relevant to common property (see Coelho, Filipe & Ferreira, 2010) it seems that we are now trying a perfect mixture of “*res-nullius*”, “*res-publica*” and “*res-communes*”.

Nowadays, the sector of hunting in Portugal is confronted with two contradictory situations. By one side, the number of the hunters is diminishing. From the beginning of the century, the sector lost almost 90500 hunters. The number of hunters in 2011/2012 is 133.242. The owners of hunting

licence are now inferior in around 5400 than the last year. These hunters pay around 60 euros to get the licence. In the hunting season of 1999/2000 the number of hunters with licence was 223.740. That is, perhaps, a good new in terms of conservation purposes, in the sense that this could be interpreted as a reduction in the venation effort with possible better results in the capacity of regeneration of the species.

But another fact is posing some doubts about the capacity of the sector to get a sustainable use of the resources (note that this sector represents potential revenue of 300 million euros, by year): hunters are getting older. For a universe of around of 287.000 potential hunters, only 1000 have less than twenty years. 109000 have already more than 61. This reflects the difficulties of refreshing the oldest generations of hunters with new hunters with skills and information on subjects related to the nature conservation and the optimal inter-temporal use of natural resources.

Acknowledgment: Financial support from national funds by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) is acknowledged. This article is part of the Project: UID/SOC/04521/2013

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

5. BIBLIOGRAPHY

ALCHIAN, A. & DEMSETZ, H. (1973), "The Property Rights Paradigm", *Journal of Economic History*, Vol. 33, Nº 1, pp 16-27.

BARROS, H. (1949), *História da Administração Pública em Portugal nos séculos XII-XV*, Tomo VI, Sá da Costa, Lisboa.

BERCK, P. (1979), "Open Access and Extinction", *Econometrica*, Vol. 47, Nº 4, pp 877-882.

BISHOP, R. (1978), "Endangered Species and Uncertainty: The Economics of a Safe Minimum Standard", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.60, Nº 1, pp 10-18.

BROMLEY, D. (1991), "Testing for Common versus Private Property: Comment", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 21, Nº 1, pp 92-96.

BROWN, JR, G. & GOLDSTEIN, J. (1984), "A Model for Valuing Endangered Species", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 11, Nº 4, pp 303-309

BUSCHENA, D., ANDERSON, T. & LEONARD, J. (2001), "Valuing Non-Marketed Goods: The Case of Elk Permit Lotteries", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 41, pp 33-43.

CARMO, M. (2000), *O Problema da Caça no Alentejo (1901-1975)*, Tese de Mestrado, Faculdade de Letras/ Universidade de Lisboa.

CIRIACY-WANTRUP, S. (1957), *Conservacion de los Recursos, Economia y Política*, Fondo de Cultura Economica, México.

CLARK, C. (1990), *Mathematical Bioeconomics, The Optimal Management of Renewable Resources*, 2nd Edition, Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons.

CLARK, C. & MUNRO, G. (1975), "The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 2, Nº 2, pp 235-244.

COASE, R. (1960), "The Problem of Social Cost", *Journal of Law and Economics*, III, pp 1-44.

COELHO, M. (2011), "Hunting Rights and Conservation: The Portuguese Case", *International Journal of latest Trends in Finance & Economic Sciences*, Vol.1, Nº4, pp.164-170

COELHO, M.(2009), "Roman Legal Tradition and the Mismanagement of Hunting Resources"; *Actas do 15º Congresso da APDR (Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional), 1º Congresso de Desenvolvimento Regional de Cabo Verde, 2º Congresso Lusófono de Ciência Regional, 3º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza*, Cidade da Praia, Cabo Verde.

COELHO, M. (2003), "The Economics of Hunting: Roman Law vs German Law", ISEG/UTL, Departamento de Economia, Seminário do Departamento Nº 25/ 2003.

COELHO, M. (2003), "Sobre Comuns e Tragédias – Recursos Naturais e Direitos de Propriedade", *Proceedings do V Encontro de Economistas de Língua Portuguesa*, Recife, www.decon.ufpe.br/veelp

- COELHO, M. (1999), *A Tragédia dos Comuns Revisitada, A Pesca do Bacalhau na Terra Nova: Consequências do Regime das 200 Milhas*; ISEG/UTL, Lisboa.
- COELHO, M., FILIPE, J. & FERREIRA, M. (2010), "On Commons, Anticommons and Tragedies", ROMÃO, SILVA E FERREIRA (orgs.) *Homenagem ao Professor Doutor Adelino Torres, Coleção Económicas*, Nº 14, II série, pp.587-600.
- CONRAD, J. (2000), "Wilderness: options to preserve, extract, or develop", *Resource and Energy Economics*, Vol. 22, pp 205-219.
- DASGUPTA, P. & HEAL, G. (1979), *Economic Theory and Exhaustible Resources*, Cambridge University Press.
- DEMSETZ, H. (1967), "Toward a Theory of Property Rights", *American Economic Review*, Vol.57, pp 347-359
- FAUCHEUX, S. & NOEL, J. (1995); *Economia dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente*, Instituto Piaget.
- FILIPE, J., COELHO, M. e FERREIRA, M. (2007), *O Drama dos Recursos Comuns. À procura de soluções para os ecossistemas em perigo*, Edições Sílabo, Lisboa.
- FISHER, A., KRUTILLA, J. (1985), "Economics of Nature Preservation", in KNEESE, A. and SWEENEY, J. (eds.), *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, Vol. II, North-Holland, Amsterdam.
- FISHER, A., KRUTILLA, J. & CICHETTI, C. (1972), "The Economics of Environmental Preservation: A Theoretical and Empirical Analysis", *American Economic Review*, Vol. 62, pp
- GORDON, H. S. (1954), "The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery", *Journal of Political Economy*, Vol. 62, pp 124-142.
- HARDIN, G. (1968), "The Tragedy of the Commons", *Science*, Vol. 162, pp 1243-1247
- HASENKAMP, G. (1995); "The economics of hunting, game-preservation and their legal setting", *European Journal of Political Economy*, Vol. 11, pp 453-468.
- IUCN (2001), *The Red List of Threatened Species*, <http://www.redlist.org/info>
- MILON, J. & CLEMMONS, R. (1991), "Hunter's Demand for Species Variety", *Land Economics*, Vol. 67, Nº 4, pp 401-412.
- MUNRO, G. (1982), "Fisheries, extended jurisdiction and the economics of common property resources", *Canadian Journal of Economics*, Vol. 15, Nº 3, pp 405-425
- MYERS, N. (1989), "A Major Extinction Spasm: Predictable and Inevitable?" in WESTERN, D. & PEARL, M (eds.), *Conservation for the Twenty-first Century*, Oxford University Press, pp 42-49
- NAUGHTON-TREVES, L. & SANDERSON, S. (1995), "Property, Politics and Wildlife Conservation", *World Development*, Vol. 23, Nº 8, pp 1265-1276
- NEHER, P. (1974), "Notes on the Volterra - Quadratic Fishery", *Journal of Economic Theory*, Vol. 8, pp 39-49
- NEHER, P. (1990), *Natural Resource Economics: Conservation and Exploitation*, Cambridge University Press.
- PAULO, A. & VIEIRA, N. (1988), *Gestão Cinegética*, Direcção Geral das Florestas.
- PEARCE, D. & MORAN, D. (1994), *O Valor Económico da Biodiversidade*, Instituto Piaget.
- PEARCE, D. & TURNER, R. (1990), *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf
- ROSÁRIO, L. (1984), *A Fiscalização da Caça em Portugal*, Direcção Geral das Florestas.
- ROSÁRIO, L. e BARRETO, L (S/d), *O Ordenamento Cinegético no Contexto dos Problemas de Ordenamento do Território*, Direcção Geral das Florestas.
- SCHAEFER, M. (1957), "Some Considerations of Population Dynamics and Economics in Relation to the Management of the Commercial Marine Fisheries", *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, Vol. 14, pp 669-681
- SCHLAGER, E. & OSTROM, E. (1992), "Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis", *Land Economics*, Vol. 68, Nº 3, pp 249-262.
- SEABRIGHT, P. (1993), "Managing Local Commons: Theoretical Issues in Incentive Design", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 7, Nº 4, pp 113-134.
- SMITH, R. & SHOGREN, J. (2002), "Voluntary Incentive for Endangered Species Protection", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 43, pp169-187
- SMITH, V. L. (1968), "Economics of Production from Natural Resources", *American Economic Review*, Vol. 58, Jun, pp 409-431
- SMITH, V. L. (1975), "The Primitive Hunter Culture, Pleistocene Extinction and the Rise of Agriculture", *Journal of Political Economy*, Vol. 83, Aug., pp 727-755
- TIETENBERG, T. (2003), *Environmental and Natural Resource Economics*, sixth edition, Addison Wesley Longman, Inc

TISDELL, C. (1991), *Economics of Environmental Conservation*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
WEITZMAN, M. (1974), "Free Access vs. Private Ownership as Alternative Systems for Managing Common Property", *Journal of Economic Theory*, Vol. 8, Nº 2, pp 225-234

WILEN, J. (1985), "Bioeconomics of Renewable Resource Use", in KNEESE, A. and SWEENEY, J. (eds.), *Handbook of Natural Resource and Energy Economics*, Vol. 1, North-Holland

WILSON, E. (1989), "Conservation: The Next Hundred Years", in WESTERN, D. & PEARL, M. (eds.), *Conservation for the Twenty-first Century*, Oxford University Press, New York, pp 3-7.

Regulation

Lei de Bases da Caça (Lei Nº 173/99 de 21 de Setembro) , Diário da República- I Série-A, pp. 6532-6541

Decreto-Lei Nº227-B/2000 de 15 de Setembro – Diário da República- I Série-A, pp 4946(2)-4946(31).

Financial and Monetary Economics

ANÁLISIS DE LA CRECIENTE PARTICIPACIÓN DE LOS COMPONENTES MÁS LÍQUIDOS DE M3 EN LA EUROZONA: 1999-2016.

CARLOS PATEIRO RODRÍGUEZ

Facultad de Economía y Empresa. Análisis Económico. Universidad de A Coruña
Campus del Elviña, s/n. 15071 A Coruña
e-mail: carlos.pateiro@udc.es

ESTHER BARROS CAMPELLO

Facultad de Economía y Empresa. Análisis Económico. Universidad de A Coruña
Campus del Elviña, s/n. 15071 A Coruña
e-mail: eshter.barros@udc.es

CARLOS PATEIRO LÓPEZ

BV Asesores. A Coruña
C/Venezuela, 9-5º Dcha
Email: cpateiroudc@gmail.com

JESÚS MANUEL GARCÍA IGLESIAS

Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo. Análisis Económico. Universidad de Extremadura
Avda. de la Universidad, s/n 10003 Cáceres
e-mail: jmgarcia@unex.es

e-mail Carlos Pateiro Rodríguez: carlos.pateiro@udc.es

Resumen

Desde el nacimiento del BCE se observa una clara tendencia a la concentración del agregado monetario M3 en los dos componentes más líquidos del mismo: efectivo en circulación y depósitos a la vista. En este trabajo se estudia el comportamiento de la participación de cada componente en dicho agregado. Si bien las variables macroeconómicas tradicionales (renta y tipos de interés) ofrecen una explicación estadísticamente significativa de la evolución de cada activo, su tendencia a largo plazo podría responder también a cambios estructurales cuyo origen estaría relacionado con la innovación tecnológica en medios de pago y con un cambio de comportamiento de los agentes, que exhiben una mayor preferencia por la liquidez. Se utiliza el método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) para el análisis de la relación entre la participación de cada componente y las variables explicativas (incluidas variables dummy). A su vez, el mecanismo de corrección de errores (ECM) permite atar el comportamiento de corto plazo con su valor de largo plazo. Los test de cointegración de Johansen y los *t*-ECM del mecanismo de corrección de errores rechazan la hipótesis de no cointegración, lo que nos permite afirmar que, a pesar de las fuertes turbulencias producidas por la crisis, así como los cambios institucionales y operativos ligados a la aparición del euro y a la conformación progresiva de la actual área monetaria común, las participaciones de cada componente de M3 se muestran estables en su relación con las variables macroeconómicas determinantes.

Palabras clave: Demanda de dinero, agregado monetario, cointegración, estabilidad,
Área Temática: Finanzas y Economía Monetaria
Códigos JEL: C22, C52, E41

Abstract

Since the appearance of the ECB, it is a clear tendency to the concentration of the monetary aggregate M3 in the two components more liquid of the same: currency in circulation and overnight deposits. This paper explores the behavior of the participation of each component in such aggregate. While traditional macroeconomic variables (income and interest rate) offer a statistically significant explanation of evolution of each asset, its long-term trend could also respond to structural changes. These could have been caused by technological innovation in payments and by a change in behaviour of the agents, who exhibited a greater preference for liquidity. It is used the method of Generalized Least Squares (GLS) for the analysis of the relationship between the participation of each component and the explanatory variables (dummy variables are included). At the same time, error correction mechanism (ECM) allows to bind the behavior of short-term with long-term value. The Johansen Cointegration test and the *t*-ECM suggest that the hypothesis of no cointegration can be rejected. This allows us to say that the relationship between the components of M3 and key macroeconomic variables is stable, despite the strong turbulence caused by the crisis as well as the institutional and operational changes linked to the emergence of the euro and the progressive formation of the current common monetary area.

Key Words: Money Demand, monetary aggregates, cointegration, stability.
Thematic Area: Financial and Monetary Economics
JEL Codes: C22, C52, E41

1. INTRODUCCIÓN

El tratado de Maastricht encomienda al Banco Central Europeo (BCE) la estabilidad de precios como su principal objetivo. Si bien es un claro mandato, otorga autonomía al BCE para una más precisa y operativa formulación del objetivo, así como el diseño de la estrategia orientada a logro del mismo. En 1999, el BCE anunció su estrategia basada en dos pilares: el monetario y el económico. Dicha estrategia tiene pretensiones de ser clara y comprensible, transparente, sometida al principio de rendición de cuentas y coherente con la independencia del Eurosistema, al tiempo que constituye un vehículo de comunicación con el público y los mercados (BCE, 1999a, 50-51). El BCE asume, en la línea de la literatura económica, que la evolución del nivel de precios es un fenómeno monetario y que la cantidad de dinero puede contener propiedades de indicador adelantado de las expectativas de inflación a medio plazo. Se hace necesaria, pues, la identificación de un agregado monetario que posea tales propiedades y que, a su vez, cumpla los criterios microeconómicos propios del dinero y las condiciones que definen una relación estrecha con las variables macroeconómicas más importantes, en especial, con el nivel de precios, los tipos de interés y la producción (BCE, 1999, 35). La identificación del agregado recae sobre M3, para el que se establece una tasa de crecimiento de referencia en torno al 4,5% anual, compatible con una tasa de inflación “muy cerca” del 2%. El anuncio del valor de referencia para el crecimiento de M3 fue abandonado años después.

Desde el nacimiento del BCE hasta 2016 diversos acontecimientos pudieron haber afectado a la estabilidad del agregado monetario, así como a la participación de los diferentes componentes en el mismo. Entre otros cabe destacar: i) la aparición del euro en 2002; ii) la crisis económica y financiera iniciada a finales de 2007; iii) un escenario de tipos de interés decrecientes durante ocho años, con mínimos históricos sucesivos y iv) la adopción de decisiones de política monetaria no convencionales (quantitative easing) consistentes en la provisión masiva de liquidez al sector bancario y la adopción, tras un intenso proceso de discusión, de un programa de compra de deuda pública y privada por parte del BCE.

Adicionalmente, durante el período analizado (1999-2016) se han producido cambios institucionales inherentes al proceso de creación y consolidación de una política monetaria común y a la ampliación de la zona euro¹. Junto a este escenario de continuo cambio, la innovación financiera en medios de pago ha acentuado su progresión. A su vez, la innovación en productos, la desregulación y la globalización pudieron afectar al comportamiento de los agentes sobre la distribución de su riqueza financiera. En este contexto, la incertidumbre sobre la situación de solvencia de algunas instituciones financieras, unida a los anteriores acontecimientos, puede estar detrás del extraordinario crecimiento de los componentes más líquidos de M3 (dinero en circulación y depósitos a la vista). Por último, las dudas sobre la capacidad de hacer frente a los compromisos de deuda por parte de algunos estados e incluso sobre la propia moneda, en los momentos más duros de la crisis (2011-2013), están en el origen de fuertes recomposiciones de cartera.

El papel destacado que el BCE otorga al pilar monetario en su estrategia no estuvo exento de controversias. El debate se polarizó notablemente. Los investigadores académicos dirigieron sus críticas sobre una estrategia de dos pilares al tiempo que apuntaban a su irrelevancia práctica (Galí, 2002). El BCE mantuvo su estrategia, si bien en mayo de 2003 sustituyó los dos pilares por los dos análisis, y clarificó que la evolución del dinero constituía un indicador de las expectativas de inflación en un enfoque de medio y largo plazo. De alguna manera, el BCE relegó a un segundo plano la importancia que en un primer momento otorgó al primer pilar, conforme a una corriente crítica que sostiene que a corto plazo el vínculo entre el crecimiento del dinero y los precios es débil. A su vez asume también otra corriente crítica que sostiene que la coexistencia de los dos pilares puede suministrar señales potencialmente contradictorias, haciendo más compleja la comunicación de las decisiones de política y conduciendo a confusión a los mercados y a los agentes.

Los episodios que se sucedieron desde el nacimiento del BCE y muchas de las decisiones tomadas por la autoridad monetaria y por los agentes desde el inicio de la crisis pudieron haber afectado a la recomposición del agregado M3 y a su estabilidad. Debemos insistir en que el propio BCE elige el agregado monetario amplio M3 como indicador básico para el logro de su objetivo, bajo criterios microeconómicos y macroeconómicos. Entre estos últimos, por ser un agregado estable, controlable y con propiedades de indicador adelantado de los precios. En este contexto, el estudio de la relación entre el dinero y las variables macroeconómicas determinantes (tipos de interés, crecimiento económico, precios, etc.) adquiere un renovado interés. En la medida en que el mecanismo de transmisión monetario sea afectado por los grandes shocks inducidos por la crisis financiera, el contenido informativo de los agregados monetarios estará distorsionado y la capacidad predictiva de los efectos de la política monetaria sobre la economía real resultará limitada.

Como se verá en la revisión de la literatura, diversos trabajos previos a la aparición del euro descubren que el agregado amplio M3 es más estable que los agregados más estrechos, en la línea del propio BCE (1999b, 35). Esto se debe principalmente a que los primeros se ven menos afectados por la sustitución

¹ 2001 Grecia, 2007 Eslovenia, 2008 Chipre y Malta, 2009 Eslovaquia, 2011 Estonia, 2014 Letonia, 2015 Lituania

entre los diferentes pasivos de las instituciones financieras y monetarias (IFM). Sin embargo, los acontecimientos descritos más arriba unidos al contexto de cambio institucional que suponen la creación del BCE y del euro, así como la incertidumbre macroeconómica que surge de la crisis, nos hacen pensar que aquella estabilidad de M3 y/o de alguno de sus componentes principales haya sido sometida a perturbaciones.

El objetivo de nuestro trabajo es el de contribuir al conocimiento de la evolución del agregado monetario M3 y de la participación en el mismo de sus diferentes componentes. Frente a otros trabajos que se centran en el análisis de la evolución de cada componente y de su relación con las variables macroeconómicas determinantes, nuestro trabajo pone el énfasis en el estudio de la participación de cada componente en el agregado amplio. Este último es un modelo de demanda de cartera que nos permite analizar el proceso de sustitución dentro del propio agregado M3 inducido por la evolución de las variables determinantes y por los diferentes shocks.

En este trabajo se procede al agrupamiento de los siete componentes de M3 en tan solo cuatro: (1) efectivo en circulación, (2) depósitos a la vista, (3) depósitos a plazo de hasta 2 años y depósitos disponibles con preaviso de tres meses y (4) instrumentos de mercado (IM)². Se someten los datos a un análisis de estacionariedad mediante las pruebas Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y Phillips-Perron (PP), con el objeto de detectar su grado de integración y descartar la potencial existencia de regresión espuria en el análisis de regresión mediante mínimos cuadrados generalizados (MCG). La posible existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre la participación de cada componente en M3 y las variables macroeconómicas determinantes (tipos de interés, producción, etc.) se aborda mediante análisis de cointegración, a través de los test de Johansen. Para atar el comportamiento de corto plazo de la variable dependiente con su valor de largo plazo utilizamos el mecanismo de corrección de errores (ECM), utilizado por primera vez por Sargan y popularizado más tarde por Engle y Granger.

Después de esta introducción, en el apartado 2 se realiza una revisión de la literatura relevante. En la sección 3 se hace una exposición completa de los datos utilizados y de sus fuentes, así como de las variables dummy introducidas en el trabajo empírico y su justificación. Se destina la sección 4 al trabajo empírico centrado en el modelo de demanda de cartera. En la sección 5 se analizan los resultados obtenidos. Por último, la sección 6 recoge las principales conclusiones.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El papel prominente que el BCE otorga a la evolución monetaria exige un estrecho conocimiento de las propiedades de la demanda de dinero en el área euro. Algunos trabajos enfatizan la importancia que tiene la disponibilidad de la información precisa contenida en los agregados monetarios en una estrategia de política monetaria orientada a la estabilidad de precios (BCE, 1999a; Papademos y Stark, 2010; Masuch y otros, 2003; Pateiro y otros, 2016). Al propio tiempo, el análisis de los modelos de demanda de dinero permite disponer a la autoridad monetaria de un marco capaz de mostrar las relaciones entre la evolución monetaria y las variables macroeconómicas determinantes que le permitan explicar los procesos de sustitución dentro del propio agregado, entre los que destaca, en el período analizado, una tendencia a la preferencia creciente por los activos más líquidos, tendencia que se acentúa en los últimos años. Si bien se asume que hay una relación entre la evolución monetaria y los precios, también existe una relación entre el comportamiento de las principales variables macroeconómicas (producción, tipos de interés, empleo, endeudamiento público y privado, etc.) y el comportamiento monetario que debe ser evaluada.

Entre 1999 y 2016 son numerosos los acontecimientos potencialmente desestabilizadores de la demanda de dinero. La incertidumbre surgida tras los ataques terroristas de 2001 en Nueva York, la aparición del euro en 2002, la crisis financiera en 2008, entre otros, generan, por una parte, procesos de traslado hacia los componentes más líquidos de M3 (dinero en circulación y depósitos a la vista), al tiempo que puede comprometer la relación estable entre demanda de dinero y las variables macroeconómicas determinantes (Fischer y otros 2009, Greiber y Lemke 2005, Carstensen 2006).

Los trabajos cuyo objeto de investigación se orienta a la explicación de la reestructuración internacional de cartera, como el de Santis, Favero y Roffia (2013), muestran estabilidad en la demanda de M3 en la zona euro. Análisis de cointegración muestran estabilidad de la demanda de dinero a largo plazo y descubren que la posible existencia de inestabilidad puede deberse a alguna variable omitida (Nautz y Rondorf, 2011). Adicionalmente, Jung (2015), mediante la aplicación de análisis de panel, se pregunta si la masiva provisión de liquidez del BCE a los bancos de la zona euro durante la crisis constituye una variable explicativa de las diferencias regionales a través de los países del área euro y descubre que el efecto liquidez sobre la demanda de dinero muestra una considerable dispersión entre países.

² IM resulta de la suma de cesiones temporales, participaciones en fondos del mercado monetario e instrumentos del mercado monetario y valores distintos de acciones hasta 2 años.

Frente a la expectativa de importantes distorsiones en el mecanismo de transmisión monetaria tras el estallido de la crisis y la adopción de medidas no convencionales por parte del BCE, estudios recientes de Dreger y Wolters (2014) constatan que las medidas extraordinarias del BCE no introdujeron inestabilidad en las relaciones de la demanda de dinero amplia en la zona del euro. La investigación en esta área se concentra en el estudio del agregado monetario amplio M3, tal vez porque el BCE, cuando otorga un papel prominente al dinero en su estrategia de política monetaria, vincula el logro del objetivo de la estabilidad de precios con un valor de referencia cuantitativo para el crecimiento de dicho agregado monetario (BCE, 1999a, 54). Estudios sobre M2 son mucho más escasos en la zona euro (Reynard, 2007), lo que contrasta con análisis monetarios en Estados Unidos, donde el agregado M2 goza de una posición prominente.

De la incertidumbre creciente a raíz de la crisis, sobre todo debido a los avatares de parte del sector bancario y a la crisis de la deuda pública en algunos estados miembros cabría esperar una tendencia creciente hacia los componentes más líquidos de M3 (dinero en circulación y depósitos a la vista), y así ocurrió. La participación conjunta de ambos componentes en M3 experimentó un espectacular crecimiento entre enero de 2008 y finales de 2016, desde el 43,7% al 63,1%. Sin embargo, los trabajos sobre la evolución del dinero en circulación (y también sobre M1) son escasos: Fischer y otros (2004) detectan algunos signos de inestabilidad cuando apareció el euro en 2002.

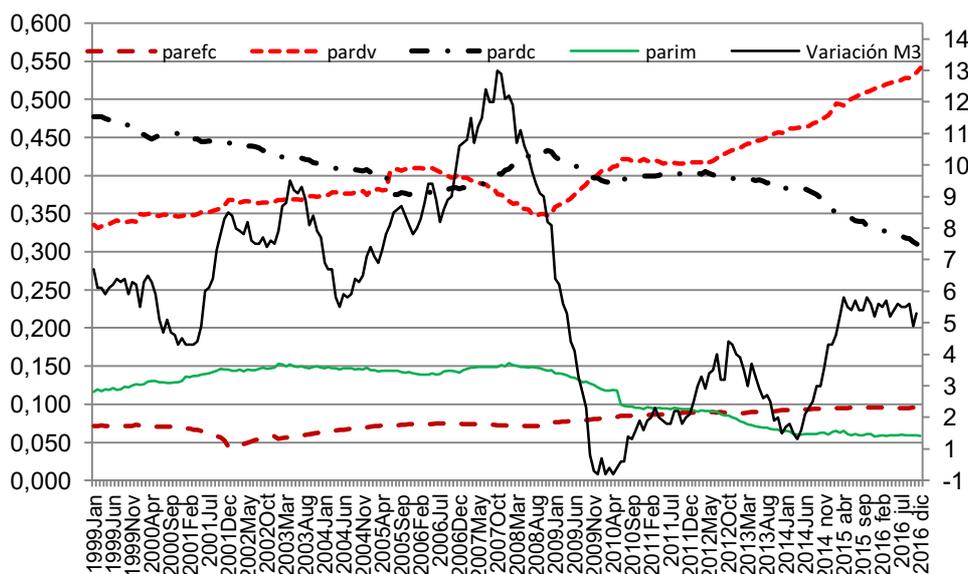
La literatura sobre el análisis de los siete componentes de M3 y sobre la participación de cada uno de ellos, bien individualmente o agrupados convenientemente, tampoco es abundante. Algunos trabajos inciden en este aspecto de M3. Entre otros, Calza y otros (2000), Jung (2015) y Pateiro y otros (2016).

Los trabajos de investigación sobre la demanda de dinero en Estados Unidos (US) son muy numerosos, si bien se centran en el estudio de M2, (y más recientemente en MZM), debido al papel prominente del que goza este agregado en US. De acuerdo con Duca y VanHoose (2004), la investigación se dirige en cuatro direcciones: (i) el análisis del denominado “case of the missing M2” a principios de los noventa; (ii) la explicación de los cambios en la demanda de M2; (iii) la evaluación de la preferencia empírica de MZM frente a M2; (iv) el estudio de la potencial vulnerabilidad de la demanda de M2 y MZM a las recomposiciones de cartera. Los trabajos sobre el agregado M2 en la zona euro son escasos (Rynard, 2007). Por último, respecto de M1, Stracca (2003) descubre evidencia de estabilidad de M1. Por último, Fischer y otros (2004) detectaron signos de inestabilidad del dinero en circulación con la aparición del euro en 2002.

Desde el punto de vista metodológico, se han utilizado modelos de regresión lineal, a través de MCO y MCG, incorporando el mecanismo de corrección de errores (ECM). Como en Duca y VanHoose (2004) o Belke y Czudaj (2010), esta metodología resulta ser la herramienta econométrica estándar en el estudio de la demanda de dinero. Pateiro y otros (2016) utiliza, adicionalmente, el modelo dinámico de Stock Watson (DOLS). Utilizando datos previos a la creación del BCE, Coenen y Vega (1999), Brand y Cassola (2000) y Calza y otros (2001) obtienen evidencia sobre la estabilidad del agregado monetario M3, así como la existencia de una relación de cointegración que incluye dinero, precios, renta nacional y algunas variables que miden los costes de oportunidad de mantener dinero. Estos resultados contrastan con los obtenidos en otras economías del G7, como Reino Unido o US.

3. LOS DATOS

Los datos abarcan el período enero/1999-diciembre/2016 (216 observaciones) que se corresponde con el mandato del BCE. Todas las series están constituidas por datos mensuales, con excepción del PIB que es trimestral. Los datos relativos a M3 y sus componentes son los saldos vivos a fin de mes, desestacionalizados, denominados en euros. Como se indicó más arriba, atendiendo a su naturaleza, agrupamos en cuatro los siete componentes de M3: dinero en circulación (CC), depósitos a la vista (DV), depósitos a corto plazo (DCP), y los instrumentos de mercado (IM), cuya suma equivale al agregado amplio. La fuente de todos los datos monetarios es el BCE, área euro composición cambiante. Los datos de DV y DCP son suavizados a través de la media móvil de 6 meses entre enero y diciembre de 2005 con el propósito de corregir el efecto de la clasificación como depósitos a la vista de los depósitos disponibles con preaviso de hasta tres meses realizada por España en junio de 2005. La figura 1 muestra la evolución de la participación de los componentes de M3 agrupados como se indicó así como la tasa de crecimiento de M3.



Elaboración propia. Datos del BCE. Variación M3 eje derecho
Figura 1. La participación de los componentes en M3

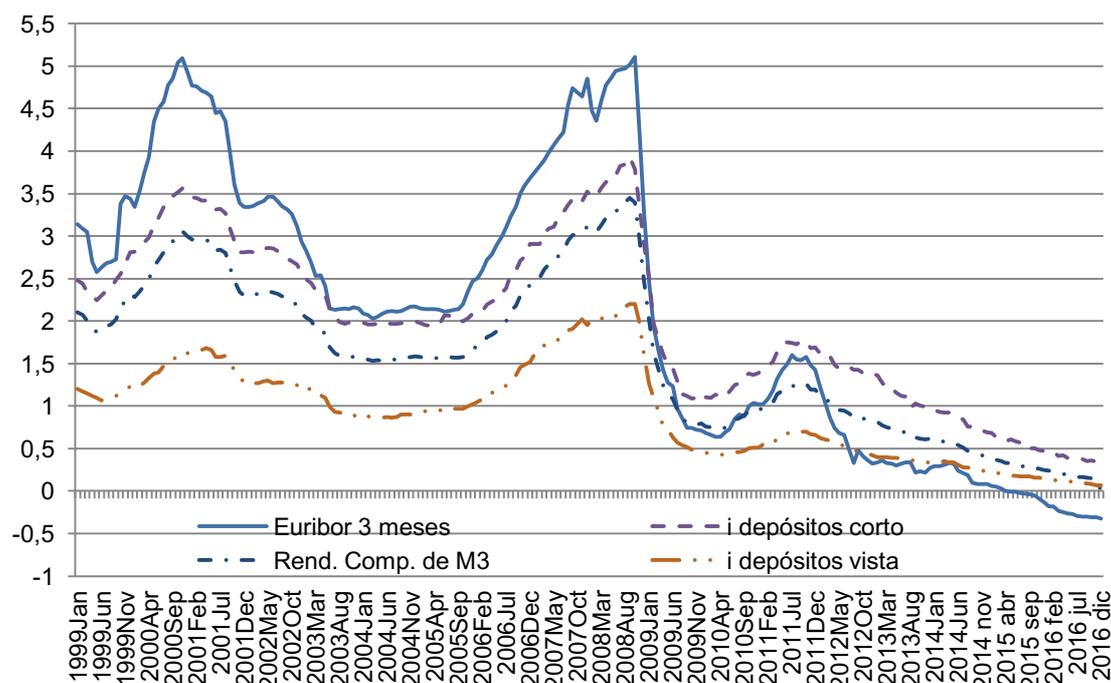
Los datos trimestrales del PIB fueron convertidos en datos mensuales usando una técnica de interpolación cúbica. A su vez, los datos han sido ajustados estacionalmente con el procedimiento Census X-12.

En este trabajo resulta de gran interés la adecuada selección de los tipos de interés. Nos interesan, en particular, los tipos de interés propios de los cuatro componentes de M3 que nos permitirán obtener un tipo de interés compuesto para el agregado monetario amplio, ponderado por las participaciones de cada componente en el mismo. El tipo de interés propio del dinero en circulación es, como sabemos, igual a cero. Como tipo de interés propio de los depósitos a la vista, de los depósitos a corto plazo y de los instrumentos de mercado tomamos, respectivamente, el tipo de interés de los depósitos a la vista (OVER), la media ponderada de los tipos de los depósitos a plazo de dos años y depósitos disponibles con preaviso de 3 meses (RDCP) y el tipo de interés a corto plazo (el Euribor a tres meses), que denominaremos iCP. Respecto del tipo de interés propio de los depósitos a la vista, nuestra opción es distinta a la de Jung (2016), que utiliza el tipo de interés de los nuevos préstamos a empresas no financieras. La elección del tipo de interés de los depósitos a la vista como su tasa de interés propia constituye, a nuestro entender, una medida más apropiada y directa para la valoración por parte de los agentes de la liquidez y de la rentabilidad de este activo frente a otros alternativos.

Las fuentes de los datos son: BCE para OVER; Reuters para iCP; BCE y FMI para RDCP.

Finalmente, el tipo de interés compuesto (RM3) de M3 se calcula a través de la media ponderada de las tasas propias de retorno de sus componentes, basado sobre las proporciones, variables en el tiempo, de cada componente sobre M3. Para su cálculo utilizamos la expresión:

$$RM3 = \frac{DV}{M3} OVER + \frac{DCP}{M3} RDCP + \frac{IM}{M3} iCP \quad [1]$$



Elaboración propia. Datos del BCE.
Figura 2. Los tipos de interés en la eurozona: 1999-2016

Como se puede observar en la figura 2, los tipos de interés propios utilizados, así como el tipo de interés compuesto de M3 tienen una clara tendencia bajista desde el último trimestre de 1999 hasta diciembre de 2016. El BCE aplicó una política monetaria restrictiva durante el primer año de su ejercicio como autoridad monetaria. La literatura interpreta esta estrategia como un argumento para ganar reputación en su compromiso con la estabilidad de precios. Dichas señales de política monetaria fueron secundadas por los tipos a los diferentes plazos y por el mercado interbancario. Esto explica el notable ascenso de todos los tipos durante 1999. En 2000 iniciaron una fase prolongada de descenso hasta finales de 2005. El período 2006-2008 se caracteriza por un continuo ascenso de los tipos, alcanzando máximos del período en el último trimestre de 2008. Similar comportamiento siguió la tasa de inflación. El agregado monetario M3 había comenzado una drástica reducción de la tasa de crecimiento algunos meses antes (en noviembre de 2007), como se puede observar en la figura 1, después de haber alcanzado tasas de crecimiento máximas en torno al 12% en octubre de 2007. El comportamiento de la tasa de variación del agregado monetario M3 por una parte, y de la inflación y de los tipos de interés por otra exhiben su claro papel como indicadores adelantados (M3) y retardados (precios y tipos de interés) del ciclo económico.

A partir de finales de 2008, con la crisis financiera y económica se produjo un derrumbe de los tipos de interés así como también de la inflación, con un ligero ascenso en 2011 y primer trimestre de 2012, para alcanzar mínimos históricos en 2016. Respecto de M3, este agregado redujo su tasa de crecimiento de forma ininterrumpida desde el 12% en octubre de 2007 hasta el -0,3 en febrero de 2010. Su comportamiento desde esta fecha hasta finales de 2016 ha sido errática, habiendo alcanzado un nuevo mínimo a mediados de 2014, en torno al 2%, y el 5% a mediados de 2016, máximo desde marzo de 2009. A finales de 2016 mantiene una tasa de crecimiento en torno al 5%.

El período estudiado presenta dos fases claramente diferenciadas. La primera, entre 1999 y 2007, presenta una relativa estabilidad en los mercados. En el ámbito de la zona euro, sin embargo, la aparición del euro en 2002 pudo afectar de manera especial al dinero en circulación. La segunda fase, entre finales de 2007 y 2016, presenta características diferentes. Se trata de un período de profunda crisis económica y fuertes turbulencias en los mercados financieros. Distinguimos dos subfases dentro de esta misma fase: la primera desde el último trimestre de 2008, con tipos mínimos en el primer trimestre de 2010 y una importante recuperación a mediados de 2011; cabe destacar el fuerte ascenso de los rendimientos de los bonos a 10 años y, sobre todo, de los bonos a 5 años. Estos últimos alcanzaron máximos del período (6%) a finales de 2011, cuando la eurozona vivía los peores meses de la divisa común. La segunda subfase, que abarca desde mediados de 2011 hasta diciembre de 2016, se caracteriza por el descenso continuado de los tipos a los diferentes plazos, alcanzando mínimos históricos al final del período objeto de estudio.

Entre 1999 y 2016 se han producido algunos acontecimientos que afectaron a los mercados financieros a nivel mundial y otros que se enmarcan más propiamente en el ámbito de la zona euro. Entre los primeros, las fuertes turbulencias de los mercados financieros tras los ataques terroristas de septiembre de 2001 y de la quiebra de Lehman Brothers en septiembre de 2008. Entre los segundos, la aparición del euro en enero

de 2002, la modificación de las estadísticas monetarias sobre cesiones temporales con entidades de contrapartida central (BCE, 2012) y la aplicación de medidas de política monetaria no convencionales a partir de la crisis (Cour-Thiman y Winkler, 2013). Entre ellas figura la adquisición de bonos garantizados entre 2009 y 2011, la intervención en los mercados de deuda entre 2010 y 2012, operaciones de financiación a plazo más largo con el objetivo específico de aumento del crédito bancario al sector privado en 2014 y compra de deuda emitida por administraciones centrales de la zona euro desde marzo de 2015, entre otras.

En la medida en que estos acontecimientos pueden tener efectos sobre la participación de cada componente en el agregado monetario que se traducen en un fuerte proceso de sustitución dentro de M3, así como sobre la estabilidad de la relación entre M3 y cada uno de sus componentes con las variables macroeconómicas determinantes, en el trabajo econométrico introducimos las siguientes variables dummy: DUM1 recoge la información cualitativa de la crisis financiera. Otorgamos el valor 0 hasta agosto de 2008 y 1 desde septiembre de 2008 (quiebra de Lehman Brothers); DUM2, con valor 1 hasta diciembre de 2001 y 0 desde enero de 2002, captura el impacto de la salida del euro sobre la demanda de dinero en circulación; DUM3, con valor 0 hasta octubre de 2011 y 1 desde noviembre de dicho año, capta la información que pudiera derivarse de la crisis del euro.

4. MODELO DE CARTERA DE LA DEMANDA. LA PARTICIPACIÓN DE CADA COMPONENTE EN M3.

Como se indicó en la introducción, la demanda de dinero de cada uno de los componentes de M3 puede ser explicada por variables macroeconómicas, entre las cuales figura una variable transaccional (la renta) y el coste de oportunidad (tipos de interés), como es tradicional en los textos de macroeconomía. No obstante, en períodos en los que se suceden acontecimientos como los señalados en el apartado 3, con capacidad para perturbar la relación entre la demanda de dinero y las variables macroeconómicas que la determinan, adquiere interés la investigación de la estabilidad de dicha relación y, en consecuencia, la estabilidad de la demanda de dinero.

La demanda de un componente M_i de M3 se puede expresar, pues, a través de la ecuación:

$$M_i = f(Y, co_i, Dum_{(1,2,n)}) \quad [2]$$

donde Y representa la renta (en nuestro caso, el PIB), co_i es el coste de oportunidad del correspondiente componente y $Dum_{(1,2,n)}$ son las variables dummy utilizadas.

Nuestro trabajo se centra en el análisis de las participaciones de cada componente en M3 más bien que el estudio del comportamiento de cada uno de ellos individualmente. El enfoque del modelo de cartera de la demanda de dinero exhibe el proceso de sustitución entre los diferentes componentes dentro de M3. La proporción de cada componente en M3 se explica por una variable transacción y una variable representativa del tipo de interés. La primera es la relación entre el PIB y M3, mientras que la segunda es RM3, conforme a la ecuación [3]. La especificación general es:

$$\frac{M_i}{M_3} = f\left(\frac{PIB}{M_3}, RM3, Dum_{(1,2,n)}\right) \quad [3]$$

Como paso previo a la estimación de las ecuaciones de regresión para cada una de las participaciones de los componentes de M3, realizamos los test de raíces unitarias Dickey-Fuller (ADF) a todas las series de datos. La tabla 1a) muestra los resultados de las pruebas ADF en niveles y en primeras diferencias de las 4 participaciones de M3, anteriormente definidas, el tipo de interés compuesto utilizado RM3, calculado de acuerdo con la ecuación [1] y la relación PIB/M3. Todos los test se realizan considerando constante y tendencia. Como se puede observar, en el período 1999m1-2016m12, todas las series son no estacionarias en niveles (paseos aleatorios). En primeras diferencias son estacionarias. Todas las series son, pues, integradas de orden uno $I(1)$.

El poder de los test de raíces unitarias es bajo. En consecuencia, contrastamos la robustez de los resultados mediante la aplicación de los test de Phillips-Perron (PP) a las mismas series de datos.

Tabla 1 a). Test de raíces unitarias: ADF		
Dickey-Fuller (ADF)		
Variable	Niveles	Primeras diferencias
Partcc	-2.749333	-6.599296
partdv	0.033864	-11.86130
partdcp	-0.626271	-11.57393
partim	-2.555912	-14.94253
partpib	-1.127140	-5.475642
RM3	-3.271404	-4.717600

Tabla 1 b). Test de raíces unitarias: PP		
Phillips-Perron (PP)		
Variable	Niveles	Primeras diferencias
Partcc	-2.503513	-12.59933
partdv	-0.630631	-12.93721
partdcp	-1.159020	-12.53260
partim	-2.454332	-15.07657
partpib	-0.908323	-13.43200
RM3	-2.332707	-4.796976

A continuación se estiman las ecuaciones de regresión para la proporción de cada componente de M3 a través del método de mínimos cuadrados generalizados (MCG). El propósito es el de diseñar un esquema de estimación en el que las observaciones que surgen de poblaciones con mayor variabilidad, reciban menos peso que aquellas que provienen de poblaciones como menor variabilidad. La participación en M3 del dinero en circulación presenta un crecimiento constante a lo largo del período estudiado, pero su desviación típica es considerablemente menor que en el caso de los depósitos a la vista y de los depósitos a corto plazo, como se puede ver en la tabla 2. Frente al método de MCO, el método de MCG hace uso de la información contenida en la desigual variabilidad de la variable dependiente, asignando un peso o importancia desigual a cada observación. El peso asignado a cada observación es inversamente proporcional a su desviación típica (σ_i), es decir, las observaciones provenientes de una población con un σ_i más grande tendrán una ponderación menor, y viceversa, al minimizar la suma ponderada de los residuos al cuadrado. MCG es capaz de producir estimadores que son mejores estimadores lineales insesgados (MELI). En síntesis, MCG consiste en aplicar MCO a las variables transformadas que satisfacen los supuestos estándar de mínimos cuadrados (Gujarati, 1997).

<i>Participación_i</i>	σ_i
Dinero en circulación (partcc)	0.01290
Depósitos a la vista (partdv)	0.05204
Depósitos a corto plazo (partdcp)	0,03641
Instrumentos de mercado (partim)	0.03369
Proporción PIB/M3 (partpib)	0.04342
RM3	0.91412

La tabla 3 contiene los resultados de la regresión [4] para cada una de las proporciones de los cuatro componentes de M3, donde las variables han sido transformadas. Una vez conocidas las varianzas heterocedásticas σ_i^2 , las variables transformadas, excepto las ficticias, son las variables originales divididas por su respectiva σ_i conocida (tabla 2).

$$\log\left(\frac{M_i}{M3}\right) = \beta_0 + \beta_1 \log\left(\frac{PIB}{M3}\right) + \beta_2 RM3 + \beta_3 DUM1 + \beta_4 DUM2 + \beta_5 DUM3 + \varepsilon \quad [4]$$

Como se puede observar en la tabla 3, el signo del coeficiente de la variable transaccional en los casos del dinero en circulación y de los depósitos a la vista, tienen el signo contrario al que se asume respecto de las demandas de dinero individuales respectivas y no se corresponde con el esperado teóricamente. En realidad, el enfoque de demanda de cartera explica el desarrollo de cada componente individual de M3 respecto de cada uno de los otros. No resulta extraño, pues, que algunos coeficientes (tabla 3) tengan el signo opuesto a los obtenidos en la estimación de las demandas individuales. Todas las variables presentan un elevado nivel de significación. El R^2 , por su parte, en torno a 0,90 puede considerarse elevado en este tipo de trabajos.

participaciones	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_4$	$\hat{\beta}_5$	R^2
Dinero circulac. (partcc)	13.11*** [0.000]	-1.012*** [0.000]	-0.320*** [0.000]	-0.395*** [0.008]	1.426*** [0.000]	0.500*** [0.000]	0.86
Depósitos vista (partdv)	13.33*** [0.000]	-0.658*** [0.000]	-0.578*** [0.000]	-1.060*** [0.000]	0.372*** [0.005]	0.9000*** [0.000]	0.86
Depósitos corto plazo (partdcp)	1.169 [0.11]	1.195*** [0.000]	0.642*** [0.000]	2.083*** [0.000]	-0.346** [0.024]	-0.406*** [0.000]	0.81
Instr. monetarios (parim)	2.803*** [0.000]	0.111* [0.082]	0.322*** [0.000]	-0.463*** [0.000]	-0.746*** [0.000]	-1.124*** [0.000]	0.92

Entre corchetes el p-valor. *, **, *** indican significación al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Como se observa, los resultados de la regresión de cada una de las participaciones de M3 sobre las variables macroeconómicas y las variables dummy seleccionadas, arrojan resultados muy atractivos a juzgar por los

valores p y por el coeficiente de determinación R^2 . No obstante, si la regresión se hace entre series de tiempo no estacionarias, como es el caso, las pruebas t y F no son válidas, debido a la posible presencia de regresión espuria. Por esta razón, se realiza un análisis de cointegración a través de la metodología de Johansen (1991). A la vista de los resultados que se muestran en la tabla 4, podemos afirmar que las pruebas t y F de la estimación de las regresiones [4] son válidas.

Participaciones	Estadístico de la traza ^(a)	Valor crítico (0.05)
partcc, partpib	16.50	15.49
partdv, partpib, RM3	40.78	29.79
partdcp, partpib, RM3 ^(b)	49.17 18.04	29.79 15.49
partim, partpib, RM3	40.76	29.79

El estadístico de la traza muestra que existe un vector de cointegración en todos los casos.
^(a)El estadístico del máximo autovalor lleva al mismo resultado. ^(b) dos vectores de cointegración.

Con el objetivo de atar el comportamiento de corto plazo de las participaciones de cada uno de los componentes en M3 con su valor de largo plazo utilizamos el término de error (ECT), técnica utilizada por primera vez por Sargan (1964) y popularizada más tarde por Engle y Granger (1987), como el error de equilibrio (Griffiths et al, 1993). La especificación de un modelo de corrección de errores (ECM) permite testar la presencia de una relación de cointegración entre las variables, de manera que el ECM puede ser utilizado para testar la estabilidad a largo plazo de las funciones en el enfoque de cartera de la demanda de dinero. Utilizamos el término de corrección de errores con el retardo de un mes. El ECM para tasas de crecimiento mensuales de las proporciones de cada componente en M3 viene dado por la ecuación [5]:

$$\Delta partm_t^i = \beta_0 + \beta_1 \Delta party_t + \beta_2 \Delta RM3 + \beta_3 ECT_{t-1} + \epsilon_t \quad [5]$$

Donde Δ es el operador de diferencias (un mes), $partm^i$ es el logaritmo de la participación en M3 del componente i , $party$ es el logaritmo de la participación del PIB sobre M3 (una proxy de la velocidad de circulación del dinero), RM3 es el tipo de interés compuesto de M3 calculado de acuerdo con la ecuación [1], ECT son los residuos de las regresiones [4] de las participaciones de los distintos componentes en M3 (tabla 3) y ϵ es el término de error.

Funciones de demanda en el enfoque de cartera					
	Constante	PIB	RM3	ECT	R^2 ^(a)
	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	
partcc	-	0.554** [0.046]	0.016 [0.585]	-0.012*** [0.004]	0.864
partdv	0.002*** [0.000]	0.162 [0.155]	-0.027*** [0.000]	-0.003** [0.020]	0.863
partdcp	-	0.567*** [0.000]	0.013 [0.219]	-0.003** [0.049]	0.816
partim	-0.007 [0.000]	-2.149*** [0.000]	0.022 [0.139]	-0.013*** [0.003]	0.919

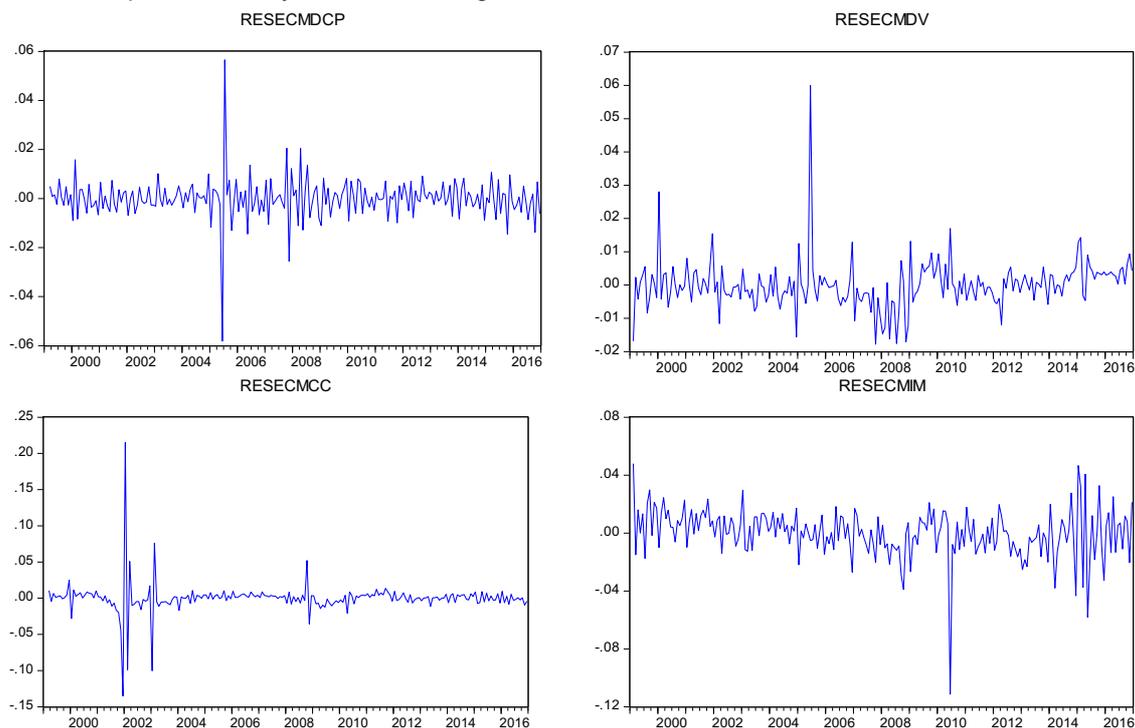
Entre corchetes el p-valor. *, **, *** indican significación al 10%, 5% y 1%, respectivamente. ^(a) El R^2 corresponde a la regresión [4]

El término de corrección de errores (ECT) recoge el ajuste hacia el equilibrio de largo plazo. El coeficiente estimado $\hat{\beta}_3$, negativo en todos los casos, muestra la existencia de una relación negativa entre la variable dependiente y el término de corrección de error. Por ser estadísticamente significativo, nos indica la proporción del desequilibrio en la participación en M3 de cada M_i de un periodo que es corregida en el periodo siguiente. Al igual que los test de Johansen de la tabla 4, los t -ECM de la tabla 5, para el total de la muestra, nos informan que la hipótesis nula de no cointegración puede ser rechazada a favor de la existencia de cointegración.

Estos resultados están en línea con los de Calza y otros (2000) quienes, con datos de 20 años antes de la unión monetaria, obtuvieron resultados del t -ECM que confirmaban la existencia de cointegración para las participaciones de los diferentes componentes de M3, excepto para el caso de los instrumentos de mercado (im). Con los datos del periodo analizado por nosotros, 1999-2016, sin embargo, encontramos también

cointegración en la participación de estos instrumentos, tanto a través de los test de Johansen como a través del signo y de la significación de $\hat{\beta}_3$ en el mecanismo de corrección de errores de la ecuación [5].

La figura 3 muestra los residuos de la estimación de la regresión [5] para las participaciones en M3 de los respectivos componentes, cuyos resultados figuran en la tabla 5.



RESECMDCP, RESECMDV, RESECMCC y RESECMIM son, respectivamente, los residuos ECM de los depósitos a corto plazo, los depósitos a la vista, el dinero en circulación y los instrumentos monetarios.

Figura 3. Residuos de las regresiones ECM de las participaciones en M3

La participación de los cuatro componentes ha sido afectada por importantes shocks. Si bien la mayor parte de los movimientos de las proporciones de cada componente en M3 son explicados en un intervalo de confianza superior al 95%, algunas distorsiones se sitúan fuera de dicho intervalo. Los residuos de la regresión ECM del dinero en circulación presentan importantes oscilaciones en 2002, coincidiendo con la aparición del euro y unas menores oscilaciones al inicio de la crisis. En el caso de los depósitos a la vista, la principal perturbación se sitúa a mediados de 2005, coincidiendo con las modificaciones introducidas por el Banco de España en junio de dicho año que consideró como depósitos a la vista los depósitos disponibles con preaviso de tres meses. Por la misma razón, de manera sincrónica, una perturbación similar se observa en los depósitos a corto plazo. También presentan una mayor dispersión durante 2008 como consecuencia de la crisis. Por último, los residuos de la regresión ECM de los instrumentos de mercado presentan una fuerte perturbación a mediados de 2010 y ligeras oscilaciones a finales de 2014 y durante todo el año 2015. Estos instrumentos fueron muy afectados por los extraordinariamente bajos tipos de interés. En resumen, los cuatro recuadros de los residuos de la figura 3 muestran que, salvo las perturbaciones citadas, los residuos se sitúan dentro de una banda estrecha ± 0.02 .

5. PRINCIPALES RESULTADOS

En el enfoque de cartera de la demanda de dinero, las participaciones de cada componente en M3 presentan una relación estadísticamente significativa con las variables macroeconómicas determinantes. Sin embargo el coeficiente $\hat{\beta}_1$, que relaciona cada $(\frac{M_1}{M_3})$ con el PIB, no exhibe, como se indicó más arriba, el signo teórico esperado en el caso del dinero en circulación y de los depósitos a la vista. En realidad, el enfoque de demanda de cartera explica el desarrollo de cada componente individual de M3 respecto de cada uno de los otros, por lo que no resulta extraño que algunos coeficientes tengan el signo opuesto a los obtenidos en el caso de las demandas individuales. El coeficiente $\hat{\beta}_2$ del coste de oportunidad resulta significativo en todos los casos al 1%, y su signo es el teóricamente esperado. Las variables ficticias resultan significativas al 1%.

Los test de cointegración de Johansen y los t -ECM del mecanismo de corrección de errores sugieren que la hipótesis de no cointegración debe ser rechazada en favor de la cointegración.

La figura 3 nos dice que la mayor parte de los movimientos de los residuos del ECM para las participaciones en M3 son explicados en el intervalo de confianza del 95%. Sin embargo, se detectan episodios

caracterizados por las fuertes perturbaciones en los depósitos a la vista y en los depósitos a corto plazo a mediados de 2005 y perturbaciones menores en 2008 como consecuencia de la crisis. Las distorsiones que la crisis produjo sobre los depósitos a la vista y los depósitos a corto plazo reflejan un proceso de sustitución entre estos componentes, que se concreta en un claro refuerzo de los primeros en detrimento de los segundos. El dinero en circulación fue afectado por la aparición del euro en 2002. Por su parte, los instrumentos de mercado fueron sometidos a numerosos shocks durante la crisis financiera, parte de los cuales tienen su origen en las decisiones de política monetaria no convencionales del BCE, sobre todo a partir de 2011.

6. CONCLUSIONES

El BCE, en su anunciada estrategia de política monetaria otorga un papel prominente a la evolución del agregado monetario amplio como indicador adelantado de las expectativas de inflación, si bien estableció de forma explícita que la tasa de crecimiento de M3 no constituye en ningún caso un objetivo. Aunque pocos años después de su inicio dejó de anunciar el valor de referencia para la tasa de crecimiento de M3, en su nuevo análisis monetario (antes primer pilar) se enfatiza la importancia del seguimiento del dinero para el cumplimiento del objetivo de la estabilidad de precios en el medio y largo plazo, reservándose el análisis económico en una perspectiva de corto plazo. En la medida en que el BCE sostiene, como gran parte de la literatura, que la inflación es en buena medida un fenómeno monetario, necesita conocer en cada momento las propiedades empíricas de la demanda de dinero.

Este trabajo constituye una aportación adicional a la literatura empírica sobre la estabilidad de la demanda de dinero en el área euro. Nuestra investigación, en la línea de otros trabajos, descubre una estrecha relación entre las participaciones de cada uno de los componentes en M3 y las variables macroeconómicas determinantes: producción y tipos de interés. El período analizado en este trabajo, desde enero de 1999 hasta diciembre de 2016, contiene 9 años de fuerte crecimiento económico y el fin de un ciclo expansivo (2008) y 8 años caracterizados por una profunda crisis financiera y económica con perturbaciones de tal naturaleza que condicionaron la política monetaria en todos sus aspectos (suministro de liquidez a la banca, política de tipos de interés, intervenciones bancarias, rescates de economías de la zona euro, compra de deuda pública) e incluso la política fiscal (control del déficit, modificación de impuestos, etc.). Multitud de episodios han podido desafiar la estabilidad de la demanda de dinero. Aun así, nuestro trabajo descubre que las participaciones en el agregado pueden ser ampliamente explicados por la variable transacción y por los costes de oportunidad, si bien se ha encontrado que algunas relaciones se han deteriorado durante la crisis.

Las pruebas de cointegración de Johansen y el ECM permiten rechazar la hipótesis de no cointegración y, por lo tanto, se puede afirmar que existe una relación de equilibrio a largo plazo entre la variable dependiente y las variables macroeconómicas determinantes. Se han introducido variables ficticias que resultan ser significativas para la salida de la moneda común (2002), para la crisis económica (2008) y para la profundización de la política monetaria no convencional en los momentos más difíciles de la crisis de la deuda (2011-2013).

Los resultados obtenidos tienen implicaciones para el análisis monetario. Por una parte, la proporción de los componentes más líquidos de M3, el dinero en circulación y los depósitos a la vista, mantienen una tendencia creciente desde el inicio del período analizado. El dinero en circulación duplicó su participación en M3 desde la salida del euro en 2002. Los depósitos a la vista mantienen una tendencia creciente más acentuada que el dinero en circulación, solamente interrumpida en el periodo 2006- 2008, que coincide con una importante elevación de los tipos de interés. La participación de los depósitos a plazo es claramente decreciente desde 1999 hasta la actualidad, con la única excepción del mismo período 2006-2008. Los instrumentos de mercado mantienen una participación estable hasta 2008 en torno al 15%. A partir de ese año no han dejado de reducir su participación en M3, situándose a finales de 2016 alrededor del 6%.

Más allá de la relación entre las variables macroeconómicas (renta y tipos de interés) y los diferentes componentes de M3, nuevos trabajos deben ser realizados con el fin de detectar las variables que determinan la tendencia subyacente a largo plazo al crecimiento de las partes más líquidas de M3 en detrimento de las menos líquidas. Si aislamos el efecto de los históricamente bajos tipos de interés, podría resultar productiva la búsqueda de otras variables determinantes del fenómeno descrito. Estas pueden estar más estrechamente relacionadas con un cambio de comportamiento de los agentes ante el ahorro cuando proceden a la distribución de su riqueza financiera entre los diferentes activos. De la misma manera, resulta interesantela búsqueda de los efectos que sobre la demanda de dinero puede imprimir la innovación en medios de pago y la expansión del e-commerce.

REFERENCIAS

Banco Central Europeo (1999a): La estrategia de política monetaria del Eurosistema orientada hacia la estabilidad. *Boletín Mensual*, enero, 45-57.

- Banco Central Europeo (1999b): Los agregados monetarios en el área del euro y su papel en la estrategia de política monetaria del Eurosistema. *Boletín Mensual*, febrero, 31-43.
- Banco Central Europeo (2012): El ajuste de las estadísticas monetarias sobre cesiones temporales con entidades de contrapartida central. *Boletín Mensual*, septiembre, 30-33.
- Belke, A.; Czudaj, R. (2010): Is euro area money demand (still) stable? Cointegrated VAR versus single equation techniques. *Applied Economic Quarterly*, 56 (4), 285-315.
- Brand, C.; N. Cassola (2000). A money demand system for euro area M3. ECB Working paper N° 39.
- Calza, A.; Jung, A.; Stracca, L. (2000): An econometric analysis of the main components of M3 in the euro area. *Review of World Economics*, 136(4), 680-701.
- Calza, A., D. Gerdesmeier, y J. Levy (2001): Euro area money demand: Measuring the opportunity costs appropriately. IMF Working paper N° 1/179.
- Carstensen, K. (2006): Stock market downswing and the stability of European Monetary Union money demand. *Journal of Business and Economic Statistics*, 24, 395-402.
- Coenen, B.; J. L. Vega (1999): The demand for M3 in the euro area, ECB Working paper N° 6.
- Cour-Thimann, P., y Winkler, B. (2013): The ECB's non-standard monetary policy measures. The role of institutional factors and financial structure. Working Paper Series, N° 1528.
- De Santis, R.; Favero, C; Roffia, B. (2013): Euro area money demand and international portfolio allocation: a contribution to assessing risks to price stability. *Journal of International Money and Finance*, 32 (c), 377-404.
- Dreger, C.; Wolters, J. (2014): Unconventional monetary policy and money demand. DIW Discussion Paper N°. 1382.
- Duca, J.; VanHoose, D. (2004): Recent developments in understanding the demand for money. *Journal of Economics and Business*, 56, 247-272.
- Engle, R.F., Granger, W.J. (1987): Co-integration and error correction: representation, estimation and testing, *Econometrica*, 55, 251-276.
- Fischer, B; Köhler, P.; Seitz, F. (2004): The demand for euro area currencies: past, present and future. ECB Working Papers N° 330.
- Fischer, B.; Lenza, M.; Pill, H.; Reichlin, L. (2009): Monetary Analysis and monetary policy in the euro area 1999-2006. *Journal of International Money and Finance*, 38 (7), 1138-1164.
- Galí, J. (2002): Monetary policy in early years of EMU, en EMU and economic policy in Europe: the challenge of the early years, Cheltenham, Elgar, 41-72.
- Gujarati, D.N. (1997): *Econometría*. McGraw Hill. Santa Fe de Bogota.
- Greiber, C.; Lemke, W. (2005): Money demand and macroeconomic uncertainty. Deutsche Bundesbank. Discussion Paper N°. 26/05.
- Griffiths, R., Carter Hill, R., Judge, G. (1993): *Learning and Practicing Econometrics*, John Wiley & Sons. New York.
- Johansen, S. (1991): Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580.
- Jung, A. (2015): Does liquidity matter for money demand in euro area countries? *Economics Bulletin*, 35(2), 1383-1391.
- Jung, A. (2016): A portfolio demand approach for broad money in the euro area. ECB Working Paper No 1929.
- Masuch, K.; Nicoletti-Altamari, S.; Rostagno, M.; Pill, H. (2003): The role of money in monetary policy making. En Bank for International Settlements (ed.), *Monetary policy in a changing environment*, 19, 158-191.
- Nautz, D.; Rondorf, U. (2011): The (in)stability of money demand in the euro area: lessons from a cross country analysis. *Empirica*, 38(4), 539-553.
- Papademos, L.; Stark, J. (2010) (eds). *Enhancing monetary analysis*. Frankfurt: European Central Bank.
- Pateiro-Rodríguez, C.; Barros-Campello, E.; Varela-Candamio, L.; Pateiro-López, C. (2016): The behavior of the components of M3 in the euro area: 1999-2014. *Open Journal of Business and Management*, 4, 606-620.
- Reynard, S. (2007): Maintaining low inflation - money, interest, and policy stance. ECB Working Paper N° 756.
- Sargan, J.D. (1964): Wages and prices in the United Kingdom: A study of econometric methodology. En *Econometric Analysis for National Economic Planning*, ed. by Hart, P.E. and Mills, G. and Whitaker, J.K., 25-63, Butterworth Co., London, UK.
- Stracca, L. (2003): The functional form of the demand for euro area M1. *The Manchester School* 71(2), 172-204.

LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES EN ESPAÑA: CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL AHORRADOR EN UN NUEVO CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

LUCÍA REY-ARES

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidade de Santiago de Compostela
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Norte. Avda. Burgo das Nacións, s/n. CP
15782 - Santiago de Compostela (España)

MILAGROS VIVEL-BÚA

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidade de Santiago de Compostela
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Norte. Avda. Burgo das Nacións, s/n. CP
15782 - Santiago de Compostela (España)

RUBÉN LADO-SESTAYO

Departamento de Empresa. Universidade da Coruña
Facultad de Economía y Empresa. Campus de Elviña. CP 15071 - A Coruña (España)

MANUEL A. NOGUEIRA-MOREIRAS

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidade de Santiago de Compostela
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Norte. Avda. Burgo das Nacións, s/n. CP
15782 - Santiago de Compostela (España)

e-mail: lucia.rey@usc.es

Resumen

El envejecimiento demográfico, unido con los efectos negativos de la crisis-económico financiera que España todavía padece, hace cada vez más necesario considerar opciones alternativas para financiar o complementar los ingresos durante la jubilación. En este nuevo contexto socioeconómico, una de las alternativas que está cobrando un peso cada vez mayor, es la de fomentar el tercer pilar del sistema de pensiones, favoreciendo el desarrollo de un sistema de pensiones privado e individual que en España está poco desarrollado. Ahí se enmarca esta investigación, cuyo objetivo es caracterizar el perfil de quienes invierten en planes privados, para así constatar si esta medida puede constituir o no una opción real y relevante de mejora económica para la mayoría de la población (Fernández y otros, 2015). Basándose en una muestra de datos procedente de la *Encuesta de Condiciones de Vida* durante el período 2008-2015, la evidencia empírica revela que la participación en planes complementarios de pensiones en España está determinada por la edad, el nivel de educación formal, la situación laboral, la temporalidad en el empleo, la contribución a sistemas públicos de pensiones, el estado civil, los ingresos, la tenencia de vivienda en propiedad e hipoteca, el tamaño del hogar, el número de hijos/as o los efectos temporales, siendo los efectos de estas variables similares a los encontrados en la literatura financiera previa. Si bien esta investigación profundiza, y ahí la principal aportación de la misma, en el papel que juega la renta o ingresos, no solo como variable independiente, sino como variable que puede condicionar el signo y/o magnitud del efecto de las restantes variables independientes. De ahí que el análisis econométrico considere también la existencia de diferentes niveles de renta a la hora de estimar los modelos.

Palabras clave: ahorro jubilación, planes de pensiones privados, determinantes, ingresos, España.

Abstract

The aging process, together with the negative effects of the financial crisis-economic that Spain still undergoes, makes it necessary to look for alternatives to finance or supplement income during retirement. Particularly, in this new socioeconomic context, one of the alternatives that is becoming more relevant is the promotion of the third pillar of the pension system, by favoring the development of a private and individual pension scheme that in Spain is underdeveloped. Therefore, the objective of this research would be the characterization of the profile of those people who do invest in private pension schemes, in order to verify if this measure can constitute or not a real and relevant option for the economic improvement for the majority of the population (Fernández and others, 2015). Based on a sample of data from the *Living Conditions Survey* during the period 2008-2015, empirical evidence shows that participation in supplementary pension plans in Spain is determined by age, educational attainment, employment status, job temporality, contribution to public pension systems, marital status, income, homeownership and mortgage ownership, household size, number of children or temporary effects, being the impact of these variables similar to what was previously found by financial literature. This research also deepens, and here is its main contribution, in the role played by income, not only as an independent variable, but as a variable that can condition the sign and/or magnitude of the effect of the remaining independent variables. Hence, the multivariate analysis also considers the existence of different income levels when estimating the models.

Key Words: saving for retirement, supplementary pension plans, driving forces, income, Spain.

Thematic Area: Financial and Monetary Economics.

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional, junto con la jubilación de las personas nacidas en el período conocido como *baby boom*, tendrá importantes implicaciones económicas y presupuestarias en la Unión Europea (Comisión Europea, 2012), ejerciendo una gran presión sobre las finanzas públicas de los países que la integran. Particularmente, este desafío demográfico tendrá un impacto económico de gran alcance en los sistemas públicos de pensiones, especialmente en el caso español, donde las perspectivas se ven agravadas por la nueva coyuntura social y económica derivada de la crisis iniciada en 2008, que deja tras de sí altos índices de desempleo¹. En este contexto, el fomento del ahorro a través de planes de pensiones de naturaleza privada e individual, se plantea como una de las principales alternativas gubernamentales para el alivio de los sistemas públicos de pensiones, que en España hasta el momento, solo habían sido objeto de reformas paramétricas.

Actualmente, los planes de pensiones individuales no gozan de la popularidad esperada entre la población española. Así, según datos del Banco de España (2017), un 26,1% de los hogares españoles poseían en el año 2014 algún plan de pensiones y/o seguro de inversión o mixto, cifra alejada del 93,1% de los hogares que disponen de alguna cuenta y/o depósito utilizable para realizar pagos. Así, el principal objetivo de esta investigación es la caracterización o definición del perfil de quienes ahorran para la jubilación a través de planes de pensiones privados en un período reciente, como es el comprendido entre los años 2008 y 2015.

El análisis que se plantea en esta investigación es importante, como señalan Fernández y otros (2015), por dos motivos principales: el primero, como instrumento para conocer qué factores motivan a las personas a canalizar su ahorro a través de estos planes; y el segundo, como forma de saber la posibilidad real de que esta alternativa constituya una opción relevante de mejora económica para la mayoría de la población. Para ello, se analizará una muestra de datos empíricos procedente de la *Encuesta de Condiciones de Vida*, que anualmente elabora el *Instituto Nacional de Estadística* (INE) español.

En esta investigación se hace especial énfasis en el estudio de la variable renta, evaluando si el efecto de diferentes variables sociodemográficas sobre la decisión de aportar a esquemas privados de pensiones puede estar condicionado por el nivel de renta en el que se encuentre el individuo, constituyendo esta la principal aportación de esta investigación. En efecto, la evidencia empírica constata que, en el caso de algunas variables independientes, el efecto de estas por nivel de renta difiere, en significatividad e impacto, del estimado en el modelo global (aquel que no considera la existencia de diferentes niveles de renta).

Tras esta introducción, el segundo epígrafe contiene una breve revisión de la literatura financiera más reciente y relevante en materia de ahorro privado para la jubilación. El tercer epígrafe se reserva para la presentación de la muestra y los

¹ De acuerdo con datos de la *Encuesta de Población Activa*, la tasa de paro en España ha pasado del 8,42% en el primer trimestre de 2007 al 18,75% en el mismo período del año 2017, llegando casi a alcanzar los 27 puntos porcentuales en 2013 (INE, 2017).

datos. El cuarto epígrafe concentra el análisis empírico de esta investigación, y finalmente, el quinto epígrafe concluye con la presentación de las principales aportaciones y las posibles limitaciones de esta investigación.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Tradicionalmente, la literatura financiera ha señalado a los ingresos como variable determinante en la decisión de consumo, y por consiguiente, en la decisión de ahorro. Desde Keynes (1936), quien señala en su obra cumbre que el consumo aumenta con la renta, pero menos que proporcionalmente; hasta Duesenberry (1949) o Modigliani y Brumberg (1954), autores de la “hipótesis de la renta relativa” y la “hipótesis del ahorro basado en el ciclo vital”, respectivamente, la literatura financiera evidencia que los ingresos juegan un papel destacado en la determinación del ahorro. Análogamente, la evidencia empírica ha encontrado una relación de signo positivo entre los ingresos y la decisión de ahorro privado para la jubilación a través de planes individuales (Fernández-López y otros, 2015; Foster y Semetherham, 2013; Hira y otros, 2009; Huberman y otros, 2007; Lum y Lightfoot, 2003; o Torricelli y otros, 2016).

La explicación a esta relación de signo positivo se ha reflejado en la literatura por el hecho de que las personas con mayores niveles de ingresos, disponen también de una mayor cantidad de recursos económicos disponibles para invertir en esquemas privados de pensiones, como han demostrado las investigaciones de Cappelletti y otros para el caso italiano o Foster y Smetherham (2013) para el caso británico. Las medidas de estímulo fiscal -deducciones impositivas o exenciones fiscales- implantadas por los gobiernos a fin de favorecer la participación en planes de pensiones complementarios, podrían también contribuir a la explicación del efecto positivo de los ingresos sobre la participación en estos instrumentos financieros (Lum y Lightfoot, 2003), en vista de que las medidas fiscales antes mencionadas tienden a beneficiar a las personas de mayor nivel económico, pues como señalan Goudswaard y Caminada (2010), en la mayor parte de países los sistemas privados de pensiones están relacionados con los niveles de ingresos. Otro hecho que podría justificar la relación de signo positivo entre los ingresos y la participación en esquemas privados de pensiones es la menor necesidad de ahorro que muestran las personas de menores niveles de ingresos, que acostumbran a considerar que los sistemas públicos de pensiones serán suficientes para compensar durante su jubilación las posibles diferencias de ingresos que hayan podido darse en la etapa laboral (Huberman y otros, 2007).

En lo que respecta a otras variables que podrían condicionar la decisión de ahorrar a través de esquemas privados de pensiones, la literatura financiera señala a la edad. Así, de acuerdo con la teoría del ahorro basada en el ciclo vital (Modigliani y Brumberg, 1954), es de esperar que el ahorro para la jubilación evolucione siguiendo una trayectoria similar a los ingresos, de forma que vaya aumentando hasta la edad previa a la jubilación. El nivel educativo es otra de las variables consideradas, demostrando investigaciones previas que mayores niveles educativos suelen llevar asociados mayores niveles de participación en planes privados de pensiones (Torricelli y otros, 2016; van Groezen y otros, 2009).

En cuanto a la situación laboral, la literatura financiera ha constatado que las personas empleadas tienen mayor probabilidad de ahorro a través de esquemas privados de pensiones, como así lo han constatado las investigaciones de Fernández-López y otros (2015) o Torricelli y otros (2016). Este hecho podría encontrar su justificación en los mayores ingresos que se derivan de esta situación laboral, así como en la posible familiarización de las personas empleadas con la planificación financiera de cara a la jubilación, en tanto que algunos empleos ofrecen la posibilidad de participar en planes de pensiones de empleo. Las personas desempleadas suelen presentar menores probabilidades de ahorro a través de estos instrumentos, además de por sus menores niveles de ingresos, por el hecho de que tienden a depositar más confianza en los sistemas públicos de pensiones, como destacan van Groezen y otros (2009). Estos mismos autores argumentan que quienes trabajan por cuenta propia podrían presentar mayor probabilidad de participación, como consecuencia de sus menores tasas de reemplazo. También Moreno-Herrero y otros (2017) encontraron evidencia de que las personas empleadas por cuenta ajena presentan mayor probabilidad de ahorro.

El tipo de contrato laboral de las personas empleadas, ya sea de carácter indefinido o temporal, es de esperar que afecte a la probabilidad de participación en esquemas privados de pensiones. Así, aquellas personas que gozan de mayor estabilidad laboral podrán planificar sus finanzas a más largo plazo, con el consiguiente efecto positivo que la tenencia de horizontes de planificación más dilatados podría ejercer sobre las decisiones de ahorro e inversión, como así demostraron Alessie y otros (2011), DeVaney y Chiremba (2005), o Lee y otros (2010).

La literatura financiera considera que un mayor número de años de contribución al sistema público de pensiones podría desincentivar la participación en planes complementarios. No obstante, Torricelli y otros (2016) encontraron evidencia para el caso italiano de una relación opuesta; esto es, a mayor tiempo de contribución al sistema público de pensiones, mayor probabilidad de participación en esquemas complementarios de pensiones. Argumentan estos autores que esta relación podría venir motivada por el hecho de que quienes han contribuido a sistemas públicos de pensiones durante mayor tiempo, son más conocedores de las fallas del sistema, y por ende, suelen ser más conscientes de la necesidad de ahorrar y complementar sus pensiones públicas con otros ingresos.

El efecto del género sobre la participación en esquemas privados de pensiones ha sido constatado por la literatura financiera previa. Aunque el signo de este efecto no es concluyente, lo cierto es que la mayor parte de investigaciones constatan que las mujeres presentan una menor probabilidad de ahorro (Fernández-López y otros, 2015; Fontes, 2011; o Lum y Lightfoot, 2003), que podría venir motivada por la mayor precariedad laboral de género femenino (menores tasas de actividad y mayor porcentaje de empleos a tiempo parcial), así como por sus menores niveles de cultura financiera (Alessie y otros, 2011; Fornero y Monticone, 2011).

En lo que respecta al estado civil, la literatura financiera previa señala que las personas casadas o con un compromiso formal de pareja presentan mayores probabilidades de ahorro (DeVaney y Chiremba, 2005; Fontes, 2011). También el

número de hijos/as parece afectar a la decisión de participar en esquemas privados de pensiones. Así, quienes tienen hijos/as que siguen económicamente dependientes, presentarán una menor probabilidad de ahorro, como han constatado Foster y Smetherham (2013) para una muestra de mujeres británicas, dado que su cuidado y manutención consumirá recursos económicos que podrían destinarse a otros fines. No obstante, si se considera el número total de hijos/as - no solo a quienes siguen dependiendo económicamente de sus progenitores-, es posible que esta relación tenga signo opuesto.

Además de los ingresos, la literatura financiera ha constatado que la tenencia de una vivienda en propiedad podría constituir un *trade-off* con respecto a la participación en esquemas privados de pensiones. Torricelli y otros (2016) han verificado que, para el caso italiano, disponer de una vivienda en propiedad reduce la probabilidad de participar en planes de pensiones complementarios. Estos mismos autores han concluido que si bien esta relación es negativa, el hecho de poseer una hipoteca sobre la citada vivienda, afecta positivamente a la probabilidad de participación, entre otros aspectos, como resultado de una mayor familiarización con los productos financieros.

Los efectos temporales podrían también condicionar la decisión de participar en planes privados e individuales. La crisis económico-financiera iniciada en España en 2007, cuyos efectos siguen latentes casi una década después, ha puesto de manifiesto la necesidad de modificar los sistemas públicos de pensiones para garantizar su sostenibilidad, haciendo a los individuos cada vez más partícipes de la necesidad de planificar su jubilación. Sin embargo, las nuevas condiciones socioeconómicas surgidas tras la crisis, como es el caso de los altos índices de desempleo, podrían estar dificultando la participación individual en planes privados.

3. METODOLOGÍA

3.1. LA MUESTRA

Los datos empíricos de los que se nutre esta investigación proceden de la *Encuesta de Condiciones de Vida*, que el *Instituto Nacional de Estadística* realiza a los hogares españoles, con el fin de recoger información comparable y armonizada a nivel europeo, sobre diferentes aspectos de la distribución de ingresos, la cohesión social y las condiciones de vida de la población española (INE, 2005). Esta encuesta de periodicidad anual se dirige a personas miembros de hogares privados que residen en viviendas familiares principales, así como dichos hogares, siendo objeto de una entrevista exhaustiva quienes tienen 16 o más años a finales del año anterior al de la entrevista.

En particular, esta investigación analiza los datos correspondientes a ocho ediciones; en concreto, las comprendidas entre los años 2008 y 2015, ambos incluidos. Por razones de estudio, la muestra se limita a personas con edades iguales o inferiores a los 65 en el momento de realización de la entrevista, resultando una muestra final de 165.791 observaciones.

3.2. LAS VARIABLES

La variable dependiente que será objeto de análisis en la sección reservada al análisis empírico, es una variable dicotómica donde el valor igual a la unidad se asigna a las personas que afirmen haber realizado alguna contribución económica a un plan privado de pensiones en el año previo a la entrevista, y el valor nulo se asigna a quienes no hayan realizado ninguna inversión en estos instrumentos financieros.

Las variables independientes, o variables que han sido consideradas como posibles determinantes de la decisión de invertir en planes individuales de pensiones, son de muy diversa naturaleza, incluyendo desde aspectos demográficos hasta aspectos de índole socioeconómica. La Tabla 1 recoge cada una de estas variables, junto con su definición y el signo esperado de su efecto sobre la decisión de contribuir a planes privados de pensiones.

Tabla 1. Variables: definición y signo esperado

Variable	Definición	Signo esperado
Edad	Edad, en años, de la persona entrevista	+
Edad ²	Edad al cuadrado de la persona entrevistada	-
Nivel educativo	Variable discreta referida al mayor nivel de estudios que la persona entrevistada ha terminado, igual a: 1. Educación primaria (categoría referencia) 2. Primer ciclo de educación secundaria 3. Segundo ciclo de educación secundaria 4. Educación post-secundaria no terciaria 5. Estudios universitarios	+
Situación laboral	Variable discreta referida a la situación laboral de la persona entrevistada: 1. Empleada por cuenta ajena (categoría de referencia) 2. Empleada por cuenta propia 3. Desempleada 4. Inactiva (estudiante, amo/a de casa...)	+ - -
Contrato laboral	Variable dicotómica que toma el valor 1 si el contrato de trabajo de la persona entrevistada tiene un carácter indefinido; y el valor 0 en otro caso	+
Años de contribución	Número de años durante los cuales la persona entrevistada ha contribuido al sistema público de pensiones	+
Estado civil	Variable dicotómica que toma el valor 1 si la persona entrevistada está casada o tiene un compromiso formal de pareja; y el valor 0 en otro caso	+
Género	Variable dicotómica que toma el valor 1 si la persona entrevistada es mujer; y el valor 0 si es hombre	-
Ingresos	Ingresos anuales netos que ha recibido el hogar en el año previo a la entrevista (en miles de euros)	+
Propiedad vivienda	Variable dicotómica que toma el valor 1 si la persona vive en una vivienda de su propiedad; y el valor 0 en otro caso	+
Hipoteca	Variable dicotómica que toma el valor 1 si la persona entrevistada tiene una hipoteca sobre la vivienda principal; y el valor 0, en otro caso	+
Tamaño del hogar	Número de miembros del hogar. Esta variable incluye a todos los miembros que residen en el mismo hogar (la persona entrevistada, y si es el caso, su cónyuge/pareja, hijos/as, padres, hermanos/as u otros	-

Variable	Definición	Signo esperado
	miembros del hogar).	
Hijos/as	Número de hijos/as que integran el hogar	+
Hijos/as dependientes	Variable dicotómica que toma el valor 1 si el hogar tiene algún/a hijo/a que necesita apoyo económico; y el valor 0, en otro caso. Son considerados hijos económicamente dependientes aquellos menores de 18 años; así como aquellos menores de 25 años, siempre que no formen parte de la población activa	-

4. ANÁLISIS EMPÍRICO

4.2. ANÁLISIS UNIVARIANTE

El análisis empírico de esta investigación se inicia con el análisis univariante o estadístico-descriptivo de los datos, reflejado en la Tabla 2. La evidencia empírica pone de manifiesto que un 12,07% de la muestra ha realizado, en media durante el período 2008-2015, alguna contribución a planes privados de, siendo 1.286,6€ la contribución media de las personas aportantes. En el período analizado, el porcentaje de contribuyentes ha descendido en 6,8 puntos porcentuales (del 15,91% en 2008 hasta el 9,11% en 2015), mientras que la contribución media ha experimentado un ligero aumento (de 1.207,6€ en 2008 a 1.442,6€ en 2015).

La muestra de estudio está conformada por personas con una edad media cercana a los 42 años, siendo ligeramente superior el porcentaje de mujeres (50,8%) en la muestra al de hombres (49,2%). Un 57,1% de las personas de la muestra están casadas, o bien tienen un compromiso formal de pareja. En lo referente al nivel de educación formal, un 29,3% de la muestra ha finalizado estudios universitarios, siendo este el grupo más numeroso; seguido a corta distancia por quienes han finalizado el primer ciclo (28,7%) y segundo ciclo (24,3%) de la educación secundaria; y con un peso menor, quienes han finalizado la educación primaria (17,2%) y estudios post-secundarios no terciarios (0,5%). En lo que respecta a la situación laboral, un 47,2% de las personas encuestadas están empleadas por cuenta ajena, un 10,1 % están empleadas por cuenta propia, un 16,4% están desempleadas y un 26,3% está fuera del mercado laboral (estudiantes, incapacitados/as...). Entre las personas empleadas, un 36,2% disfrutan de un contrato indefinido. El número medio de años de contribución al sistema público de pensiones se sitúa próximo a los 17 años. Los ingresos medios anuales netos del hogar se sitúan próximos a los 35.000€; un 82,3% de la muestra dispone de una vivienda en propiedad, y un 33,5% tiene una hipoteca sobre este inmueble. El tamaño del hogar se sitúa próximo a las 3 personas, y el número medio de hijos/as próximo a la unidad. Entre las personas de la muestra con descendencia, un 46,5% tienen hijos/as que son económicamente dependientes.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

	Muestra global		Contribuyentes		No contribuyentes	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica
Participación	0,1207	-	-	-	-	-
Contribución			1.286,6	1.925,8	-	-
Edad	42,32	13,17	49,1	9,15	41,4	13,36

	Muestra global		Contribuyentes		No contribuyentes	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica
Nivel educativo 1	0,172	-	0,131	-	0,178	-
Nivel educativo 2	0,287	-	0,219	-	0,296	-
Nivel educativo 3	0,243	-	0,220	-	0,246	-
Nivel educativo 4	0,005	-	0,003	-	0,005	-
Nivel educativo 5	0,293	-	0,427	-	0,275	-
Empleado/a por cuenta ajena	0,472	-	0,631	-	0,450	-
Empleado/a por cuenta propia	0,101	-	0,185	-	0,089	-
Desempleado/a	0,164	-	0,061	-	0,178	-
Inactivo/a	0,263	-	0,122	-	0,284	-
Contrato laboral	0,362	0,48	0,575	0,49	0,333	0,47
Años de contribución	16,69	13,36	24,4	11,70	15,6	13,22
Estado civil	0,571	0,50	0,761	0,43	0,545	0,50
Género: femenino	0,508	0,50	0,466	0,50	0,514	0,5
Ingresos	34.855,1	23.967,1	45.512,1	29.676,4	33.392	22.685,9
Propiedad vivienda	0,823	0,38	0,906	0,292	0,812	0,39
Hipoteca	0,335	0,47	0,37	0,48	0,33	0,47
Tamaño del hogar	3,36	1,29	3,2	1,17	3,4	1,31
Hijos/as	0,85	0,99	1,1	0,97	0,82	0,99
Hijos/as dependientes	0,465	0,50	0,471	0,50	0,464	0,50
# observaciones	165.791		20.013		145.778	

NOTAS: "Desv. típica" hace referencia a la desviación típica. Las cifras referidas a la variable ingresos aparecen en términos unitarios, y no en miles de euros.

Los estadísticos descriptivos aparecen también detallados para la sub-muestra de personas que han realizado aportaciones a planes de pensiones durante el año anterior a la encuesta (contribuyentes), así como para la sub-muestra de personas que no han realizado aportaciones a esquemas privados de pensiones (no contribuyentes). En general, los resultados muestran que quienes han contribuido a planes de pensiones durante el período analizado -en comparación con quienes no han realizado ninguna contribución- tienen una edad media más elevada; presentan mayores niveles de educación formal; un mayor porcentaje tiene un empleo, ya sea por cuenta propia o ajena, y también un mayor porcentaje de contribuyentes goza de mayor estabilidad temporal; han contribuido durante más años a sistemas públicos de pensiones; presentan mayores niveles de ingresos y de vivienda en propiedad; y un mayor porcentaje presenta un compromiso formal de pareja. Los test de diferencia de medias y proporciones indican la existencia de diferencias significativas, a un nivel de significatividad del 1%, en las variables recogidas en el cuadro entre contribuyentes y no contribuyentes a planes privados de pensiones, con la única excepción de la variable referida al número de hijos/as, que no resulta significativa.

4.2. ANÁLISIS MULTIVARIANTE

El análisis multivariante se compone de dos partes. En una primera de ellas, reflejada en la **Tabla 3**, se presentan los coeficientes y efectos marginales de la estimación de un modelo probit para la muestra global. La elección de este modelo ha venido condicionada por la naturaleza dicotómica de la variable dependiente. En una segunda parte, que se resume en la Tabla 5, se analiza si el efecto de las variables independientes consideradas en esta investigación como potenciales determinantes de la participación en esquemas privados de pensiones, difiere en función del nivel de renta.

Tabla 3. Estimación probit de la participación en planes privados de pensiones

	Modelo probit	
	Coefficientes	Efectos marginales
Edad	0,122*** (0,004)	0,020*** (0,000)
Edad ²	-0,001*** (0,000)	-0,000*** (0,000)
Nivel educativo 2	0,137*** (0,015)	0,024*** (0,002)
Nivel educativo 3	0,213*** (0,016)	0,038*** (0,002)
Nivel educativo 4	0,058 (0,073)	0,010 (0,010)
Nivel educativo 5	0,313*** (0,015)	0,056*** (0,002)
Empleado/a por cuenta propia	0,453*** (0,020)	0,089*** (0,004)
Desempleado/a	-0,163*** (0,022)	-0,026*** (0,002)
Inactivo/a	-0,163*** (0,021)	-0,026*** (0,002)
Contrato laboral	0,294*** (0,017)	0,050*** (0,003)
Años de contribución	0,006*** (0,001)	0,001*** (0,000)
Estado civil	0,108*** (0,012)	0,018*** (0,002)
Género: femenino	0,003 (0,010)	0,001 (0,001)
Ingresos	0,008*** (0,000)	0,001*** (0,000)
Propiedad vivienda	0,223*** (0,015)	0,035*** (0,002)
Hipoteca	-0,040*** (0,010)	-0,007*** (0,001)
Tamaño del hogar	-0,180*** (0,007)	-0,030*** (0,001)
Hijos/as	0,090*** (0,009)	0,015*** (0,001)
Hijos/as dependientes	-0,087***	-0,015***

	Modelo probit	
	Coefficientes	Efectos marginales
	(0,013)	(0,002)
Año 2009	-0,051***	-0,008**
	(0,016)	(0,002)
Año 2010	-0,063***	-0,010***
	(0,016)	(0,002)
Año 2011	-0,306***	-0,046***
	(0,017)	(0,002)
Año 2012	-0,410***	-0,059***
	(0,018)	(0,001)
Año 2013	-0,366***	-0,054***
	(0,018)	(0,002)
Año 2014	-0,379***	-0,055***
	(0,018)	(0,002)
Año 2015	-0,450***	-0,064***
	(0,018)	(0,001)
Constante	-4,527***	
	(0,102)	
# observaciones	165.791	
R ²	0,171	
Chi ²	13,260	
Log-likelihood	-50,607	
AIC	0,611	
BIC	-1,891E+06	
AUC	0,7948	

Notas: Errores estándar robustos entre paréntesis. ***, ** y * denotan significatividad al 1, 5 y 10%, respectivamente. R² es una medida de la bondad del ajuste del modelo. Chi² está referida al test Wald Chi² que contrasta la bondad del ajuste bajo la hipótesis nula de no significatividad conjunta de los coeficientes de las variables independientes. Log-likelihood es el valor de la función de máxima verosimilitud. AIC (Akaike Information Criterion) y BIC (Bayesian Information Criterion) evalúan el poder explicativo de los modelos, permitiendo la comparación entre modelos, teniendo mejor capacidad explicativa aquellos con menores valores. AUC (Area Under the Curve) constituye una medida de exactitud.

En lo que respecta a los resultados obtenidos para la muestra global, se constata que la probabilidad de participación en planes privados de pensiones se incrementa a medida que las personas aumentan su edad (Fernández y otros, 2015; Torricelli y otros, 2016), pero hasta un límite, a partir del cual el ritmo de crecimiento se ralentiza, como denota el coeficiente negativo de la variable edad al cuadrado (Fernández-López y otros, 2015; Huberman y otros, 2007).

El nivel de educación formal también ejerce un efecto positivo y significativo sobre la probabilidad de participación. A este respecto, en comparación con las personas que han finalizado estudios primarios (categoría de referencia), quienes han concluido la primera etapa de educación secundaria son, de media, 2,4 puntos porcentuales más proclives a participar en esquemas privados de pensiones, *ceteris paribus*; mientras que quienes han finalizado la segunda etapa de estos estudios y estudios universitarios son, respectivamente, 3,8 y 5,6 puntos porcentuales más proclives a invertir en estos instrumentos financieros. Resultados estos que están en línea con la evidencia encontrada por Lum y

Lightfoot (2003) para el caso estadounidense, Moreno-Herrero y otros (2017) para el caso español o Torricelli y otros (2016) para el caso italiano.

En lo relativo a las variables referidas a la situación laboral, la evidencia empírica permite constatar que, en comparación con las personas que trabajan por cuenta ajena (categoría de referencia) quienes trabajan por cuenta propia presentan una mayor probabilidad de ahorro a través de esquemas privados de pensiones, como también constataron Moreno-Herrero y otros (2017). Concretamente, estos trabajadores son 8,9 puntos porcentuales más propensos a invertir en estos instrumentos, lo que podría justificarse, como argumentan Torricelli y otros (2016) por sus menores tasas de reemplazo. Por el contrario, quienes se encuentran desempleados o inactivos tienen menores probabilidades de ahorro en planes privados, cifradas en torno 2,6 puntos porcentuales.

La estabilidad laboral, reflejada en la variable que indica el carácter indefinido o temporal de los contratos laborales, también ejerce un efecto significativo en la probabilidad de ahorro en planes privados. En este sentido, quienes disfrutan de un contrato indefinido parecen mostrarse unos 5 puntos porcentuales más proclives a participar de estos instrumentos, posiblemente como reflejo de la planificación financiera a más largo plazo que pueden desarrollar. El número de años de contribución a sistemas públicos de pensiones, como también constataron Torricelli y otros (2016) afecta positivamente a la probabilidad de participación.

El género, al igual que sucede en otras investigaciones (Moreno-Herrero y otros, 2017; van Groezen y otros, 2009), parece no afectar de forma significativa a la probabilidad de participación, a diferencia del efecto de la variable estado civil. En este caso, la evidencia empírica constata que las personas casadas o con un compromiso formal de pareja son más proclives a participar en planes privados de pensiones (Fontes, 2011; Fornero y Monticone, 2011; Torricelli y otros, 2016). Esta mayor probabilidad puede venir explicada por la mayor preocupación de las personas en pareja por mantener la estabilidad económica de la unidad familiar, así como por las posibles economías de escala derivadas de compartir recursos.

El tamaño del hogar influye negativa y significativamente sobre la probabilidad de participación en esquemas privados de pensiones; esto es, a mayor número de personas en el hogar, menor será la probabilidad de participación (Torricelli y otros, 2016). Relación de signo contrario es la existente entre el número de hijos/as en el hogar y la probabilidad de participación, lo que podría ser reflejo del esfuerzo que hacen los progenitores por dejar un legado económico a sus descendientes. En particular, si a la tenencia de hijos/as económicamente dependientes nos referimos, el efecto de esta sobre la participación es negativa. En particular, quienes tienen hijos/as que dependen de su economía, son aproximadamente 1,5 puntos porcentuales menos propensos a invertir en planes privados. Este resultado es consistente con el encontrado por Foster y Smetherham (2013) para una muestra de mujeres británicas, y de alguna forma podría reflejar el coste de oportunidad económico que representan los/as hijos/as, especialmente para las mujeres.

La tenencia de una vivienda en propiedad afecta positiva y significativamente a la participación en planes privados de pensiones (DeVaney y Chiremba, 2005; Fontes, 2011); signo contrario al efecto de la tenencia de una hipoteca sobre dicha propiedad, que a diferencia de lo indicado por Torricelli y otros (2016), parece no estar reflejando la mayor familiarización de los individuos con instrumentos

financieros. Los ingresos, por su parte, ejercen un efecto positivo y significativo sobre la probabilidad de participación. Parece claro que a mayor cantidad de ingresos, mayores serán las probabilidades de participación, porque las personas de mayores ingresos tienen disponibles más recursos y pueden beneficiarse en mayor medida de incentivos fiscales.

Finalmente, en lo que respecta a las variables dicotómicas que capturan efectos temporales, la evidencia empírica constata que, en comparación con el año 2008, los años siguientes conllevan una menor probabilidad de participación en planes privados, lo que puede tener su explicación en la crisis económica-financiera que se inició en 2007/2008 y tuvo una especial repercusión negativa en España.

La segunda parte del análisis multivariante consiste en analizar si existen diferencias estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 95%, en el efecto de las variables independientes sobre la probabilidad de participación cuando se consideran diferentes niveles de renta. En particular, se considera la existencia de 10 niveles de renta, cuya distribución se indica en la Tabla 4.

Tabla 4. Distribución de ingresos por decil

Decil	Intervalo de ingresos
1	<12.498,97
2	12.498,97€ - 17.812,79€
3	17.812,79€ - 22.179,41€
4	22.179,41€ - 26.458,20€
5	26.458,20€ - 30.846,65€
6	30.846,65€ - 35.559,70€
7	35.559,70€ - 41.579,40€
8	41.579,40€ - 49.537,97€
9	49.537,97€ - 62.399,26€
10	>62.399,26€

De acuerdo con la evidencia empírica reflejada en la Tabla 5, existe una relación de u-invertida entre la edad y la probabilidad de participar en planes privados de pensiones. La máxima probabilidad de participación, en comparación con lo indicado en el modelo global, es alcanzada a una edad más tardía en el caso de los niveles más altos de ingresos, y a una edad más temprana en el caso de los niveles inferiores de la distribución.

En relación al nivel educativo, parece que el efecto de haber concluido la primera y segunda etapas de la educación secundaria es menor que el estimado por el modelo global para aquellas personas que se encuentran en los deciles más bajos de la distribución, en comparación con las personas pertenecientes a los mismos grupos de renta que han concluido la educación primaria. Y lo mismo ocurre cuando se hace referencia al efecto de haber concluido estudios universitarios, aunque en este caso el efecto es mayor para las personas en los niveles más elevados. En particular, la diferencia entre ambos grupos de renta es de unos 8 puntos porcentuales (esto es, haber concluido estudios universitarios aumenta la probabilidad de participación en planes privados en 2 puntos porcentuales en el caso de quienes estén situados en el nivel más bajo de ingresos, mientras que esta probabilidad aumenta en 10 puntos porcentuales para quienes estén situados en el nivel más elevado de la distribución).

Años de contribución	+	+	+	+	+	+	+	+	+	NO	+
		(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)		(=)
Estado civil	+	+	+	+	NO	+	NO	NO	NO	NO	+
		(=)	(=)	(=)		(=)					(>)
Género: femenino	NO	+	NO	-							
Propiedad vivienda	+	+	+	+	+	+	NO	+	+	NO	NO
		(=)	(<)	(=)	(=)	(=)		(=)	(=)		
Hipoteca	-	NO	NO	NO	-	-	NO	NO	NO	NO	-
					(=)	(=)					(>)
Tamaño del hogar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(>)	(=)	(=)	(=)	(<)	(<)	(<)	(=)	(=)	(=)
Hijos/as	+	+	+	+	+	+	+	+	NO	+	+
		(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)		(=)	(=)
Hijos/as dependientes	-	NO	NO	-	-	NO	-	-	-	-	-
				(=)	(=)		(=)	(=)	(>)	(=)	(=)
Año 2009	-	NO	NO	NO	-	NO	NO	-	NO	-	NO
					(=)			(=)		(=)	
Año 2010	-	NO	NO	NO	-	NO	NO	-	-	-	NO
					(=)			(=)	(=)	(=)	
Año 2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(<)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)
Año 2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(>)	(>)	(>)	(=)	(>)	(=)	(=)	(=)	(<)	(<)
Año 2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(>)	(>)	(=)	(=)	(<)	(=)	(=)	(=)	(<)	(=)
Año 2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(>)	(>)	(>)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(<)	(=)
Año 2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(>)	(>)	(>)	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)	(<)	(<)

Notas: +/- denota un efecto significativo de signo positivo/negativo de la variable independiente en el estimador probit. *NO* hace referencia a que la variable no ha resultado significativa en la estimación probit. = indica que la variable no presenta diferencias estadísticamente significativas en el modelo que considera diferentes niveles de renta con respecto al modelo global. >/< indican que, con respecto al modelo global, la variable ha obtenido un valor estadísticamente mayor/menor en el modelo por niveles de renta.

5. CONCLUSIONES

El envejecimiento demográfico es el reflejo de los importantes avances científicos y sociales que han tenido lugar en las últimas décadas, pero al mismo tiempo, constituye un desafío de gran magnitud, que amenaza la sostenibilidad financiera de muchos Estados de bienestar, entre ellos el español, donde las expectativas no son muy alentadoras, y se ven agravadas por su maltrecha situación laboral. En este contexto, una de las alternativas que está cobrando un peso cada vez mayor es la de impulsar el tercer pilar del sistema de pensiones, para que sirva de

complemento a las pensiones públicas, que con toda probabilidad, se verán reducidas en un futuro próximo.

Es por ello que el objetivo principal de esta investigación ha sido identificar cuáles son los potenciales determinantes que condicionan la participación en esquemas privados de pensiones, porque como señalan Hernández y otros (2015), de esta forma se podrá saber si esta alternativa constituye o no una opción relevante para la mejora económica de la mayoría de la población. En líneas generales, los resultados obtenidos están en sintonía con lo constatado en la literatura financiera previa. Si bien, este trabajo hace un especial énfasis en la consideración de diferentes niveles de renta, y de ahí su principal contribución. A este respecto, la evidencia empírica permite afirmar que el impacto de alguna variable independiente considerada como potencial determinante de la participación en planes privados de pensiones difiere en función del nivel de renta en el que se encuentre la persona, como ocurre con el género, la tenencia de hipoteca o los efectos temporales.

Esta aportación tiene una importancia clave en la elaboración de políticas públicas, sobre todo aquellas encaminadas a fomentar la participación en planes privados. Así por ejemplo, el diseño de medidas encaminadas a favorecer la inversión de las mujeres en estos instrumentos financieros debería tener en cuenta que aquellas con mayores niveles de ingresos, tienen una menor probabilidad de inversión que los hombres en su misma situación económica; mientras que aquellas situadas en el decil más bajo de la distribución de ingresos son más proclives a esta inversión que los hombres.

Esta investigación presenta dos limitaciones, que no dan sino lugar a nuevas líneas de trabajo. Así, sería aconsejable extender el análisis más allá del contexto español. Es cierto que el análisis de esta realidad resulta de gran interés, no solo por su contexto sociodemográfico o por la tenencia de un sistema privado de pensiones todavía en desarrollo, pero deberían considerarse también otros países en el estudio. De forma análoga, sería también aconsejable incluir en la investigación el estudio de los determinantes de la cantidad invertida en planes de pensiones, y no solo la decisión de participación, como también hacen Moreno-Herrero y otros (2017).

REFERENCIAS

ALESSIE, R.; VAN ROOIJ, M.; LUSARDI, A. (2011): Financial literacy and retirement preparation in the Netherlands. *Journal of Pension Economics and Finance*, 10, 527-545. doi: 10.1016/j.joep.2011.02.004

BANCO DE ESPAÑA (2017): *Encuesta Financiera de las Familias (EFF) 2014: métodos, resultados y cambios desde 2011*. Recuperado de: <http://www.bde.es/ff/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/2017/T1/fich/beaa1701-art2.pdf>

CAPPELLETTI, G.; GUAZZAROTTI, G.; TOMMASINO, P. (2013): What Determines Annuity Demand at Retirement? *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, (38), 777-802.

COMISIÓN EUROPEA (2012): *Libro Blanco. Agenda para unas pensiones adecuadas, seguras y sostenibles*. Bruselas.

- DEVANEY, S.A.; CHIREMBA, S. (2005): Comparing the retirement savings of the baby boomers and other cohorts, Working Paper, *US Department of Labor*. Recuperado de: <http://stats.bls.gov/opus/mlr/cwc/comparing-the-retirement-savings-of-the-baby-boomers-and-other-cohorts.pdf>.
- DUESENBERRY, J.S. (1949): *Income, Saving, and the Theory of Consumer Behavior*. Massachusetts: Harvard University Press.
- KEYNES, J.M. (1936): *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Londres: The MacMillan Press.
- FERNÁNDEZ, E.; ANTÓN, J.I.; MUÑOZ DE BUSTILLO, R. (2015): Determinantes de la participación de los trabajadores en los planes privados de pensiones en la UE. *Revista de Derecho de la Seguridad Social*, 2, 263-288.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S.; VIVEL, M.; OTERO, L.; RODEIRO, D. (2012): El ahorro para la jubilación en la UE: un análisis de sus determinantes. *Revista de Economía Mundial*, 31(1), 111-135.
- FONTES, A. (2011): Differences in the likelihood of ownership of retirement saving assets by the foreign and native-born. *Journal of Family and Economic Issues*, 32(4), 612-624. doi: 10.1007/s10834-011-9262-3
- FORNERO, E.; MONTICONE, C. (2011): Financial literacy and pension plan participation in Italy. *Journal of Pension Economics and Finance*, 10(4), 547-564. doi: 10.1017/S1474747211000473
- FOSTER, L.; SMETHERHAM, J. (2013): Gender and Pensions: An Analysis of Factors Affecting Women's Private Pension Scheme Membership in the United Kingdom. *Journal of Aging & Social Policy*, 25(3), 197-217. doi: 10.1080/08959420.2013.791783
- GOUDSWAARD, K.; CAMINADA, K. (2010): The redistributive effect of public and private social programmes: A cross-country empirical Analysis. *International Social Security Review*, 63(1), 1-19.
- HIRA, T.K.; ROCK, W.L.; LOIBL, C. (2009): Determinants of retirement planning behavior and differences by age. *International Journal of Consumer Studies*, 33(3), 293-301. doi: 10.1111/j.1470-6431.2009.00742.x
- HUBERMAN, G.; IYENGAR, S.; JIANG, W. (2007): Defined contribution pension plans: determinants of participation and contributions rates. *Journal of Financial Services Research*, 31(1), 1-32. doi: 10.1007/s10693-007-0003-6
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA -INE- (2005): *Living Conditions Survey. Methodology*. Madrid. Recuperado de: http://www.ine.es/en/daco/daco42/condivi/ecv_metodo_en.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA -INE- (2017): *Encuesta de Población Activa*. Recuperado de: http://www.ine.es/prensa/epa_tabla.htm
- LEE, S.; PARK, M.; MONTALTO, C.P. (2000): The effect of family life cycle and financial management practices on household saving patterns. *Journal of Korean Home Economics Association*, 1(1), 79-93.
- LUM, Y.; LIGHTFOOT, E. (2003): The effect of health on retirement saving among older workers. *Social Work Research*, 27(1), 31-44. doi: 10.1093/swr/27.1.31
- MODIGLIANI, F.; BRUMBERG, R. (1954): Utility analysis and the consumption function: an interpretation of cross-section data. En KURIHARA, K.K. (ed.): *Post-Keynesian Economics*, 388-436. Nueva York: Rutgers University Press.
- MORENO-HERRERO, D.; SALAS-VELASCO, M.; SÁNCHEZ-CAMPILLO, J. (2017): Individual Pension Plans in Spain: How Expected Change in Future Income and Liquidity Constraints Shape the Behavior of Households. *Journal of Family and Economic Issues*, 1-18. doi: 10.1007/s10834-017-9526-7

TORRICELLI, C.; URZÌ, M.C.; SANTANTONIO, M. (2016): Does homeownership partly explain low participation in supplementary pension schemes? *Economic Notes*, 45(2), 179-203. doi: 10.1111/ecno.12054

VAN GROEZEN, B.; KIIVER, H.; UNGER, B. (2009): Explaining Europeans' preferences for pension provision. *European Journal of Political Economy*, 25(2), 237-246. doi: 10.1016/j.ejpoleco.2008.10.003

THE SPILLOVER EFFECTS BETWEEN U.S. AND EURO AREA UNDER OIL PRICES: A VECM APPROACH.

JOSÉ ALBERTO FUINHAS

Management and Economics Department, NECE-UBI and University of Beira Interior
Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã, Portugal
Phone: (+351) 275 319 657
(fuinhas@ubi.pt)

ANTÓNIO CARDOSO MARQUES

Management and Economics Department, NECE-UBI and University of Beira Interior
Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã, Portugal
Phone: (+351) 275 319 633
(amarques@ubi.pt)

ALEXANDRE ALMEIDA LOPES

Management and Economics Department, NECE-UBI and University of Beira Interior
Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã, Portugal
Phone: (+351) 915 382 234
(aalopes1993@gmail.com)

Abstract

This paper addresses to the spillover effects from the US to the Euro Area and the spillover from Euro Area to the U.S., under the oil prices. Taking into consideration the already accepted and well-established literature is well known the effects of US monetary policy on other economies, being in some cases bigger and stronger than in the US economy itself. Following this line of thought, this paper aims, supported by a VECM methodology and using quarterly data from 2000Q1 to 2015Q4, to measure the magnitude of spillover effects on both economies. The results also contribute to shed light on economic policy procedures, specially enabling the decision makers to handle this effects in their economies. The results are consistent with the literature. The U.S. monetary policy plays the major role on the propagation of monetary shocks across the globe, especially to the big and mature economies, such as the Euro Area and to economies linked to the U.S. dollar. However, the Euro Area is also a source of shocks to the U.S. economy but, as expected, in a smaller scale. It is also shown how important the money supply and the interests rates are to restrain the inflationary pressions originated by the oil prices, producing a sizable spillover on the other economy. Ultimately these results are easily understood, being both economies integrated in a global market dominated by the US and so consequently, is not strange, that the U.S. is the biggest source of these shocks.

Key-words: Oil prices; Spillover; Monetary Policy; U.S.A.; Euro Area.

Thematic Area: Financial and Monetary Economics

Resumo

Este trabalho foca-se no efeito de spillover proveniente dos E.U. para a Área Euro e o spillover da Área Euro para os E.U., sob o efeito dos preços do petróleo. Partindo da literatura existente e aceite, são bem conhecidos os efeitos da política monetária dos E.U. em outras economias, sendo em alguns casos maior e mais forte que na própria economia dos E.U. Seguindo esta linha de pensamento, este trabalho tenta, fazendo uso de uma metodologia assente num modelo VEC, com dados quadrimestrais de 2000Q1 a 2015Q4, medir a magnitude do spillover em ambas as economias. Os resultados também contribuem para uma melhor compreensão, por parte dos decisores políticos, de medidas económicas para melhor combaterem esta situação. Os resultados são consistentes com a literatura. A política monetária dos E.U. é a maior fonte de propagação de choques monetários pelo mundo, especialmente para as economias grandes e maduras, como a Área Euro e para as economias vinculadas ao dólar. No entanto, a Área Euro é também uma fonte de choques para a economia dos E.U., mas como é esperado, numa menor escala. É também demonstrado quão importante são a oferta de dinheiro e as taxas de juro para conter as pressões inflacionárias originadas pelos preços do petróleo, produzindo no processo, efeitos spillover consideráveis na outra economia. Em última análise, estes resultados são facilmente entendidos, tendo em conta que ambas as economias estão integradas globalmente, sendo os E.U. a economia líder. Sendo assim, não é estranho, que os E.U. sejam a maior fonte destes choques.

Palavras-chave: Preços do Petróleo; Spillover; Política Monetária; E.U.A.; Área Euro

Área Temática: Economia Financeira e Monetária

1. INTRODUCTION

In the past century and so far, until today, oil is one of the most important mover of economic growth. Performing a crucial role in the industrialized world, as an important commodity which can be processed and transformed in multiple products, but more importantly has a key generator of energy. According to the U.S. Energy Information Administration (EIA), in 2014 U.S. consumed in a daily basis around 19 106 thousand barrels and Europe some 14 172 thousand, nevertheless U.S. where that year the biggest world producer. The World consumption has also grown from 59 522 in 1980 to something like 93 484 in 2014, so we can see how important oil is to global economy.

Oil, as a commodity, is subjected to fluctuation of its price, generating different outcomes considering the country's oil auto-sufficiency. The countries are then faced with several problems: how to counteract the effects of these fluctuations in their economies and how to maintain the economy in an even kneel? The monetary policy could be an answer to these problems. Through the central banks control of the interest rates and money supply, the inflationary pressures created by the oil price shocks could be subdued. However, as the majority of the economies are globally linked, the decisions of ones will spillover to the others.

The spillover effect can be propagated by various monetary policy transmission channels, more particularly via the trade channel or by the financial channel. A foreign monetary expansion, by the trade channel, would increase the demand for domestic goods, raising domestic exports and boosting the output (income absorption channel). On the other way, the domestic exchange rate would appreciate, worsening the domestic trade balance and decreasing the domestic output by the expenditure switching effect (Dornbusch, 1980; Gali & Monacelli, 2005; Lubik & Schorfheide, 2007; Cwik et al., 2011). By the financial channel, if the foreign country is a large open economy, a drop in the foreign interest rates can low domestic interest rates indirectly by a decrease in the world interest rates (Svensson & van Wijnbergen, 1989; Gali & Monacelli, 2005).

In the present paper, a contribute is made for the understanding of the dimension and direction of the spillover between the U.S. and the Euro Area under oil price pressures. The spillover running from U.S. monetary policy shock to the Euro Area and vice-versa, is analyzed, using a Vector Error Correction Model (VECM) approach, with quarterly frequency data on a set of macroeconomic variables from 2000Q1 to 2015Q4.

The results tell us that, oil prices are an important source of inflationary pressures to the blocks analyzed. We then notice the great importance of the monetary variables, like the short-term interest rates, money supply (M2) and the exchange rates. Here we can see the big influence of the U.S. monetary policy in the Euro Area, especially the interest rates, running, the spillover, from the U.S. to the Euro Area. However, the European variables also have a contribution to the variability of the U.S. output, especially the money supply and the exchange rates.

It is also shown that the entities are not able to quickly correct the disequilibrium, by analyzing the error correction terms of the model. Ultimately conclusions can be made on the U.S. monetary policy shocks. Our results follow the literature, being the U.S. monetary policy shocks the biggest source of shocks. However, it is also demonstrated the rising importance of Euro Area conditions to the U.S. economy. Both conclusions are easily understood under the time span and assumptions made. These results survive a numerous battery of robustness tests, necessary to corroborate the conclusions made.

The remain of this paper is organized as follow: Section 2.lays the empirical literature of the theme. Section 3. expresses the empirical model, variables and the data used. Section 4. expresses the main empirical results. Section 5. presents the robustness tests performed and their results. Section 6. contains the discussion and section 7. finalize the work with a brief conclusion.

2. REVIEW OF THE EMPIRICAL LITERATURE

2.1. OIL PRICES EFFECT ON ECONOMY

According to the existent literature oil prices have a strong influence on the economy. Authors like (Tang, Wu, and Zhang, 2010; Miller and Ratti, 2009; Huang, Masulis, and Stoll, 1996 and Hamilton, 1983), suggest that oil prices have a negative effect on industrial production and a positive effect on inflation. An increase in oil prices would raise production costs, generating a lower production and a lower output (Jones and Paik, 2004). Jiménez-Rodríguez and Sánchez, (2004) further point out the bidirectional relationship between oil prices movements and economic variables, such as inflation. Oil prices also have different effects on different countries, as shown also by Jimenez-Rodríguez and Sanchez (2004), an oil price increase would be positive for a net-oil exporter but, would be harmful for a net-oil importer. On the other side of the spectrum, (Barsky and Kilian, 2004), refer that an oil price shock does not cause an immediate impact on the economy.

According to some authors Borio and White (2004) the price of assets could be seriously influenced by monetary policy decisions. Considering oil price shocks as monetary shocks, an active monetary policy is needed to fight inflationary pressures and to ensure a minimum contraction in the output (Castillo et al., 2010; Romer and Romer, 1989).

There are several articles highlighting the influence of oil prices in the monetary policy decisions of central banks (Bernanke and Blinder, 1992; Kilian, 2009; Koopman, Wang and Wei, 2014).

Focusing on the work of Castillo et al. (2010), central banks are then faced with a trade-off between inflation and output, when an oil price shock occurs, through the monetary policy response. A better economic outcome is expected if the policy makers focus on engaging the inflationary pressures of an oil price shock, instead of focusing on stabilizing the output. The recessive consequences of an oil price shock are smaller when a central bank focus on price level (Leduc and Sill, 2004).

Bernanke, Gertler, and Watson (1997) advocate, about the recession in the US from the period of late 70's to the 90's caused by oil price shocks, that this economic downturn was mainly a result of a monetary policy response from the FED, than the oil price shock itself. If the FED, had assumed a neutral policy, the output contraction would be inferior.

2.2. INTERNATIONAL TRANSMISSION OF MONETARY POLICY

Considering a theoretical point of view, spillovers can be propagated by two different channels, via the trade and financial channel.

Taking focus on the trade transmission channel, an expansionary foreign monetary policy would increase the foreign demand for domestic goods, raising domestic exports and boosting domestic output (income absorption effect). On the other way, the domestic exchange rate would appreciate after this foreign expansionary monetary policy, if it's not fixed, worsening the domestic trade balance, decreasing domestic output by the expenditure switching effect (Dornbusch, 1980; Gali and Monacelli, 2005; Lubik and Schorfheide, 2007; Cwik et al., 2011). Although, for countries with fixed exchange rates, the trade channel indicate that the domestic output will follow the same direction of foreign output by an increasing in foreign demand. In countries with flexible exchange rates, however, the fluctuations of the exchange rate counter the income absorption effect and the direction of the spillover is a priori ambiguous. In this case, which effect will prevail depends on the domestic countries openness degree and the elasticity of substitution between domestic and foreign goods (Gali and Monacelli, 2005).

Monetary policy shocks can also be propagated internationally via the financial channel, if we are in presence of a strong financial integration between countries, independently of the level of trade integration and exchange rate regime. Pointing out the foreign country as a large open economy, a drop in a foreign interest rate can low domestic interest rates, indirectly by a decline in the world interest rates (Svensson and van Wijnbergen, 1989; Gali and Monacelli, 2005).

2.3. THE SPILLOVER EFFECT

It's been argued that the global economic conditions and growth are influenced by a global financial cycle, which seems to be determined by the US monetary policy (Bekaert, Hoerova, and Lo Duca, 2013; Rey and Helene, 2013).

Evidences suggest that spillovers resultants of the monetary policy could be important sources of macroeconomic and financial instability. This arise crucial questions if the central banks should have in to consideration the non-intentional consequences of their actions on the others and how to promote stability (Chen, Filardo, He, and Zhu, 2016)

Taking into consideration recent studies about the asset purchases of the USA, (Neely, 2010) found that the quantitative easing of the USA, caused a drop in the bond rates, in 20 to 80 basis points, in other advanced economies. (Glick and Leduc, 2011), had shown that the commodities prices had fall, when the US asset purchase was announced.

On other work, by Kim (2001), was studied the transmission of US monetary shocks to non-US, G-6 countries, being proved the existence of a positive spillover running from the US to the other non-US, G-6 countries, following a US monetary expansion. This positive spillover appears to happen through the world capital market. A US monetary expansion in the short-run produces a fall in the balance trade, but improving in a medium and long-run. Second, the monetary expansion of the US creates a boom in the non-US G-6 countries, being the changes in the trade balances to small to explain the booms, while the increase in the world aggregate demand (through the world real interest rate changes), appears to have a major role in the transmission.

Canova (2005), in his work on the transmission of shocks from the US to the Latin American countries, found that US monetary shocks produce significant responses in crucial economic variables, especially the interest rates playing a major role in that transmission. Second, a US monetary contraction produce a strong and fast increase in the Latin American interest rates, which is translated in a price increase and a depreciation in the

real exchange rate. Ultimately, the US disturbances are an important source of variability on Latin American economic variables.

Maćkowiak (2007), reached the same conclusions than Canova, for developing economies, also adding that the price level and real output response to these shocks are greater in these economies than in the price level and real output of US itself. In conclusion, a US monetary policy shock affects the interest rates and the exchange rate in an emerging market quickly and strongly. Following a US monetary contraction, the currency in these markets tend to depreciate, leading to a growth in inflation. A depreciation in the exchange rate leads to an increase in the exports, but an increase in the interest rates tends to decrease consumption and investments.

Janssen and Klein (2011) also found that an Euro Area monetary policy shock produce a significant effect on interest rates and output in five non-Euro countries.

Hájek and Horváth (2016) on their analysis on the transmission of Euro Area interest rate shocks to a set of non-Euro countries found similar output responses, with small economies reacting more effusively than the Euro Area itself.

Aizenman, Chinn, and Ito (2016) found that financial spillovers from monetary policy of the US and other core countries are larger in economies with less flexible exchange rates and with higher financial openness.

In another work concerning the effects of an Euro Area contractionary monetary policy in Poland, Czech Republic and Hungary, (Benkovskis, Bessonovs, Feldkircher and Wörz, 2011) found that these countries exchange rates depreciate, prices raised and real activity variables decline due to reduced foreign demand.

The literature about this theme is very extensive, we will only refer some more important authors of this theme, to make this work more complete, which will be referenced in the table below.

Table 1. Overview of the existing evidence of U.S. monetary policy spillovers

Author	Paper	Countries	Remarks
(Georgiadis, 2015)	Determinants of Global spillovers from US monetary policy.	European Union (Block and per country), USA, a Baltic clock, south-American and Asian countries and an oil producer block.	US monetary policy generates sizable spillovers in the other countries depending on their economic characteristics, like exchange rate regime and financial openness.
(Neri and Nobili, 2006)	The transmission of monetary policy shocks from the US to the euro area.	USA and Euro Area.	A US monetary contraction have a positive effect in the EA output in the short-run, ceasing in the medium-run. A sudden rise in the FFR produce a depreciation of the euro against the dollar. The trade balance mechanism is insignificant.
(Ilzetki and Jin, 2013)	The Puzzling Change in the international Transmission of U.S. Macroeconomic Policy Shocks.	USA and the other eight biggest economies.	A one percentage point raise in the FFR produce a sizable drop in foreign production. The drop magnitude is similar, but slightly smaller, than the output drop found in the US.
(Abiad, Furceri, Kalemli-ozcan, and Pescatori, 2013)	Dancing Together? Spillovers, Common Shocks, and the Role of Financial and Trade Linkages. World Economic Outlook, October 2013.	Asia, Europe and Latin America.	The US monetary policy shocks spillovers through interest rates, being the economies pledged to the US dollar more affected. The spillovers originated by the US still are the most important worldwide, however, the EA, China and Japan are important sources of spillovers in their regions.
(Fukuda, 2013)	Cross-country Transmission Effect of the U.S. Monetary Shock under Global Integration.	G7 and Australia, other advanced European economies and emergent Latin American and Asian economies.	Separately analyzing the 90's and 2000's decades has been proved the weakening of the spillover effect from the US. A US contractionary policy generated adverse effects in the other countries production during the 90's. In the next decade that effect faded way.
(Bluedorn and Bowdler, 2011)	The open economy consequences of U.S.	USA, Germany, UK, Canada,	After a US monetary policy shock, resulted by a monetary contraction, is exchange rate appreciates.

	monetary policy.	France, Italy and Japan.	There's also a positive spillover of the US interest rates to the other countries. The output reacts negatively, indicating the effects of the US monetary contraction. The US suffer the same effect, mas in a minor scale.
(Potjagailo, 2017)	Spillover effects from Euro area monetary policy across Europe: A factor-augmented VAR approach.	Euro Area and other fourteen other countries.	An EA monetary expansion policy generates a growth in the industrial production and a drop in the interest rates and financial uncertainty. The spillovers in the industrial production are bigger in the non-EA countries more trade opening. The spillovers are more intense in countries with more financial integration and with fixed exchange rates.

3. EMPIRICAL MODEL

The empirical analysis is based on a Vector Error Correction Model for two blocks, the European and the north American, using a set of time-series for both models. In the following point, will be explained this approach and the data used to mount it.

3.1. DATA DESCRIPTION

The model is mounted using a set of six time-series for each model. The data was withdrawn from FRED, Eurostat and OECD. The data cover the period from 2000Q1 to 2015Q4 and encompasses the oil prices, Consumer price index (CPI), short-term interest rates, money supply (M2), the exchange rates and the GDP for Euro Area and U.S.A. The time span used was chosen concerning the availability of data for the Euro Area as an all.

The rationale behind the choose of these variables is easily understood according what this work attempts to accomplish. The oil prices were used to perform as a shock to measure the reaction of the monetary policy variables as interest rates and money supply. The CPI was used to test if the oil prices indeed cause inflation and how the interest rates and money supply behave towards it. Money supply, interest rates and exchange rates work here as a proxy of the central banks response to the inflationary pressures created by the oil prices. Lastly both GDP from U.S.A. and Euro Area serve to measure the effects of central bank's monetary policy spillover on one on other.

The data were transformed before the analysis. Natural logarithms were performed for all the variables and also, the oil prices, money supply, GDP, interest rates and exchange rates were transformed to real values using the GDP deflator. In tables 1A. and 1B., are shown the description of the variables and their summary statistics.

Table 2A. Variable definition and summary statistics – Euro Area

Variable	Definition	Source	Descriptive statistics				
			Obs	Mean	Std Dev	Min	Max
1. LOILP	Oil Prices	FRED	64	4.099	0.4910	0.4910	4.8150
2. LCPI	Consumer Price Index	OECD	64	4.556	0.0915	4.3894	4.6802
3. LIRS	Short-term Interest Rates	EuroStat	64	1.049	0.6220	-0.088	1.9512
4. LM2	Money Supply	FRED	64	8.8735	0.2063	8.5229	9.1673
5. LEX	Exchange Rates	OECD	64	0.2018	0.1450	0.1450	0.4361
6. LYUSA	GDP (U.S.A.)	OECD	64	9.3864	0.1114	9.1896	9.6446

Table 2B. Variable definition and summary statistics – U.S.A.

Variable	Definition	Source	Descriptive statistics				
			Obs	Mean	Std Dev	Min	Max
1. LOILP	Oil Prices	FRED	64	4.0935	0.4235	3.2042	4.8407
2. LCPI	Consumer Price Index	OECD	64	4.5486	0.1065	4.3554	4.6940
3. LIRS	Short-term Interest Rates	OECD	64	0.0444	1.4511	-2.2487	2.0998
4. LM2	Money Supply	FRED	64	8.9668	0.1863	8.6685	9.3254
5. LYUSA	GDP (U.S.A.)	OECD	64	9.5880	0.0795	9.4342	9.7226
6. LYEURO	GDP (Euro Area)	OECD	64	9.3418	0.1831	8.9554	9.6311

3.2. THE VECTOR ERROR CORRECTION MODEL

The VEC model is a multiple time-series model commonly used for data with a long-run stochastic trend, also known as cointegration. This model is useful to estimate both the short-run and long-run effects of one time-series to the other. The cointegration VAR approach has the advantage of allowing a different set of variables to adjust and respond to disturbances observed in the other, so that the system converges to long-run equilibrium (Marques, Fuinhas and Menegaki, 2014).

Johansen and Juselius (1990) and Johansen (1999) deal with this problem assuming that there may be $n - 1$ cointegrating vectors.

Long-run relationships between the variables will be tested. The Johansen method was used with a conditional VEC model with k lags as shown in equation (1):

$$X_t = \sum_{i=1}^k \Gamma_i X_{t-i} + \Pi X_{t-k} + CD_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

where X_t is the vector of endogenous variables; D_t is the vector of exogenous variables; Γ_i and C are the coefficient matrices of endogenous and exogenous variables, respectively. The matrices Γ_i control the short-run dynamics of the model, while the long-run cointegration relationships are captured by the matrix Π . The term ε_t denotes the residuals, which are serially and mutually independent. The solution proposed by Johansen (1995) depends on the testing of the rank $r \ll 5$ of the matrix Π . No cointegration relationships exist when $r = 0$. Otherwise, a small rank r means that there are r possible stationary linear combinations. The decision between the use of a VAR or VEC model is a question of the existence of only short-run or both, short and long-run effects (Marques et al., 2014).

4. EMPIRICAL RESULTS

This section includes the empirical results. In the following sections are presented the unit roots and the cointegration tests for both models, as the long-run cointegration relationships and the short-run dynamics.

4.1. UNIT ROOTS AND COINTEGRATION TESTS

In this section, the stationary of the variables used in the analysis is examined for both models. A visual inspection of the variables behavior stat that all of them are non-stationary.

The stationary of the series was then tested with different unit root tests: (i) the Augmented Dickey – Fuller test, (ii) the Phillips Perron (PP) test, (iii) the Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS) test and (iv) the Dickey – Fuller GLS (DF – GLS) test. The ADF have the null hypothesis of a unit root. The Schwarz criterion of 10 lags was used for both models. The PP test also have the null of a unit root and the Newey-West Bandwidth was used. The KPSS test has the null hypothesis of stationarity, and was executed with the Bartlett kernel spectral estimation and Newey-West Bandwidth. The Dickey-Fuller GLS test has the null of a unit root and the Schwarz criterion was used concerning the lag selection. The main concern of using all four tests is to achieve a robust result of the series stationarity. Tables 2A. and 2B. show the results of the tests, both in levels and in first differences.

The results are unmistakable, all the variables have a unit root, being I (1). The tests corroborate the visual inspection of the variables.

Concerning the lag selection, two criteria were used to select the optimal number of lags in the VAR estimation: the Schwarz and the Hannan-Quinn criteria. The Schwarz criterion is more restrictive in the lag

selection than the Hannan-Quinn. Both were used in the models, suggesting 4 lags for the European model and 5 lags for the American one.

Table 3A. Unit root tests – Euro Area

		ADF			PP			KPSS		DF - GLS	
		CT	C	None	CT	C	None	CT	C	CT	C
LOILP	Level	-0.5893	-1.7714	0.0034	-0.8799	-1.5766	-0.0146	0.1850**	0.7229**	-1.8311	-1.1096
	1st dif	-6.2507***	-6.0986***	-6.1487***	-6.0430***	-5.9043***	-5.9821***	0.1058	0.2536	-6.2813***	-6.1280***
LCPI	Level	0.1101	-1.6204	2.1663	-0.8662	-4.8603***	6.4412	0.2088**	1.0111***	-1.0200	0.2873
	1st dif	-3.2619***	-2.7785***	-1.7206***	-12.8534**	-11.2964**	-7.6235***	0.4841***	0.3971*	-3.3002**	-2.0787**
LM2	Level	-1.5102	-1.8813	2.6603***	-0.7312	-1.2581	6.5002	0.2085**	0.9982***	-1.6704	-0.0398
	1st dif	-3.3455*	-2.9758**	-1.1332	-6.6414***	-6.4553***	-3.2480**	0.1498**	0.2723	-2.9881*	-2.7849***
LIRS	Level	-3.0419	-1.3919	-1.7626*	-2.2437	-0.5502	-1.3838	0.1328*	0.8368***	-3.0535*	-0.0398
	1st dif	-3.7456**	-3.7962***	-3.5948***	-3.9043**	-3.9468***	-3.7538***	0.0424	0.0890	-3.3779***	-2.6532***
LEX	Level	-0.9080	-2.0291	-0.8722	-0.7703	-1.4681	-0.7200	0.2341***	0.5152**	-1.5750	-1.4389
	1st dif	-3.7474**	-5.7261***	-5.7627***	-5.8711***	-5.6599***	-5.7016***	0.06819	0.3898*	-5.0128***	-1.3357
LYUSA	Level	-1.2877	-1.5740	0.2595	-0.7843	-0.9305	0.6929	0.2259***	0.2304	-1.6942	-1.5919
	1st dif	-3.4675*	-5.8169***	-5.8589***	-6.0253***	-5.7865***	-5.8287***	0.0761	0.3574*	-4.7493***	-1.1262

Notes: ADF stands for Augmented Dickey Fuller test; PP stands for Philips Perron test; KPSS stands for Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin test; DF – GLS stands for Dickey Fuller GLS; CT stands for constant and trend; C stands for constant; ***, ** and * represent statistically significant level for 1%, 5% and 10%, respectively.

Table 3A. Unit root tests – U.S.A.

		ADF			PP			KPSS		DF - GLS	
		CT	C	None	CT	C	None	CT	C	CT	C
LOILP	Level	-0.8849	-1.9557	-0.1091	-1.0828	-1.7086	-0.1102	0.2077**	0.6542**	-2.0425	-1.2699
	1st dif	-6.3270***	-6.2391***	-6.2913***	-6.2512***	-6.0589***	-6.1257***	0.1129	0.2459	-6.4130***	-6.2766***
LCPI	Level	-0.1195	-2.0912	5.7368	-1.1121	-2.9178**	6.0387	0.2116**	1.008***	-0.5525	0.8260
	1st dif	-9.2155***	-8.7275***	-2.5165**	-9.1225***	-6.4391***	-5.5145***	0.2490***	0.3719*	-8.7569***	-3.4774***
LM2	Level	-1.7252	0.1720	4.0949	-1.4389	0.2549	8.2902	0.1754**	1.013***	-1.8095	1.4926
	1st dif	-5.0658***	-5.085***	-2.6935***	-5.0658***	-5.085***	-2.6935***	0.0937	0.1280	-5.1355***	-5.1207***
LIRS	Level	-1.8273	-1.6128	1.6461	-1.6913	-1.3226	-1.3920	0.1217*	0.7853***	-1.9596	-0.8913
	1st dif	-4.7201***	-4.7116***	-4.6502***	-4.7038***	-4.6992***	-4.6311***	0.0989	0.1018	-4.6853***	-4.4197***
LYUSA	Level	-1.6005	-0.4112	2.9626	-1.8068	-0.9567	4.0849	0.1445*	0.9526***	-1.5864	1.4231
	1st dif	-5.4728***	-5.5379***	-4.4162***	-5.5464***	-5.6081***	-4.4604***	0.1001	0.1308	-4.3397***	-3.0414***
LYEURO	Level	-0.8749	-2.1164	0.5834	-0.7608	-1.5750	0.6415	0.2419***	0.6216**	-1.5060	-1.1763
	1st dif	-4.1082**	-5.4983***	-5.4924***	-5.6051***	-5.3574***	-5.4329***	0.0622	0.4499*	-4.9875***	-1.2791

Notes: ADF stands for Augmented Dickey Fuller test; PP stands for Philips Perron test; KPSS stands for Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin test; DF – GLS stands for Dickey Fuller GLS; CT stands for constant and trend; C stands for constant; ***, ** and * represent statistically significant level for 1%, 5% and 10%, respectively.

The results of the VAR Johansen's cointegration test are shown in the tables below. The order of the variables is the same as the table 1, and the VAR treats the variables *LIRS* and *LYUSA* as exogenous for the European and American model respectively.

Table 4A. VAR Johansen's cointegration test summary – Euro Area

Data trend	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test type	No intercept No trend	Intercept No trend	Intercept No trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	3	3	3	4	4*
Max-Eig	3	3	3	4	4*

Table 4B. VAR Johansen's cointegration test summary – U.S.A.

Data trend	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test type	No intercept No trend	Intercept No trend	Intercept No trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	5	5	3	4*	5
Max-Eig	5	5	3	4*	5

Following the VAR Johansen tests, the VEC was executed with four cointegrated vectors for both models. Nevertheless, the European one was constructed with a quadratic trend and intercept and the American model was mounted with a linear trend and intercept.

4.2. THE LONG-RUN RELATIONSHIP

Accordingly, the Johansen's technique, the long run cointegration relationships are as follow:

$$LOILP = 11.9294 - 0.9096LYUSA + 0.0217t \quad \text{Eq. (2)} \quad LCPI = 4.5263 - 0.0134LYUSA + 0.0048t \quad \text{Eq. (3)}$$

(1.2797) (0.0409)
[0.4772] [0.7421]

$$LM2 = 12.5054 - 0.4246LYUSA + 0.0107t \quad \text{Eq. (4)} \quad LEX = 10.8337 - 1.1465LYUSA + 0.0039t \quad \text{Eq. (5)}$$

(0.0658) (0.0196)
[0.0000] [0.0000]

Focusing only in the statistically significant variables, being the std. errors in parentheses and p-value in brackets, of the equations above, we can see that a raise of 1% in the north American GDP, has a negative consequence in both money supply and exchange rate. The results of equation (4) can be explained as a precautionary measure to prevent inflation caused by the U.S. The equation (5) show us that a raise in the U.S. GDP of 1%, produce a reduction in the exchange rate, what is understandable.

$$LOILP = -38.6539 + 4.0919LYEURO + 0.1288t \quad \text{Eq. (6)} \quad LCPI = 3.6258 + 0.0816LYEURO + 0.0049t \quad \text{Eq. (7)}$$

(1.4060) (0.0472) (0.0133) (0.0004)
[0.0050] [0.4673] [0.0000] [0.0000]

$$LM2 = 9.3527 - 0.1142LYEURO + 0.0210t \quad \text{Eq. (8)} \quad LIRS = 57.5272 - 4.5378LYEURO - 0.4377t \quad \text{Eq. (9)}$$

(0.0864) (0.0028) (2.4563) (0.0794)
[0.1860] [0.0000] [0.0646] [0.0000]

The long run relationships in the American model could be explained easily. In equation (6), a raise of 1% in the Euro Area GDP, produce a 4% raise in the oil price in the U.S., what is understood, being the Euro Area a very strong economy that requires a lot of energy, creating pressure in the oil supply, inflating the price. Equation (7) shows that a raise in the Euro GDP, generates a very small raise in the U.S. inflation (0.081%), which is statistically insignificant. More information about the long-run relationships could be found in the appendices.

4.3. THE SHORT-RUN DYNAMIC

In the VEC model, which comprehends cointegration, is required that at least one of the coefficients of the error correction terms to be statistically significant. This condition is observed in both models. For the Euro Area, *DLOILP* and *DLCPI*, have a statistically high value for *ECT1* and *ECT2* respectively, indicating that the disequilibrium of oil prices is approximately 91% corrected within one quarter and CPI is corrected about 10% within one quarter. The remaining variables, *DLM2* and *DLEX*, are not statistically significant, having both a long-run relationship in the model.

Table 5A. Estimated VEC model ECT's – Euro Area

	DLOILP	DLCPI	DLM2	DLEX	DLYUSA
ECT1	-0.9068 (-4.9296)	-0.0007 (0.1672)	0.0038 (0.5043)	-0.1944 (-2.7422)	0.1956 (2.855)
ECT2	25.7658 (5.4245)	-0.1018 (-0.8255)	-0.3388 (-1.7288)	6.7173 (3.6683)	-6.8867 (-3.8929)
ECT3	-0.0458 (-0.0566)	0.0207 (0.9851)	-0.0236 (-0.7071)	0.8387 (2.6834)	-0.9231 (-3.0569)
ECT4	-4.2902 (-1.9354)	-0.1944 (-3.3770)	0.3847 (4.2069)	0.0765 (0.0895)	-0.0874 (-0.1059)
R-squared	0.8678	0.9376	0.8937	0.6934	0.7064
Adj. R-squared	0.7160	0.8659	0.7717	0.3415	0.3694
F-statistic	5.7191	13.087	7.3269	1.9706	2.0962

Concerning the American model, at least one of the error correction terms is also significant. *DLOILP* and *DLCPI*, do not have a short-run dynamic in this model, not being statistically relevant. Both variables have a long-run relationship in this case. However, *DLM2* is statistically significant in the *ECT3*, being around 31% of the disequilibrium corrected within one quarter. *DLIRS* have a value superior to 1, so I do not considerate it to the short-run dynamic of the model.

Table 5B. Estimated VEC model ECT's – U.S.A.

	DLOILP	DLCPI	DLM2	DIRS	DLYEURO
ECT1	0.6923 (1.7319)	0.0525 (3.5543)	-0.0198 (-1.1909)	-1.7345 (-4.300)	-0.0469 (-0.4266)
ECT2	-11.3298 (-0.7704)	-2.0725 (-3.8100)	0.4727 (0.7717)	-4.3957 (-0.2962)	7.933 (1.9619)
ECT3	6.970 (3.2841)	0.0395 (0.5034)	-0.3121 (-3.5302)	-14.5851 (-6.8108)	1.5719 (2.6935)
ECT4	0.6352 (2.8453)	0.0284 (3.4413)	-0.0172 (-1.8535)	-1.4039 (-6.2323)	0.0234 (0.3811)
R-squared	0.8301	0.8936	0.8644	0.9358	0.8001
Adj. R-squared	0.5390	0.7112	0.6321	0.8259	0.4576
F-statistic	2.8518	4.9001	3.7207	8.5122	2.3359

In the VEC model equation, the vector of endogenous variables, $X_t = [DLOILP, DLCPI, DLM2, DLEX, DLYUSA]$, and the vector of the exogenous variables is $D_t = [DLIRS, SD1, SD2]$ for the European model. For the U.S., $X_t = [DLOILP, DLCPI, DLM2, DLIRS, DLYEURO]$, and the vector of the exogenous variables, $D_t = [DLYUSA, SD3, SD4]$. The exogenous variables are consistent with the results from the exogeneity tests. The seasonal dummies were chosen taking into consideration the Zivot-Andrews test for structural breaks and it was performed both for levels and first differences, which are present in the appendix.

Table 6A. VAR Granger causality tests/ block exogeneity – Euro Area

	Dependent variables				
	DLOILP	DLCPI	DLM2	DLEX	DLY
DLOILP does not cause	-	11.6762	8.8113	1.0866	1.7026
DLCPI does not cause	1.4893	-	11.9871	11.6104	12.4035
DLM2 does not cause	9.2760	3.6593	-	3.9821	2.9909
DLEIT does not cause	9.7877	16.8637	1.4380	-	0.3990
DLY does not cause	11.5211	18.6729	1.6974	0.4873	-
All	60.3922	48.4138	29.6508	31.5629	33.4752

Notes: "All" means the Granger causality test set for all independent variables. Wald tests based on χ^2 statistic, with 4 df, except for "All", 16 df.

The causal relationships between variables were performed using the Granger causality/block exogeneity approach for both models. When a variable helps to predict the behavior of another variable then a causal relationship is present. The Granger causality relationships detected are as follows: $DLOILP \rightarrow DLCPI$; $DLCPI \rightarrow DLM2$; $DLCPI \rightarrow DLEX$; $DLCPI \leftrightarrow DLYUSA$; $DLEX \rightarrow DLOILP$; $DLEX \rightarrow DLCPI$. For the U.S., the causal relationships are: $DLOILP \rightarrow DLCPI$; $DLOILP \rightarrow DLM2$; $DLCPI \leftrightarrow DLIRS$; $DLM2 \leftrightarrow DLYEURO$; $DLIRS \rightarrow DLOILP$; $DLIRS \rightarrow DLM2$; $DLIRS \rightarrow DLYEURO$; $DLYEURO \rightarrow DLCPI$.

Table 6B. VAR Granger causality tests/ block exogeneity – U.S.A.

	Dependent variables				
	DLOILP	DLCPI	DLM2	DLIRS	DLY
DLOILP does not cause	-	25.2916	14.8009	5.6370	4.0956
DLCPI does not cause	10.8522	-	9.1235	16.8820	5.1725
DLM2 does not cause	2.1187	5.5210	-	8.4116	42.5942
DLIRS does not cause	20.4434	29.5963	16.9797	-	24.8455
DLY does not cause	4.5387	15.9402	15.6782	1.2099	-
All	39.8303	55.2053	46.2886	111.0295	32.0180

Notes: "All" means the Granger causality test set for all independent variables. Wald tests based on χ^2 statistic, with 5 df, except for "All", 20 df.

The exogeneity block confirms the choice of analyzing the variables $LIRS$ and $LYUSA$ as exogenous, reinforcing the use of the VEC model approach.

The variance decomposition tries to capture the intensity of the response of one variable to the shocks of the other variables. The next tables show the results of the variance decomposition for first, fourth, eighth and twelfth quarters.

The results demonstrate that LOILP explain about 42% of the forecast error variance of LCPI in the first quarter and about 35% after 12 quarters. LCPI explain about 6,1% of LM2 in the 12th quarter and 10.14% of

LEIT after the 8th quarter, having also influence in the LYUSA, contributing around 13.11% of the error variance in the 8th quarter. DLEIT also explain 13.07% of the forecast error variance of LOILP and around 7% of LCPI in the 12th quarter.

Table 7A. Variance decomposition of *LOILP*, *LCPI*, *LM2*, *LEIT* and *LYUSA* – Euro Area

Quarter	S.E.	LOILP	LCPI	LM2	LEX	LYUSA
Decomposition of LOILP						
1	0.0867	100.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.1270	70.8083	12.4515	8.1468	7.6730	0.9202
8	0.1877	52.6923	22.1309	13.2798	11.1979	0.6988
12	0.2561	38.6304	26.7280	20.9415	13.0730	0.6233
Decomposition of LCPI						
1	0.0022	42.5286	57.4713	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0041	43.7539	42.2136	10.2971	2.4548	1.2803
8	0.0063	43.0093	36.2377	16.4053	2.9722	1.3752
12	0.0078	34.8949	35.7884	21.5205	6.8148	0.9813
Decomposition of LM2						
1	0.0035	0.1456	2.4254	97.4288	0.0000	0.0000
4	0.0066	4.6309	1.8824	65.7433	6.4444	21.2988
8	0.0099	2.5766	3.3597	42.2819	6.9238	44.8578
12	0.0152	1.1030	6.1373	21.7178	18.9923	52.0493
Decomposition of LEX						
1	0.0334	11.0359	8.2852	0.1672	80.5116	0.0000
4	0.0550	8.4742	7.4564	10.4598	69.2517	4.3576
8	0.0829	9.2883	10.1440	18.2192	43.1885	19.1598
12	0.0966	10.1547	7.8236	21.2441	34.5625	26.2149
Decomposition of LYUSA						
1	0.0322	9.1707	9.2420	0.0106	80.0637	1.5129
4	0.0519	7.8052	9.4360	10.9053	69.0931	2.7602
8	0.0760	9.2659	13.1130	19.3068	41.6668	16.6473
12	0.0864	10.4810	10.4783	22.9055	33.4611	22.6739

Notes: Cholesky's Ordering: *LOILP*, *LCPI*, *LM2*, *LEIT*, *LYUSA*

Analyzing the U.S. response, is shown that LOILP explain about 66% of the forecast error variance of LCPI in the 1st quarter and around 22.5% of LM2 in the 12th quarter. LCPI explain about 7% of the error of LIRS in the 4th quarter and LIRS explain around 6% of LCPI also in the same quarter. LM2 explain almost 10% of LYEURO error variance in the 4th quarter and LYEURO explain around 33% of LM2 error in the last quarter considered. LIRS also explain the forecast error variance of LOILP, LM2 and LYEURO, but in short measure, never reaching a value higher than 6.55%.

Table 7B. Variance decomposition of *LOILP*, *LCPI*, *LM2*, *LIRS* and *LYEURO* – U.S.A.

Quarter	S.E.	LOILP	LCPI	LM2	LIRS	LYEURO
Decomposition of LOILP						
1	0.1134	100.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.2661	72.5831	0.7790	4.4395	6.5562	15.6419
8	0.4313	62.2826	3.1557	2.9458	4.2029	27.4127
12	0.6707	58.2457	3.9623	2.0641	4.3434	0.6233
Decomposition of LCPI						
1	0.0041	65.7268	34.2731	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0091	64.4277	10.3389	4.3547	5.4626	15.4159
8	0.0130	54.7084	8.5637	2.9308	4.7687	29.0281
12	0.0165	49.7189	8.7636	2.0555	4.5854	34.8763
Decomposition of LM2						
1	0.0047	8.2315	11.1191	80.6492	0.0000	0.0000
4	0.0073	5.4077	27.4738	63.2559	3.3173	0.5450
8	0.0084	5.3234	26.3988	58.5693	3.6134	6.0948
12	0.0124	22.4333	14.8656	27.3000	2.7407	32.6602
Decomposition of LIRS						
1	0.1144	0.5552	1.8112	8.4460	89.8174	0.0000
4	0.1782	28.9076	6.8404	9.0156	38.6714	16.5647
8	0.4774	73.4918	3.0202	7.1223	9.4770	6.8884
12	0.8049	62.8845	3.5442	3.1767	7.3119	23.0825
Decomposition of LYEURO						
1	0.0311	16.9843	0.0040	0.3012	0.3334	82.3769
4	0.0624	19.1320	5.3499	9.0880	0.2367	66.1932
8	0.1163	48.6530	6.9635	4.0244	2.1099	38.2489
12	0.2018	56.4681	4.5456	1.8492	4.8641	32.2727

Notes: Cholesky's Ordering: *LOILP*, *LCPI*, *LM2*, *LIRS*, *LYEURO*

5. ROBUSTNESS TESTS

This section concerns about the robustness of the model estimation. A battery of tests were performed and can be examined in next tables. Several problems were checked in this section: (i) the autocorrelation and (ii) the normality of the residuals. The heteroskedasticity was not checked because of the few degrees of freedom of the model, a consequence of the reduced number of observations used.

Concerning the normality tests, for Euro Area, the Jarque-Bera test, demonstrate of the normality of the residuals for all series. The autocorrelation study of the model by the Lagrange Multiplier test shows the absence of autocorrelation in the model, with the only exception of the lag 2.

Table 8A. VEC diagnostic tests – Euro Area

Normality tests						Autocorrelation LM test	
Component	Skewness	Chi-sq	Kurtosis	Chi-Sq	Jarque - Bera	Lags	LM - Stat
LOILP	-0.3768	1.3966	3.2924	0.2103	1.6069	1	29.1503
LCPI	-0.0795	0.0622	2.1622	1.7253	1.7876	2	35.7850
LM2	-0.0821	0.0663	3.3882	0.3705	0.4369	3	18.4348
LEX	0.2091	0.4299	3.0837	0.0172	0.4472	4	26.9061
LYUSA	0.0547	0.0294	3.1154	0.0327	0.0622	5	22.3217
joint		1.9847		2.3562			

For the U.S. model, the Jarque-Bera test of normality reveals strong evidence of normality for all series of the model. The Lagrange Multiplier test shows the exclusion of autocorrelation, with the only exception in lag 2. In order to demonstrate the model robustness is shown in the appendices, the graphics of the Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial for both models.

Table 8B. VEC diagnostic tests – U.S.A.

Normality tests						Autocorrelation LM test	
	Component	Skewness	Chi-sq	Kurtosis	Chi-Sq	Jarque - Bera	Lags
LOILP	-0.3670	1.3020	3.2515	0.1528	1.4549	1	18.6970
LCPI	-0.2332	0.5259	3.3299	0.2630	0.7890	2	42.4082
LM2	0.2140	0.4430	2.3662	0.9705	1.4135	3	19.2959
LIRS	-0.2707	0.7085	3.3723	0.3350	1.0435	4	32.4160
LYEURO	0.1091	0.1150	2.5268	0.5411	0.6561	5	18.3908
joint		3.0946		2.2626	5.3572	6	23.8548

6. DISCUSSION

The main results of this work are very clear. First, the relation between oil prices and inflation was proven, being the last caused by the first. Second, we see a reaction from central banks to control these inflationary pressures through the money supply and interest rates. This goes in line with the theory that advanced economies try to control their inflation by the interest rates and money supply. It is also shown that the volatility of U.S. oil prices affects the Euro Zone in a greater scale than the other way around. The short-run dynamics are very thin, as expected when we work with monetary variables. In the long-run relationships we see the great influence of U.S.

in the money supply and exchange rates. All this still proves that U.S. remains the main source of shocks and the world most important economy.

This work, however, faces some weaknesses, as the reduced number of observations, the short period analyzed of only 15 years, including in the sample the tech bubble and the subprime crisis, which could skew the results. There is also the matter of the euro area member countries idiosyncrasies and structural differences which could harm this work objective.

With all of this in mind, the results are still going towards the existing literature on this question, being proved the U.S. influence on the monetary variables of the Euro Area and the great influence of oil prices to. This work adds to the literature an analysis between the two biggest and most important economic blocks in the world, under oil prices, something not done yet, also providing an analysis of the long and short relations, making this work more complete and trustful.

7. CONCLUSION

In conclusion, an answer was given to the question of the oil prices generating inflationary pressures in the economies and the direction and intensity of the spillovers from the monetary policy to subdue those pressures. It was proved that oil prices indeed positively influence inflation. It was also proved the use of money supply and interest rates to fight the inflation by both economies, as expected. Ultimately was shown the great influence of U.S. on the Euro Area, having Euro Area a strong presence in the U.S. economy as well. Hopefully this work will help policy makers to understand how to make their economies better prepared to these shocks. In a future work, the Euro Area could be divided in groups of countries more homogeneous, possibly achieving better results and conclusions. The remain countries that are European Union members but not Euro Area, could also be studied as a group, with the rest of the countries, providing a more complete study of the Europe and providing a more reliable outcome.

ACKNOWLEDGMENTS

The financial support of the NECE - Research Unit in Business Science and Economics, sponsored by the FCT - Portuguese Foundation for the Development of Science and Technology, Ministry of Education and Science, project UID/GES/04630/2013, is acknowledged.

8. REFERENCES

- Abiad, A., Furceri, D., Kalemli-ozcan, S., & Pescatori, A. (2013). PRESS POINTS FOR CHAPTER 3: DANCING TOGETHER? SPILLOVERS, COMMON SHOCKS, AND THE ROLE OF FINANCIAL AND TRADE LINKAGES *World Economic Outlook*, October 2013, 9(October), 1–5.
- Aizenman, J., Chinn, M. D., & Ito, H. (2016). Monetary policy spillovers and the trilemma in the new normal: Periphery country sensitivity to core country conditions. *Journal of International Money and Finance*, 68, 298–330. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2016.02.008>
- Barsky, R., & Kilian, L. (2004). *Oil and the Macroeconomy Since the 1970s*. Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w10855>
- Bekaert, G., Hoerova, M., & Lo Duca, M. (2013). Risk, uncertainty and monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 60(7), 771–788. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.06.003>
- Benkovskis, K., Bessonovs, A., Feldkircher, M., & Wörz, J. (2011). The Transmission of Euro Area Monetary Shocks to the Czech Republic, Poland and Hungary: Evidence from a FAVAR Model. *Focus on European Economic Integration*, (3), 8–36. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/onb/oenbf/y2011i3b1.html>
- Bernanke, B. S., Blinder, A. S., Bernanke, B., & Blinder, A. (1992). The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission. *American Economic Review*, 82(4), 901–21. Retrieved from http://econpapers.repec.org/article/aeaecrev/v_3a82_3ay_3a1992_3ai_3a4_3ap_3a901-21.htm
- Bernanke, B. S., Gertler, M., & Watson, M. (1997). Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks. *Brookings Papers on Economic Activity*, 28(1), 91–157. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/bin/bpeajo/v28y1997i1997-1p91-157.html>
- Bluedorn, J. C., & Bowdler, C. (2011). The open economy consequences of U.S. monetary policy. *Journal of International Money and Finance*, 30(2), 309–336. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2010.11.001>
- Borio, C., & White, W. (2004). Whither monetary and financial stability? the implications of evolving policy regimes*. Retrieved from <http://www.bis.org/publ/work147.pdf>
- Canova, F. (2005). The transmission of US shocks to Latin America. *Journal of Applied Econometrics*, 20(2), 229–251. <https://doi.org/10.1002/jae.837>
- Castillo, P., Montoro, C., Tuesta, V., Benigno, P., Benigno, G., Dolado, J., ... Vega, M. (2010). Inflation, Oil Price Volatility and Monetary Policy, (October 2005). Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2010/Documento-de-Trabajo-02-2010.pdf>
- Chen, Q., Filardo, A., He, D., & Zhu, F. (2016). Financial crisis, US unconventional monetary policy and international spillovers. *Journal of International Money and Finance*, 67, 62–81. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2015.06.011>
- Cwik, T., Müller, G. J., & Wolters, M. H. (2011). Does trade integration alter monetary policy transmission? *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35(4), 545–564. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2010.11.006>
- Dedola, L., Rivolta, G., & Stracca, L. (2016). If the Fed sneezes, who catches a cold? *Journal of International Economics*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2017.01.002>
- Dornbusch, R. (1980). *Open Economy Macroeconomics*. Retrieved from <http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/22413995.pdf>
- Fukuda, Y. (2013). Cross-country Transmission Effect of the U . S . Monetary Shock Cross-country Transmission Effect of the U . S . Monetary Shock under Global Integration.
- Gali, J., & Monacelli, T. (2005). Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. *Review of Economic Studies*, 72(3), 707–734. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00349.x>
- Georgiadis, G. (2015). Determinants of global spillovers from US monetary policy. *Journal of International Money and Finance*, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2015.06.010>
- Glick, R., & Leduc, S. (2011). Central Bank Announcements of Asset Purchases and the Impact on Global Financial and Commodity Markets. Retrieved from <http://www.frbsf.org/publications/economics/papers/2011/wp11-30bk.pdf>
- Hájek, J., & Horváth, R. (2016). The Spillover Effect of Euro Area on Central and Southeastern European Economies: A Global VAR Approach. *Open Economies Review*, 27(2), 359–385. <https://doi.org/10.1007/s11079-015-9378-4>
- Hamilton, J. D. (n.d.). Oil and the Macroeconomy since World War II. Retrieved from <http://digidownload.libero.it/rocco.mosconi/Hamilton1983.pdf>
- Huang, R. D., Masulis, R. W., & Stoll, H. R. (1996). Energy shocks and financial markets. *Journal of Futures Markets*, 16(1), 1–27. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9934\(199602\)16:1<1::AID-FUT1>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9934(199602)16:1<1::AID-FUT1>3.0.CO;2-Q)
- Izetzki, E., & Jin, K. (2013). The Puzzling Change in the International Transmission of U.S. Macroeconomic Policy Shocks. *International Finance in the Global Markets*.
- Janssen, N., & Klein, M. (2011). The International Transmission of Euro Area Monetary Policy Shocks. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, (1718). Retrieved from http://search.proquest.com/docview/1698652933?accountid=10297%5Cnhttp://sfx.cranfield.ac.uk/cranfield?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&genre=preprint&sid=ProQ:ProQ:abiglobal&atitle=The+International+Transmission+of+Euro+Area+Mo
- Jiménez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2004). Oil Price Shocks and Real GDP Growth: Empirical Evidence for Some OECD Countries. *Working Paper Series ECB*, 362(May 2004), 1–66.
- Johansen, S., Johansen, & Soren. (1999). *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*.

- Oxford University Press. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/bookchap/oxpobooks/9780198774501.htm>
- 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(2), 169–210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Jones, D. W., & Paik, P. N. L. I. K. (2004). Oil Price Shocks and the Macroeconomy: What Has Been Learned Since 1996. *The Energy Journal*, 25(2). <https://doi.org/10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol25-No2-1>
- Kilian, L. (2009). Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069. <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1053>
- Kim, S. (2001). International Transmission of U . S . Monetary Policy Shocks : Evidence from Stock Prices. *Journal of Money Credit and Banking*, 42(6), 180–198. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(01\)00080-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(01)00080-0)
- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S.-J. (2014). Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, 104(2), 459–494. <https://doi.org/10.1257/aer.104.2.459>
- Leduc, S., & Sill, K. (2004). A quantitative analysis of oil-price shocks, systematic monetary policy, and economic downturns. *Journal of Monetary Economics*, 51(4), 781–808. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2003.09.004>
- Lubik, T. A., & Schorfheide, F. (2007). Do central banks respond to exchange rate movements? A structural investigation. *Journal of Monetary Economics*, 54(4), 1069–1087. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2006.01.009>
- Maćkowiak, B. (2007). External shocks, U.S. monetary policy and macroeconomic fluctuations in emerging markets. *Journal of Monetary Economics*, 54(8), 2512–2520. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2007.06.021>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.06.073>
- Miller, J. I., & Ratti, R. A. (2009). Crude oil and stock markets: Stability, instability, and bubbles. *Energy Economics*, 31(4), 559–568. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.01.009>
- Neely, C. J. (2010). The Large-Scale Asset Purchases Had Large International Effects. *Working Papers Series*, 1–49. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.11.019>
- Neri, S., & Nobili, A. (2006). The transmission of monetary policy shocks from the US to the euro area. *October*, 35(442), 1–28. <https://doi.org/10.1162/JEEA.2008.6.6.1109>
- Potjagailo, G. (2017). Spillover effects from Euro area monetary policy across Europe: A factor-augmented VAR approach. *Journal of International Money and Finance*, 72, 127–147. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.01.003>
- Rey, & Helene. (2013). Dilemma not trilemma: the global cycle and monetary policy independence. *Proceedings - Economic Policy Symposium - Jackson Hole*, 1–2. Retrieved from <https://ideas.repec.org/a/fip/fedkpr/y2013x9.html>
- Romer, C. D., & Romer, D. H. (1989). Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz. *NBER Chapters*, 121–184. Retrieved from <https://ideas.repec.org/h/nbr/nberch/10964.html>
- Svensson, L. E. O., & van Wijnbergen, S. (1989). Excess Capacity, Monopolistic Competition, and International Transmission of Monetary Disturbances. *The Economic Journal*, 99(397), 785. <https://doi.org/10.2307/2233771>
- Tang, W., Wu, L., & Zhang, Z. (2010). Oil price shocks and their short- and long-term effects on the Chinese economy. Retrieved from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=GB2015401523>

APPENDICES

Table 1A. Unit root tests with structural breaks Zivot-Andrews – Euro Area

Variables		C	Break point	T	Break point	CT	Break point
LY	level	-2.3391	2003Q1	-3.5679	2009Q3	-3.5574	2007Q4
	1st dif	-5.1872**	2006Q4	-4.9649***	2013Q2	-5.1714**	2013Q2
LOILP	level	-1.6313	2004Q3	-3.1591	2013Q3	-3.1683	2013Q3
	1st dif	-6.7242***	2003Q3	-6.8420***	2011Q3	-6.8786***	2010Q4
LCPI	level	-2.6279	2013Q3	-4.6945**	2013Q3	-4.468	2013Q2
	1st dif	-4.0394	2013Q2	-4.3154*	2012Q4	-4.6095	2011Q1
LIRS	level	-4.5880*	2005Q4	-4.2172*	2007Q4	-4.7902	2009Q1
	1st dif	-4.3909	2008Q4	-3.7864	2006Q2	-4.3607	2008Q4
LM2	level	-3.8096	2004Q4	-4.3913*	2008Q2	-4.9750*	2006Q4
	1st dif	-5.2774**	2009Q2	-2.5637	2005Q2	-4.9591*	2009Q1
LEX	level	-2.8169	2003Q1	-3.7586	2008Q1	-3.7282	2007Q4
	1st dif	-4.8195*	2008Q3	-4.7217**	2013Q2	-4.9505*	2004Q2

Notes: C stands constant; T stands trend; CT stands constant and trend; ***, ** and * represents significant level for 1%, 5% and 10%, respectively

Table 1B. Unit root tests with structural breaks Zivot-Andrews – U.S.A.

Variables		C	Break point	T	Break point	CT	Break point
LY	level	-2.7694	2003Q1	-4.3530*	2008Q1	-4.2807	2008Q3
	1st dif	-5.0467	2008Q3	-4.5352**	2013Q2	-4.9052*	2008Q3
LOILP	level	-2.0801	2004Q3	-3.1019	2013Q3	-3.1063	2013Q3
	1st dif	-	-	-6.7537***	2004Q4	-6.8153***	2008Q3
LCPI	level	-1.9277	2005Q2	-2.248	2008Q3	-2.357	2007Q1
	1st dif	-10.688***	2008Q4	-9.5581***	2006Q1	-10.771***	2008Q4
LIRS	level	-4.2423	2009Q1	-2.2583	2005Q4	-3.6727	2009Q1
	1st dif	-5.6645***	2007Q4	-5.0771***	2013Q2	-5.6390***	2007Q4
LM2	level	-3.9575	2005Q1	-3.273	2007Q2	-3.7016	2005Q1
	1st dif	-5.7693***	2003Q4	-5.4359***	2004Q2	-5.7192***	2003Q4
LYUSA	level	-5.1189**	2008Q3	-2.6600	2004Q4	-5.4845**	2008Q3
	1st dif	-6.3728***	2007Q4	-5.6210***	2009Q1	-6.3815***	2008Q1

Notes: C stands constant; T stands trend; CT stands constant and trend; ***, ** and * represents significant level for 1%, 5% and 10%, respectively

Table 2A. VECM long run coefficients diagnostic tests – Euro Area

Cointegration Equations	LOILP	LCPI	LM2	LEX	LYUSA	trend
1	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9096	-0.0217
	(0.000)	-	-	-	(1.2797)	-
	[0.000]	-	-	-	[0.7107]	-
	{0.000}	-	-	-	{0.4772}	-
2	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.013463	-0.0048
	-	(0.0000)	-	-	(0.0196)	-
	-	[0.000]	-	-	[0.3290]	-
	-	{0.000}	-	-	{0.7421}	-
3	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.4246	-0.0107
	-	-	(0.0000)	-	(0.0658)	-
	-	-	[0.0000]	-	[6.4465]	-
	-	-	{0.0000}	-	{0.000}	-
4	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.1465	-0.0039
	-	-	-	(0.0000)	(0.0196)	-
	-	-	-	[0.0000]	[58.3326]	-
	-	-	-	{0.0000}	{0.0000}	-

Notes: Standard errors in (), t-statistics in [] and p-value in { }.

Table 2B. VECM long run coefficients diagnostic tests – U.S.A.

Cointegration Equations	LOILP	LCPI	LM2	LIRS	LYEURO	trend
1	1.0000 (0.000) [0.000] {0.000}	0.0000 - - -	0.0000 - - -	0.0000 - - -	-4.0919 (1.4607) [-2.8012] {0.0050}	-0.0217 (0.0472) [-2.7268] {0.4673}
2	0.0000 - - -	1.0000 (0.0000) [0.000] {0.000}	0.0000 - - -	0.0000 - - -	-0.0816 (0.0133) [-6.1206] {0.0000}	-0.0049 (0.0004) [-11.4100] {0.0000}
3	0.0000 - - -	0.0000 - - -	1.0000 (0.0000) [0.0000] {0.0000}	0.0000 - - -	0.1142 (0.0864) [1.3222] {0.186}	-0.0210 (0.0864) [-7.5166] {0.0000}
4	0.0000 - - -	0.0000 - - -	0.0000 - - -	1.0000 (0.0000) [0.0000] {0.0000}	4.5378 (2.4563) [1.8474] {0.0646}	0.4377 (0.0794) [5.5092] {0.0000}

Notes: Standard errors in (), t-statistics in [] and p-value in { }.

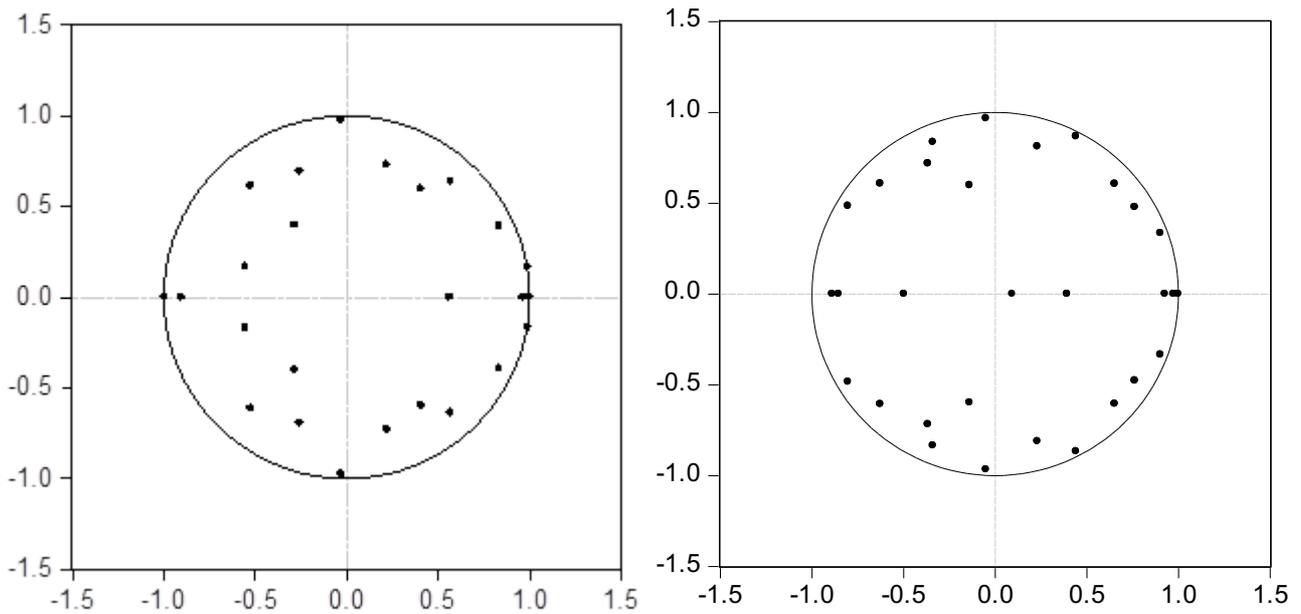


Fig1. Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial for Euro Area and U.S.A. respectively

CAUSAL NEXUS BETWEEN ECONOMIC GROWTH, STOCK MARKET DEVELOPMENT, INFLATION AND GLOBALIZATION: A PANEL-VAR APPROACH FOR HIGH INCOME COUNTRIES

JOSÉ ALBERTO FUINHAS

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 633
(fuihas@ubi.pt)

ANTÓNIO CARDOSO MARQUES

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 657
(amarques@ubi.pt)

PEDRO NUNO PINHEIRO GAIOLAS

Management and Economics Department, University of Beira Interior
Phone: 96 271 37 39
(pedro.nuno1893@gmail.com)

ABSTRACT

This paper investigates the relationship between economic growth, stock market development, inflation and globalization in a panel of 17 high income countries classified by the World Bank for the period 2000-2013, by using annual data. This paper uses the KOF globalization indicators such as Economic Globalization, Social Globalization and Political Globalization separately, principal component analysis for the construction of a single variable that allows the assessment of stock market development and other macroeconomic variables in a panel vector auto-regressive model, for testing the interdependence between variables as well as the Granger causalities, finding the presence of both unidirectional and bidirectional causality links among them. It is also used impulse response functions and variance decomposition. This study contributes to the literature by adding the globalization variables to the already debated discussion regarding the causal relationship between economic growth, inflation and stock market development.

Palavras-Chave: Panel-VAR, Stock Market Development, Economic Growth, Inflation, Globalization.

Área Temática: Financial Economic

RESUMO

Este artigo investiga a relação causal entre o crescimento económico, o desenvolvimento do mercado de ações, a inflação e a globalização num painel de 17 países de rendimento elevado, classificados pelo World Bank para o período 2000-2013 usando dados anuais. Este artigo usa separadamente os indicadores de globalização do KOF tais como Globalização Económica, Globalização Social e Globalização Política, principal component analysis para a construção de uma única variável que permite avaliar o desenvolvimento do mercado de ações e outras variáveis macroeconómicas num modelo PVAR, testando a interdependência entre as variáveis bem como a causalidade de Granger entre elas encontrando a presença de causalidade unidirecional e bidirecional entre elas. São também usadas funções impulso-resposta e decomposição da variância. Este estudo contribui para a literatura adicionando as variáveis de globalização à debatida discussão relacionada com a relação causal entre o crescimento económico, inflação e desenvolvimento do mercado de ações.

1. INTRODUCTION

The relationship between economic growth, inflation and stock market development has been widely studied among the scientific community. This paper tries to add something to this area of research by adding globalization to these 3 variables and tries to analyse what the causal nexus between them, are. We use a panel vector auto-regressive model to capture not only Granger causality among variables, but also impulse-response functions and variance decomposition to see the shocks variables suffer in a certain time interval. The results of the studies in this area are heterogeneous because researchers use different methodologies, data and time span. It is expectable that stock market development has a positive impact on economic growth (Levine and Zervos, 1998).

To try to capture economic growth it is used Real Gross Domestic Product per capita. Regarding other variables, it is used inflation at the end of period to study inflation, it is used PCA (principal component analysis) to create a single variable that incorporates market capitalization of listed domestic companies and turnover ratio to study stock market development and it is used the KOF globalization indexes to study globalization. We use three different types of globalization to try to capture than phenomenon: economic globalization, social globalization and political globalization. These variables are studied in the context of high income countries as so classified by the World Bank for the period 2000-2013.

Results of this study allows us to better understand how to act in terms of economic policy for the financial system, focusing more on the stock market development. This paper evolves as follows. Section 2 covers the literature review, Section 3 covers the data and methodology, Section 4 shows the preliminary tests, Section 5 shows the empirical results and finally on Section 6, the concluding remarks.

2. LITERATURE REVIEW

The causal nexus between economic growth, inflation and stock market development has been object of study in the last decades. These studies' goal is to assess the role stock market development and inflation have on economic growth. Due to different methodologies, data, variables and time span these studies present us with heterogenic results. However, there is a lack of empirical studies analysing the nexus between economic growth, inflation, stock market development and globalization.

2.1. CAUSALITY BETWEEN ECONOMIC GROWTH, INFLATION AND STOCK MARKET DEVELOPMENT

The relationship between economic growth, inflation and stock market development has been widely studied by many researchers. The results are mixed as it will be shown below in the review.

In the literature is referred three main hypotheses for the causality between these variables: the neutral hypothesis when there is no causality between variables, the supply-leading or demand-following hypothesis when exists unidirectional

causality between two variables and the feedback hypothesis when there is a bidirectional causality between the variables.

2.1.1. NEUTRAL HYPOTHESIS

The neutral hypothesis contends that there is no causality between the variables. Lu and So (2001) support this theory for the relationship between inflation and stock market development. Billmeier and Massa (2009) and Vaona (2012) support this theory for the relationship between inflation and economic growth. In what concerns the relationship between stock market development and economic growth, the neutral hypothesis was confirmed by Pradhan et al. (2013) and Rosseau and Xiao (2007).

2.1.2. SUPPLY-LEADING HYPOTHESIS

The supply-leading hypothesis contends unidirectional causality between two variables. Regarding the relationship between stock market development and economic growth we find in the studies of Enisan and Olufisayo (2009), Kolapo and Adaramola (2012) and Pradhan et al. (2013) the presence of the supply-leading hypothesis in which stock market development causes economic growth. Dritsaki and Bargiota (2005) find the presence of a supply-leading hypothesis between inflation and stock market development in which the first causes the second. Pradhan et al. (2013) and Darrat (1988) is found that inflation causes economic growth supporting a supply-leading hypothesis.

2.1.3. DEMAND-FOLLOWING HYPOTHESIS

Just like the supply-leading hypothesis, the demand-following hypothesis contends unidirectional causality between two variables. Kar et al. (2011), Panopoulou (2009) and Liang and Teng (2006) find causality running from economic growth to stock market development. Liu and Sinclair (2008), Shahbaz et al. (2008), Zhao (1999), Wei and Yong (2007) and Pradhan et al. (2015) support the existence of a demand-following hypothesis in which causality runs from stock market development to inflation. Kim et al. (2013), Nguyen and Wang (2010) and Pradhan et al. (2015) also support this hypothesis finding unidirectional causality running from economic growth to inflation.

2.1.4. FEEDBACK HYPOTHESIS

The existence of bidirectional causality between two variables is known as the feedback hypothesis in which is verified the existence of both supply-leading and demand-following hypothesis. Zhu et al. (2004), Rashid (2008), Hou and Cheng (2010) and Cheng (2012) find bidirectional causality between stock market development and economic growth. Morley (2002), Pradhan (2011) and Cakan (2013) support the feedback hypothesis concerning the relationship between stock market development and inflation. Andres and Hernando (1997), Nguyen and Wang (2010) and Kar et al. (2011) find bidirectional causality between economic growth and inflation.

2.2. GLOBALIZATION

Like it was mentioned previously, there is a lack of empirical studies analysing the nexus between economic growth, stock market development, inflation and globalization. The globalization index used in this paper is the one from KOF. The KOF Index of Globalization is described in detail in Dreher et al. (2008) and the overall index covers the economic, social and political dimensions of globalization.

Penhelt (2007) studied the relationship between globalisation and inflation in OECD countries and concluded that in countries characterized by higher levels of globalisation mitigated the inflationary shocks and economic setbacks.

Chang and Lee (2010) studied the relationship between globalization and economic growth, finding significant causality running from the overall globalization index, economic globalization and social globalization to Real GDP.

Mutascu and Fleischer (2011) studied the relationship between economic growth and globalization in Romania using an unrestricted VAR for the 1976-2006 period and showed that if countries tend to maximize the economic growth, they must globalize more.

2.2.1. ECONOMIC GLOBALIZATION

The economic globalization has two dimensions, so Dreher (2006) created two indices that include individual components suggested as proxies for globalization in the literature. The first index compiles actual economic flows such as trade, foreign direct investment and portfolio investment. The other index compiles restrictions on trade and capital using hidden import barriers, mean tariff rates, taxes on international trade (as a share of current revenue) and an index of capital controls.

2.2.2. SOCIAL GLOBALIZATION

The social globalization is defined as the spread of ideas, information, images and people and the KOF index classifies social globalization in three categories. The first covers personal contacts. This index is meant to capture direct interaction among people living in different countries. The second is information flows which is meant to measure the potential flow of ideas and images including number of internet users (per 100 people), share of households with a television set and international newspapers traded (in percent of GDP). The third measures cultural proximity. Dreher (2006) suggests that cultural proximity is arguably the dimension of globalization most difficult to grasp. Per Saich (2000), cultural globalization mostly refers to the domination of US cultural products.

2.2.3. POLITICAL GLOBALIZATION

Per Dreher (2006), the political globalization is characterized by a diffusion of government policies. In the same study, to proxy the degree of political globalization it is employed the number of embassies and high commissions in a country and the number of international organizations to which the country is a member and the number of UN peace missions a country participated in.

3. DATA AND METHODOLOGY

3.1. DATA

This paper uses annual data from 2000 to 2013 applied to a panel of 17 high income countries classified by the World Bank. The countries are Australia, Austria, Belgium, Canada, France, Germany, Ireland, Israel, Italy, Japan, Netherlands, Norway, Portugal, Singapore, Spain, United States and Poland. The variables of this study are Real Gross Domestic Product per capita, Inflation, Stock Market Development, Economic Globalization, Social Globalization and Political Globalization. To create a single a variable that allows the assessment of stock market development, was used principal component analysis (PCA) for the variables market capitalization and turnover ratio. The time horizon and the countries were chosen due to data availability. The Table 1 shows the variables, the definitions of them, source and summary statistics.

Table 1. Variables description.

Variable	Definition	Source	Obs	Mean	Std Dev	Min	Max
LGDPpcConst	Real Gross Domestic Product per capita at prices of 2010	World Bank	238	.0120503	.0250732	-.0681925	.1241312
INF	Inflation at the end of period	International Monetary Fund	238	-.0757353	1.613617	-8.382	5.087
EG	Economic Globalization	KOF	238	-.0897919	1.928204	-5.200188	12.78303
SG	Social Globalization	KOF	238	.3556807	1.826537	-2.262939	14.31776
PG	Political Globalization	KOF	238	.2190882	2.430975	-15.54197	18.53815
SMD	Stock Market Development: Composite variable created using PCA with the variables Market Capitalization and Turnover Ratio	World Bank	238	-.014695	.3775505	-2.081039	.8281811

Note: The letters D and L before the variables name denote, respectively, first differences and natural logarithms; all monetary variables are in US dollars.

To measure economic growth was used Real Gross Domestic Product per capita at prices of 2010 in natural logarithms and the data was collected from the World Bank. To measure inflation, it was used inflation at the end of the period and the data was obtained from the IMF (International Monetary Fund) database. The variable Stock Market Development was created using PCA (Principal Component Analysis). The PCA transforms original set of variables into smaller set of linear

combinations that account for most of the variance of the original set. In other words, the use of this technique allows removing the essential information from each variable and it turns into a single composite variable that contains information from the various variables. In this case, Market Capitalization of listed domestic companies (divided by GDP) and Turnover ratio were the variables chosen to perform PCA. It was used the test of Kaiser-Meyer-Olkin of sampling adequacy (Kaiser, 1970) and Bartlett's test for sphericity (Bartlett, 1950) to test the robustness of the variable Stock Market Development (SMD). The results are shown in Table 2.

Table 2. Bartlett test of sphericity and Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy for the construction of SMD

Bartlett test of sphericity	
Chi-square	9.250
Degrees of freedom	1
p-value	0.002
Determinant of the correlation matrix	0.960
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.500

The null hypothesis for the Bartlett test of sphericity is that variables are not intercorrelated and in this case the null hypothesis was not rejected.

When the determinant of the correlation matrix is less than 1, all correlations are different than 0. If all correlations are equal to 0 the value of the determinant of the correlation matrix would be 1 but in this case, the test came up with a value of 0.962 meaning that all correlations are different than 0.

The Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy takes a value between 0 and 1 and if it comes out below 0.5 the PCA should not be applied. In this case the Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy is 0.5 meaning the PCA is possible to use.

3.2. METHODOLOGY

The methodology used in this paper was the same developed by Love and Zicchino (2006) in which is applied a panel-data vector autoregressive (PVAR) model. This technique combines the traditional VAR approach, which treats all the variables in the system as endogenous, with the panel-data approach allowing for unobserved individual heterogeneity (Grossmann et al., 2014). The first-order PVAR is specified as follows in eq. 1:

$$z_{it} = \Gamma_0 + \Gamma_1 z_{it-1} + f_i + d_{c,t} + e_t \quad (1)$$

where z_t is a six-variable vector {DLGDPpcConst, DINF, DEG, DSG, DPG, DSMD}. All the variables are stationary and in their first differences. This equation denotes also the matrix polynomial, the fixed effects in the model, the time effects and the random errors term. Since the fixed effects are correlated with the regressors due to lags of the dependent variables, the mean-differencing procedure commonly used to eliminate fixed effects would create biased coefficients. To avoid this problem Love and Zicchino (2006) applied a technique called the 'Helmert procedure' (Arellano and Bover, 1995).

It was used the Generalized Method of Moments (GMM) estimator; the Granger causality test to analyse the causal relationship between the variables; variance decomposition that shows the percent of the variation in one variable that is explained by the shock to another variable that accumulate over time showing the magnitude of the total effect and like Love and Zicchino (2006) the variance decomposition was analysed for 10 years; the impulse-response functions were computed and to analyse them, an estimate of their confidence intervals is needed. Since the matrix of impulse-response functions is constructed from the estimated VAR coefficients, their standard errors need to be taken into consideration. These standard errors of the impulse-response functions are calculated and confidence intervals are generated with Monte Carlo simulations.

4. PRELIMINARY TESTS

To test the properties of the variables, several preliminary tests were performed. This section shows tests for heteroskedasticity, multicollinearity throughout the Variance Inflation Test (VIF), fixed/random effects throughout the Hausman test and cross section dependence throughout the Pesaran CD test (Pesaran, 2004). The results of these tests can be seen in the following tables.

Table 3. VIF test

Variable	VIF	1/VIF	Variable	VIF	1/VIF
EG	2.69	0.372240	DEG	1.19	0.840492
SMD	2.35	0.425481	DSMD	1.18	0.846141
INF	1.26	0.795390	DINF	1.03	0.974655
PG	1.22	0.817553	DPG	1.01	0.989955
SG	1.09	0.918533	DSG	1.00	0.996936
Mean VIF	1.72		Mean VIF	1.08	

As it can be seen in Table 3, the values of mean VIF for the variables and at first differences are, respectively, 1.72 and 1.08. Since they take a value below 10, there is no multicollinearity problems between the variables.

Table 4. Pesaran CD-test

Variable	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
LGDPpcConst	29.02	0.000	0.665	0.711
INF	12.06	0.000	0.276	0.326
EG	13.34	0.000	0.306	0.513
SG	11.60	0.000	0.266	0.550
PG	13.24	0.000	0.303	0.438
SMD	22.15	0.000	0.508	0.517
Variable	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
DLGDPpcConst	27.90	0.000	0.639	0.639
DINF	14.90	0.000	0.342	0.373
DEG	15.46	0.000	0.354	0.364
DSG	7.03	0.000	0.161	0.285
DPG	11.24	0.000	0.258	0.324
DSMD	23.23	0.000	0.532	0.535

In Table 4, are demonstrated the results for the Average correlation coefficients & Pesaran (2004) CD test. The null hypothesis of this test is cross-

section independence $CD \sim N(0,1)$ and in this case we can see the presence of cross-section dependence in levels and at first differences and because of this was executed the 2nd generation of unit root test.

Table 5. Hausman test

	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	Sqrt(diag(V_b- V_B)) S.E.
INF	0.0013846	0.0011833	0.0002013	0.0001582
EG	0.0039633	0.0039027	0.0000607	0.0004079
SG	0.0035316	0.003611	-0.0000794	0.0001447
PG	0.0048518	0.0047934	0.0000584	0.0002361
SMD	0.0355387	0.0370951	-0.0015564	0.0017218
Chi2(5)	7.69			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	Sqrt(diag(V_b- V_B)) S.E.
DINF	0.0057253	0.005475	0.0002503	0.0000877
DEG	0.0006763	0.0012526	-0.0005763	0.0001614
DSG	-0.0006975	-0.0008711	0.0001736	0.0001364
DPG	-0.0005286	-0.0005206	-8.03e-06	0.0000385
DSMD	0.016018	0.0153132	0.0007048	0.0003688
Chi2(5)	19.09***			

Note: *** denotes statistical significance of 1% level.

In Table 5 are demonstrated the results for the Hausman test which null hypothesis is difference in coefficients are not systematic. In the case of our model we have a fixed effects model (p-value = 0.0019, which is <0.05) for the variables in their first differences and a random effect model for the variables. Because we must work with a fixed effect model, we will use the variables in their first differences.

Table 6. Lag order selection

Lag	CD	J	J pvalue	MBIC	MAIC	MQIC
1	0.2900238	126.4483	0.108431	-416.839	-89.55171	-222.5012
2	0.4651016	94.65319	0.0380352	-267.5383	-49.34681	-137.9798
3	0.5453906	31.77597	0.6697657	-149.3198	-40.22403	-84.54054
4	0.9535714	-	-	-	-	-

Note: pvar Stata command pvarsoc was used.

In Table 6 we have the results for the lag order selection. This step is mentioned in the methodology section as we follow Grossmann et al. (2014) procedure which calculates the overall coefficient of determination (CD), Hansens' J

statistic (J), J pvalue and the three model selection criteria by Andrews and Lu (2001) which are MBIC, MAIC and MQIC. It was used a maximum of 4 lags, totalizing 153 observations, 17 panels and an Average number of T of 9. Since the MBIC and MQIC values are lower at one lag, it was selected a first-order PVAR.

5. EMPIRICAL RESULTS

This section shows the empirical results of this paper. A PVAR was estimated using one lag and all variables are in their first differences. The option gmmst (in the pvar command) was used replacing missing values with zero (Holtz-Eakin et al., 1988). This procedure enlarges the number of observations resulting in more efficient results. The Wald test was used to evaluate the Granger causality. The tables below show the results for all these tests.

Table 7. VAR model results; Response of DLGDPpcConst to other variables.

Response of DLGDPpcConst to:	Coefficient	Heteroskedasticity t-statistics
DLGDPpcConst	-0.128835	(-2.40) **
DINF	-0.0023572	(-5.74) ***
DEG	-0.0004797	(-1.15)
DSG	0.0003128	(0.91)
DPG	-0.0015295	(-8.18) ***
DMSD	0.0358053	(11.25) ***

Note: *** and ** denote statistical significance level of, respectively, 1% and 5%. The Stata command pvar with the option gmmst with one lag was used.

Table 8. VAR model results; Response of DINF to other variables.

Response of DINF to:	Coefficient	Heteroskedasticity t-statistics
DLGDPpcConst	7.512068	2.05 ***
DINF	-0.428033	-11.51 ***
DEG	-0.2105079	-6.54 ***
DSG	0.1019873	1.50
DPG	-0.0065413	-0.45
DSMD	2.784557	13.64 ***

Note: *** and ** denote statistical significance level of, respectively, 1% and 5%. The Stata command pvar with the option gmmst with one lag was used.

Table 9. VAR model results; Response of DEG to other variables.

Response of DEG to:	Coefficient	Heteroskedasticity t-statistics
DLGDPpcConst	-41.42069	-12.85 ***
DINF	0.2299865	6.93 ***
DEG	-0.1989209	-4.43 ***
DSG	0.0198718	1.06
DPG	-0.0119975	-0.84
DSMD	0.6907876	4.36 ***

Note: *** and ** denote statistical significance level of, respectively, 1% and 5%. The Stata command pvar with the option gmmst with one lag was used.

Table 10. VAR model results; Response of DSG to other variables.

Response of DSG to:	Coefficient	Heteroskedasticity t-statistics
DLGDPpcConst	-14.04096	-8.19 ***
DINF	-0.1198272	-4.75 ***
DEG	0.122802	5.68 ***
DSG	-0.0093936	-0.61
DPG	-0.0622792	-8.63 ***
DSMD	0.8477387	9.57 ***

Note: *** and ** denote statistical significance level of, respectively, 1% and 5%. The Stata command pvar with the option gmmst with one lag was used.

Table 11. VAR model results; Response of DPG to other variables.

Response of DPG to:	Coefficient	Heteroskedasticity t-statistics
DLGDPpcConst	32.07243	10.14 ***
DINF	0.0394133	1.19
DEG	-0.0311474	-1.23
DSG	-0.0787726	-2.42 **
DPG	0.0456844	1.37
DSMD	-0.9951601	-6.22 ***

Note: *** and ** denote statistical significance level of, respectively, 1% and 5%. The Stata command pvar with the option gmmst with one lag was used.

Table 12. VAR model results; Response of DSMD to other variables.

Response of DSMD to:	Coefficient	Heteroskedasticity t-statistics
DLGDPpcConst	-3.656467	-5.21 ***
DINF	0.0112523	1.44
DEG	0.0147152	2.00 **
DSG	-0.0072592	-0.90
DPG	-0.000771	-0.21
DSMD	-0.1265864	-3.75 ***

Note: *** and ** denote statistical significance level of, respectively, 1% and 5%. The Stata command pvar with the option gmmst with one lag was used.

Table 13. Granger Causality test

Equation	Excluded	Chi2	df	Prob>chi2
DLGDPpcConst	DINF	32.965	1	0.000 ***
	DEG	1.315	1	0.251
	DSG	0.821	1	0.365
	DPG	66.843	1	0.000 ***
	DSMD	126.661	1	0.000 ***
	All	258.564	5	0.000 ***
DINF	DLGDPpcConst	4.214	1	0.040 **
	DEG	42.736	1	0.000 ***
	DSG	2.265	1	0.132
	DPG	0.200	1	0.654
	DSMD	186.141	1	0.000 ***
	All	222.158	5	0.000 ***
	DLGDPpcConst	67.035	1	0.000 ***
	DINF	22.593	1	0.000 ***

DSG	DEG	32.256	1	0.000 ***
	DPG	74.518	1	0.000 ***
	DSMD	91.604	1	0.000 ***
	All	329.742	5	0.000 ***
DEG	DLGDPpcConst	165.194	1	0.000 ***
	DINF	47.956	1	0.000 ***
	DSG	1.114	1	0.291
	DPG	0.712	1	0.399
	DSMD	19.039	1	0.000 ***
	All	177.399	5	0.000 ***
DPG	DLGDPpcConst	102.737	1	0.000 ***
	DINF	1.405	1	0.236
	DEG	1.505	1	0.220
	DSG	5.839	1	0.016 **
	DSMD	38.653	1	0.000 ***
	All	213.541	5	0.000 ***
DSMD	DLGDPpcConst	27.192	1	0.000 ***
	DINF	2.077	1	0.150
	DEG	4.018	1	0.045 **
	DSG	0.805	1	0.370
	DPG	0.043	1	0.836
	All	43.723	5	0.000 ***

Note: *** and ** denote, respectively, statistical significance of 1% and 5%; Stata command pvargranger was used.

The Table 13 shows the results for the PVAR Granger causality Wald test and we can see there is bidirectional causality between Real GDP per capita and inflation as well as between Real GDP per capita and Political Globalization, Real GDP per capita and Stock Market Development, Inflation and Economic Globalization, Social Globalization and Political Globalization and between Economic Globalization and Stock Market Development. We can also see unidirectional causality between Real GDP per capita and Economic Globalization, Real GDP per capita and Social Globalization, Social Globalization and Inflation, Inflation and Stock Market Development, Social Globalization and Economic Globalization, Social Globalization and Stock Market Development and between Political Globalization and Stock Market Development. We found no causality links between Political Globalization and Inflation and between Political Globalization and Economic Globalization.

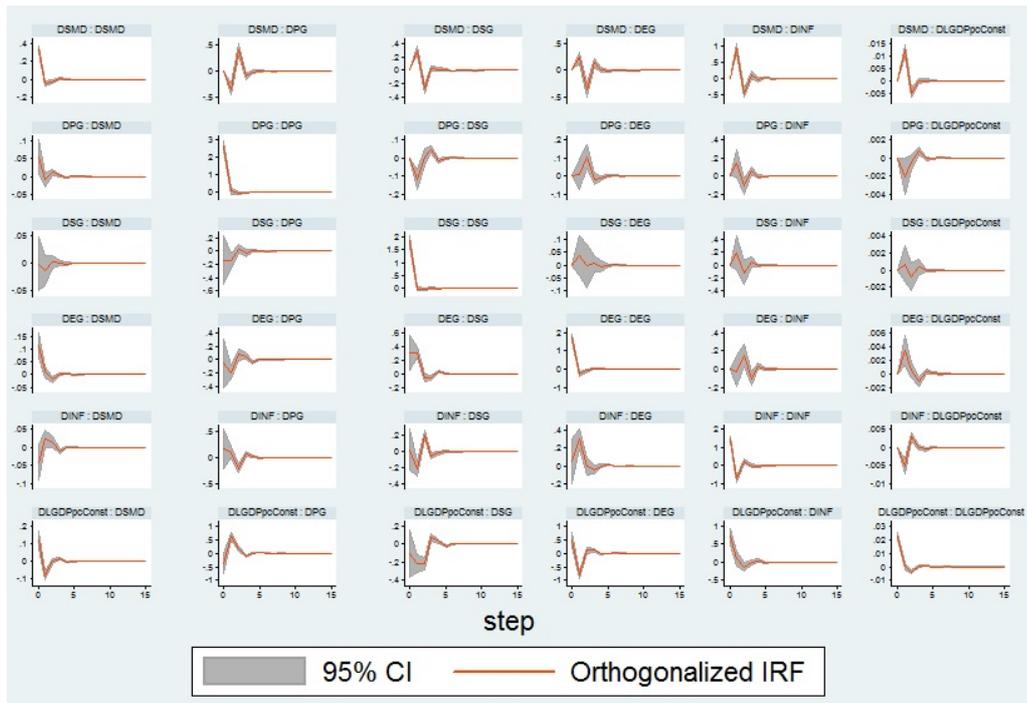


Figure 1. Impulse-response functions

In Figure 1 we can observe the impulse-response functions where all variables return to zero after a shock of five years meaning that all variables are stationary what comes in line with the previous results in the preliminary tests. This system is a reactive system that after a few periods all variables return to the equilibrium by a harmonic movement.

Table 14. Forecast-error variance decomposition

Response variable and Forecast horizon	Impulse Variable					
	DLGDPpcConst	DINF	DEG	DSG	DPG	DSMD
DLGDPpcConst						
1	1	0	0	0	0	0
2	0.7294431	0.0385802	0.0163469	0.000816	0.0059341	0.2088798
5	0.7005987	0.0472251	0.0177444	0.0017911	0.0066512	0.2259896
10	0.7005634	0.0472337	0.017751	0.0017913	0.0066653	0.2259953
DINF						

1	0.2259953	0.8118907	0	0	0	0
2	0.1216663	0.6528382	0.0001446	0.0082109	0.004528	0.2126119
5	0.1155699	0.6143748	0.0052298	0.0110969	0.0076171	0.2434147
10	0.1155778	0.6142692	0.0079265	0.0110954	0.0076215	0.2435097
DEG						
1	0.074665	0.0006878	0.9246473	0	0	0
2	0.2076721	0.0216516	0.7573596	0.0003332	0.0000109	0.0129726
5	0.204033	0.021149	0.7270089	0.0003365	0.0026466	0.044826
10	0.2040467	0.0211929	0.7268752	0.0003369	0.0026506	0.0448977
DSG						
1	0.0034434	0.0001897	0.0271183	0.9692487	0	0
2	0.015433	0.0125689	0.0513123	0.8950171	0.0036643	0.0220043
5	0.0278743	0.0243621	0.0508045	0.852702	0.0040903	0.0401669
10	0.02797	0.0243735	0.0507999	0.8525777	0.0040935	0.0401854
DPG						
1	0.0199522	0.0032806	0.0004043	0.0027697	0.9735932	0
2	0.0667661	0.0044183	0.0052832	0.0054797	0.9033207	0.014732
5	0.0688351	0.0101187	0.0062885	0.0055638	0.871433	0.037761
10	0.0689016	0.0101387	0.0062924	0.0055633	0.8713392	0.0377648
DSMD						
1	0.0994443	0.0118769	0.0875397	4.79e-06	0.0210416	0.7800928
2	0.1362052	0.0143292	0.0828764	0.001098	0.0203096	0.7451816
5	0.1360428	0.0160727	0.084458	0.0011245	0.020884	0.741418
10	0.1360704	0.0160811	0.0844627	0.0011247	0.0208853	0.7413759

Note: pvar Stata command pvarfevd was used.

In Table 14 we have the results for the forecast-error variance decomposition which represents how a variable respond to shocks in specific variables. These results are consistent with the results from the Hausman test and the impulse-response functions. Regarding DLGDPpcConst, after a 2-year period, shocks to DLGDPpcConst explain about 72.9% of the forecast error variance and after 10 years it stabilizes at 70%. The shocks to DINF, explain about 5% while the shocks to DEG, DSG, DPG and DSMS explain, respectively, 1.7%, 0.2%, 0.7% and 22.6%. Considering DINF in a year period shocks to DINF explain 81.1% of the forecast error variance and after a 10-year period this percentage changes to 61.4% while DLGDPpcConst explain 11.6%, DEG explain 0.8%, DSG explain 1.1%, DPG explain 0.8% and DSMD explain 24.3%. Analysing the impacts on DEG, a shock on DEG explain 92.4% of the forecast error variance decomposition after one year and 72.7% after 10 years. DLGDPpcConst explain 20.4%, DINF explain 2%, DSG 0.03%, DPG 0.2% and SMD explain 4.5%. Regarding the impacts on DSG, a shock after one year on DSG explains 96.9% of the forecast error variance and 85.3% after a 10-year period. DLGDPpcConst explains 2.7%, DINF explains 2.4%, DEG explains 5.1%,

DPG explains 0.4% and DSMD explains 4%. When analysing the impacts on DPG, a shock on DPG explains 97.3% of the forecast error variance after 1 year and 87.1% after 10 years. DLGDPpcConst explains 6.9%, DINF explains 1%, DEG explains 0.6%, DSG explains 0.55% and DSMD explains 3.7%. The variable DSMD is more autonomous being almost autoregressive because it auto explains in 74.1% after 10 years and the remaining variables have a very low impact on DMSD.

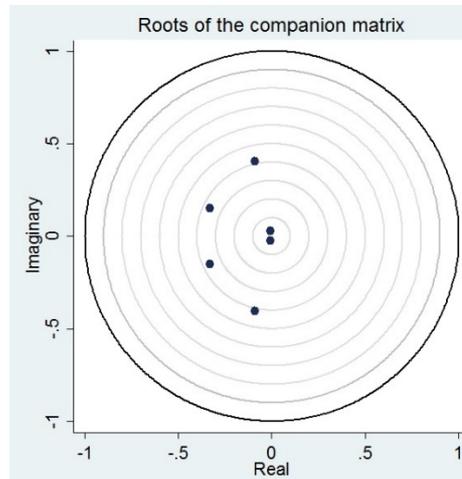


Figure 2. Eigenvalue stability condition
(Note: Stata command pvarstable was used)

To check the robustness of the PVAR we estimated, it was performed a stability test. This tests the condition of eigenvalues. The Figure 2 shows the results in which all eigenvalues are inside the circle unit meaning PVAR satisfies stability condition (Hamilton, 1994; Lutkephol, 2005).

6. CONCLUSION

This paper applies a PVAR model, Granger causality test, impulse-response functions and forecast-error variance decomposition to study the causal nexus between economic growth, inflation, globalization and stock market development. Results showed different causality links among variables, confirming the existence of the four-existing hypothesis discussed in the literature: feedback hypothesis (bidirectional causality), supply-leading and demand-following hypothesis (unidirectional causality) and null hypothesis (no causality).

REFERENCES

- Andres, J., & Hernando, I. (1997). Does inflation harm economic growth? Evidence for the OECD. *NBER working paper no. 6062*.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error components models. *Journal of Econometrics*, 68, 29-51.
- Bartlett, M. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Statistical Psychology*, 3(2), 77-85.
- Billmeier, A., & Massa, I. (2009). What drives stock market development in emerging markets-institutions, remittances, or natural resources? *Emerging Markets Review* 10(1), 23-35.
- Cakan, E. (2013). Non-linear causality between stock returns and inflation uncertainty: Evidence from the US and the UK. *International Business and Economics Research Journal*, 12(1), 63-70.
- Chang, C.-P., & Lee, C.-C. (2010). Globalization and Economic Growth: A Political Economy Analysis for OECD countries. *Global Economic Review*, 151-173.
- Cheng, S. (2012). Substitution or complementary effects between banking and stock markets: evidence from financial openness. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(3), 508-520.
- Darrat, A. (1988). Does inflation inhibit or promote growth? Some time series evidence. *Journal of Business and Economics*, 113-134.
- Dreher, A. (2006). Does Globalization Affect Growth? Evidence from a new Index of Globalization. *Applied Economics* 38(10), 1091-1110.
- Dreher, A., Noel, G., & Pim, M. (2008). *Measuring Globalization - Gauging its Consequence*. New York: Springer.
- Dritsaki, C., & Dritsaki-Bargiota, M. (2005). The causal relationship between stock, credit market and economic development: An empirical evidence for Greece. *Economic Change and Restructuring*, 113-127.
- Enisan, A., & Olufisayo, O. (2009). Stock Market Development and Economic Growth: Evidence from seven sub-Sahara African countries. *Journal of Economics and Business* 61(2), 162-171.
- Grossmann, A., Love, I., & Orlov, A. (2014). The dynamics of exchange rate volatility: A panel VAR approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 1-27.
- Hamilton, J. (1994). Time series analysis. *Prentice Hall New Jersey 1994, SFB 373(Chapter 5)*, 837-900.
- Holtz-Eakin, D., Newey, W., & Rosen, H. (1988). Estimating Vector Autoregressions with Panel Data. *Econometrica*, 1371-1395.
- Hou, H., & Cheng, Y. (2010). The roles of stock market in the finance-growth nexus: time series cointegration and causality evidence from Taiwan. *Applied Financial Economics*, 20(12), 975-981.
- Kaiser, F. (1970). A second generation little jiffy. *Psychometrika*, 401-415.
- Kar, M., Nazlioglu, S., & Agir, H. (2011). Financial development and economic growth nexus in the MENA countries: Bootstrap panel granger causality analysis. *Economic Modelling*, 685-693.
- Kolapo, T., & Adaramola, O. (2012). The impact of the Nigerian Capital Market on Economic Growth (1990-2010). *International Journal of Developing Societies*, 11-19.
- Levine, R., & Zervos, S. (1998). Stock markets, banks and economic growth. *American Economic Review*, 88(3), 537-558.
- Liang, Q., & Teng, Z. (2006). Financial development and economic growth: Evidence from China. *China Economic Review* 17(4), 395-411.
- Liu, X., & Sinclair, P. (2008). Does the linkage between stock market performance and economic growth vary across Greater China? *Applied Economics Letters*, 15, 505-508.
- Love, I., & Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behaviour: evidence from panel VAR. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2), 190-210.
- Lu, C., & So, W. R. (2001). The Relationship Between REITs Returns and Inflation: A Vector Error Correction Approach. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 16(2), 103-115.

- Lutkepohl, H. (2005). New Introduction to Multiple Time Series Analysis.
- Morley, B. (2022). Output, consumption and the stock market implications for European convergence. *Applied Economics*, 34(3), 317-323.
- Mutascu, M., & Fleischer, A.-M. (2011). Economic Growth and Globalization in Romania. *World Applied Sciences Journal* 12 (10), 1691-1697.
- Nguyen, T., & Wang, K. (2010). Causality between housing returns, inflation and economic growth with endogenous breaks. *Journal of Chinese Economic and Business Studies* 8(1), 95-115.
- Panopoulou, E. (2009). Financial variables and euro area growth: A non-parametric causality analysis. *Economic Modelling* 26(6), 1414-1419.
- Pehnelt, G. (2007). Globalisation and Inflation in OECD countries. *Jena Economic Research Papers*.
- Pesaran, M. (2004). General diagnostics tests for cross section dependence in panels. *Iza*, 1-42.
- Pradhan, R. (2011). Financial development, growth and stock market development: the trilateral analysis in India. *Journal of Quantitative Economics*, 9(1), 134-145.
- Pradhan, R., Arvin, M., & Bahmani, S. (2015). Causal nexus between economic growth, inflation and stock market development: the case of OECD countries. *Global Finance Journal* 27, 98-111.
- Pradhan, R., Arvin, M., Samadhan, B., & Taneja, S. (2013). The Impact of Stock Market Development on inflation and Economic Growth of 16 Asian Countries: A Panel VAR Approach. *Applied Econometrics and International Development Vol.13-1*.
- Rashid, A. (2008). Macroeconomic variables and stock market performance: testing of dynamic linkages with a known structural break. *Savings and Development*, 32(1), 77-102.
- Rousseau, L. P., & Xiao, S. (2007). Equity Markets and Growth: Cross Country Evidence on Timing and Outcomes. *Journal of Banking and Finance*, 24(12), 1933-1957.
- Saich, T. (2000). Globalization, Governance and the Authoritarian State: China. Em J. Nye, & J. Donahue, *Governance in a Globalizing World* (pp. 208-228). Washington: Brookings Institution Press.
- Shahbaz, M., & Ahmed, N. (2008). Stock Market Development and Economic Growth: ARDL causality in Pakistan. *International Research Journal of Finance and Economics*, 14(14), 182-195.
- Vaona, A. (2012). Inflation and growth in the long run: A new Keynesian theory and further semiparametric evidence. *Macroeconomic Dynamics* 16(1), 94-132.
- Wei, Z., & Yong, Z. (2007). A research on the relationship between economic growth and fluctuation of stock price: Evidence from HK (China). *Financial Research*, 3(1), 27-51.
- Zhao, X. (1999). Stock prices, inflation and output: evidence from China. *Applied Economics Letters*, 6(8), 509-511.
- Zhu, A., Ash, M., & Pollin, R. (2004). Stock market liquidity and economic growth: a critical appraisal of the Levine/Zervos model. *International Review of Applied Economics*, 18(1), 63-71.

OPERACIONES DE AMORTIZACIÓN VINCULADAS A DISTRIBUCIONES DE CAPITAL

MARÍA DEL CARMEN VALLS MARTÍNEZ

SALVADOR CRUZ RAMBAUD

EMILIO ABAD SEGURA

Departamento de Economía y Empresa
Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano, s/n – 04120 Almería

e-mail: mcvalls@ual.es

Resumen

En este trabajo se determina la distribución de los términos amortizativos con los que se amortiza una operación de préstamo, ajustados a la distribución de ingresos previstos del prestatario, a partir de los conceptos matemático-financieros de distribución continua de capital y renta continua. De este modo, para resolver los conflictos financieros propios de la actividad empresarial, se trata de elaborar un plan de amortización adecuado a la empresa financiada, ajustando las cuantías a la distribución de sus ingresos previstos. En este sentido, se parte de la relación entre una distribución continua de capital y una distribución continua de probabilidad, para definir una renta discreta que se adapte a los ingresos previstos del deudor. Por otro lado, es relevante el análisis del caso particular de operaciones financieras con períodos de maduración de distinta amplitud, que pueden facilitar el ajuste de la distribución de pagos de la operación a los ingresos regulares del prestatario o prestamista, en préstamos u operaciones de ahorro, respectivamente.

Palabras clave: Préstamo, amortización, renta, distribución de capital, aleatoriedad.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria

Abstract

In this paper is determined the distribution of payments with which loan transaction is amortized, adapted to the distribution of projected income of the borrower, from the mathematical and financial concepts of continuous capital distribution and continuous income. Thereby, to resolve the financial conflicts of business, a repayment plan adapted to the company financed has been developed, where the amounts will be adapted to the distribution of expected income. In this sense, we will start out of the relation between a continuous capital distribution and continuous probability distribution, to define a discrete income that adjusts the anticipated income of the debtor. On the other hand, it is relevant the analysis of the particular case of financial transactions with maturation periods of different amplitude, which can facilitate the adjustment of the distribution of payments in the transaction to the regular income of the borrower or lender, in loans or savings transactions, respectively.

Key words: Loan, amortization, income, capital distribution, randomness.

Thematic Area: Economics and Business. Financial Economics and Monetary.

1. INTRODUCCIÓN

Usualmente, los capitales con los que se amortiza un préstamo siguen una cierta regularidad en sus cuantías (constantes o en progresión aritmética o geométrica), ya que se requiere que el pago de los términos amortizativos se ajuste a la distribución de ingresos del prestatario. Éste sería el caso, por ejemplo, de una empresa hotelera situada en una zona costera donde la mayor parte de sus ingresos se producen en la temporada estival.

Así, en la mayoría de las operaciones de préstamo, se utilizan las rentas financieras discretas para la amortización del principal. Sabemos que estas rentas, en función de la amplitud finita de los períodos de maduración y en contraposición a las rentas continuas que cuentan con períodos de amplitud infinitesimal, se clasifican en (Cruz y Valls, 2014): *periódicas o de período uniforme*, cuando la amplitud es igual en todos los períodos, o *no periódicas o de período no uniforme*, cuando al menos la amplitud de uno de los períodos que componen la renta es diferente al resto.

El objetivo de este artículo es definir una determinada distribución de los términos amortizativos de una operación de préstamo, a partir de los conceptos de distribución continua de capital y renta continua.

Así, se define una *distribución de capital* o *conjunto financiero* como un conjunto de capitales con vencimientos o disponibilidades que constituyen un conjunto S de Borel, contenido en el espacio de todos los posibles vencimientos (Gil y Gil, 1988).

Por otro lado, la distribución de capital queda definida por una *función de repartición de cuantía* $R(t)$, que señala la masa de capital o cuantía con vencimiento anterior a t :

$$R(t) = M(-\infty, t] = M(x \leq t).$$

Esta función permite determinar la cuantía asociada a un subintervalo semicerrado por la derecha $]t, t + h]$:

$$M(t < x \leq t + h] = R(t + h) - R(t).$$

Entre las distribuciones de capital, se distinguen las:

- *Discretas*: formadas por un conjunto de capitales con cuantía finita, tales como: $(a_0, 0), (a_1, 1), (a_2, 2), \dots, (a_n, n), \dots$
- *Continuas*: definidas por una función de repartición de cuantía, $R(t)$, continua en todos los puntos y cuya derivada es continua, excepto en un número finito de puntos. En las distribuciones continuas, la cuantía asociada a cada punto es cero; mientras que la diferencia $R(t + h) - R(t)$ define la cuantía del intervalo $]t, t + h]$.

Por otro lado, una *renta financiera* es una distribución de capital en la que cada capital está asociado al período de maduración en el que éste se genera o produce (Gil y Gil, 1988). Así, las rentas discretas tienen períodos de maduración

finitos, mientras que en las rentas continuas la partición estará formada por intervalos infinitesimales.

En este contexto, una distribución continua de capital se puede asimilar a una renta continua con períodos infinitesimales $[t, t + dt]$ a los que se asocia un capital de cuantía $C(t)dt$ y vencimiento t , donde $C(t)$ es la *función de densidad de la distribución de capital*.

Así, la renta continua queda definida por una distribución continua de capital en un intervalo cerrado $[0, n]$, donde 0 es el origen de la renta y n el final de ésta. Para estas rentas, la función de repartición de cuantía, $R(t)$, es continua en todo el intervalo $[0, n]$ y su derivada, $R'(t) = C(t)$, denominada *función de densidad de la renta*, es continua excepto en un número finito de puntos.

Es conocido que el valor financiero de una renta continua en s , dada por su función de densidad $C(t)$ en el intervalo $[0, n]$ y una ley financiera de valoración $F(t, p)$ aplicada en un punto p , es:

$$V_s = \int_0^n \frac{F(t, p)}{F(s, p)} C(t) dt .$$

En particular, su valor actual es:

$$V_0 = \int_0^n \frac{F(t, p)}{F(0, p)} C(t) dt ,$$

mientras que su valor final es:

$$V_n = \int_0^n \frac{F(t, p)}{F(n, p)} C(t) dt .$$

Estas expresiones pueden concretarse más en función de si la valoración se realiza en base a una ley de capitalización $F(t, p) = L(t, p)$ o de descuento $F(t, p) = A(t, p)$.

Tras esta breve introducción teórica, partimos de una renta discreta, periódica, variable y pospagable; por ejemplo, la utilizada para amortizar el principal en una operación financiera de préstamo, cuyos términos en principio son todos diferentes sin seguir ningún criterio, es decir, no hay regularidad en el valor de sus cuantías. Así, nos encontraríamos en el caso de una renta con n términos y vencimientos, donde las cuantías a_s ($s = 1, 2, \dots, n$) pueden ser todas distintas entre sí, esto es: $a_1 \neq a_2 \neq \dots \neq a_{n-1} \neq a_n$ (véase la Figura 1).

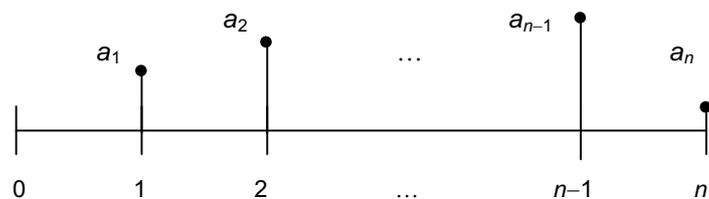


Figura 1. Representación gráfica de una renta discreta, periódica, variable y pospagable.

El objetivo de este trabajo será ampliar los casos en los que existe cierta regularidad en los valores de las cuantías de los términos de una determinada renta, aparte de las tradicionalmente conocidas rentas constantes o variables en progresión aritmética o geométrica.

Para aportar una solución general a este problema, partimos de la renta continua (Gil y Gil, 1988) definida por una determinada función de densidad $C(t)$. Esta función se puede asimilar a la función de densidad de probabilidad $f(t)$ de una variable aleatoria continua, cuya área encerrada entre la curva y el eje de abscisas es la unidad. Así, al multiplicar la función $f(t)$ por una cuantía C se obtendrá una función de densidad de cuantía $C(t)$, de forma que ambas funciones quedan relacionadas mediante esta sencilla regla.

A partir de este hecho, se podrá obtener el valor final de una distribución continua de capital que sigue la forma de una distribución de probabilidad conocida (normal, triangular, exponencial, etc.) (Papoulis, 1980). La distribución de probabilidad así construida tiene la ventaja de que el valor final de la distribución vendrá dado por el producto de la cuantía C y la función generatriz de momentos $M_T(x)$ de la variable aleatoria T .

Por tanto, la aplicación práctica que desarrollaremos se basa en la relación existente entre las distribuciones continuas de probabilidad más utilizadas (rectangular, normal, etc.) y la estructura de los términos de un préstamo o una operación de ahorro.

La organización de este artículo es como sigue. En la Sección 2, se describen los conceptos de las magnitudes matemáticas y estadísticas con las que trabajaremos, además de establecer el planteamiento general que aplicaremos en los distintos casos. En la Sección 3, se presenta la metodología para obtener una renta discreta a partir de una distribución continua de capital constante. En la Sección 4, se obtiene la renta discreta para amortizar un préstamo a partir de una distribución normal de probabilidad. Y, por último, en la Sección 5 se muestran las conclusiones.

2. PLANTEAMIENTO Y CONCEPTOS PRELIMINARES

La metodología que seguiremos en las secciones 2 y 3 se concreta en los siguientes:

1. Partiremos de una distribución continua de capital (o, lo que es lo mismo, de una renta continua) cuya función de densidad de cuantía vendrá dada, por una función de densidad de probabilidad conocida, multiplicada por una cuantía C .

En efecto, el objetivo es trabajar con modelos de rentas discretas que se adapten bien a la disponibilidad dineraria del prestatario a lo largo del tiempo, aparte de las ya conocidas rentas constantes y variables en progresión aritmética o geométrica. Para ello, partiremos de una distribución continua de capital que, aunque no son muy conocidas, pueden asimilarse a distribuciones continuas de probabilidad (Martín-Pliego y Ruiz-Maya, 2006), que sí son suficientemente conocidas, mediante un sencillo procedimiento que describiremos a continuación. Por tanto, lo que pretendemos es relacionar una distribución continua de probabilidad (que describe el comportamiento de una variable aleatoria, como pueden ser los ingresos que una determinada empresa obtiene por su actividad económica) con una distribución continua de capital con el objetivo de obtener, posteriormente, una renta discreta (Mood y otros, 1974; Ríos, 1975).

En este sentido, partimos de la función de densidad $f(t)$ de una distribución continua de probabilidad de la que sabemos que el área total encerrada entre la curva y el eje de abscisas es igual a la unidad (véase la Figura 2).

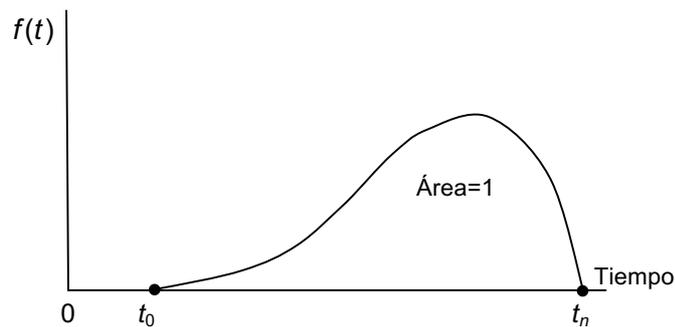


Figura 2. Distribución continua de probabilidad de área igual a la unidad.

Ahora bien, si multiplicamos la función densidad de probabilidad $f(t)$ por una cuantía C , obtenemos la función de densidad de cuantía $C(t) := C \cdot f(t)$, donde, evidentemente, ahora el área encerrada entre la curva y el eje de abscisas es igual a C (véase la Figura 3).

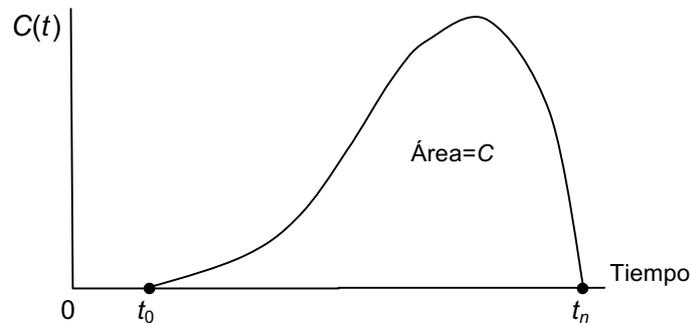


Figura 3. Distribución continua de probabilidad de área C

2. Transformaremos la distribución continua en una renta discreta equivalente pospagable, utilizando la propiedad de condensación de la cuantía total de la distribución en n puntos (Gil y Gil, 1988). En efecto, si partimos de una función de densidad de cuantía $C(t)$ que supondremos en general asimétrica por la izquierda, vamos a aplicar la capitalización continua en todos los instantes de cada subintervalo $[t_{s-1}, t_s]$ del intervalo $[t_0, t_n]$ para obtener el término $a_{s-1,s}$ correspondiente al extremo superior del mismo (véase la Figura 4).

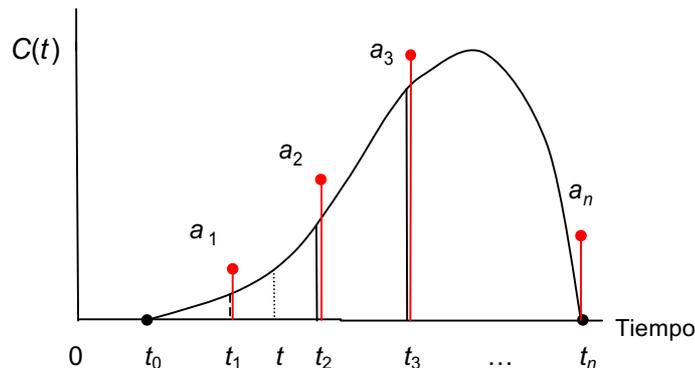


Figura 4. Renta discreta pospagable equivalente de una distribución continua.

Para el subintervalo $[t_{s-1}, t_s]$ se tiene:

$$a_{s-1,s} = \int_{t_{s-1}}^{t_s} C(t)(1+i)^{t_s-t} dt, \quad s = 1, 2, \dots, n,$$

o bien

$$a_{s-1,s} = C \int_{t_{s-1}}^{t_s} f(t)(1+i)^{t_s-t} dt, \quad s = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

donde hemos supuesto que los instantes t_1, t_2, \dots, t_{n-1} dan lugar a una partición del intervalo $[t_0, t_n]$ de definición de la renta continua en n subintervalos. La ley financiera de valoración utilizada es la capitalización compuesta de tanto i .

Obsérvese que la transformación de la renta continua en una renta discreta equivalente, condensa la cuantía de cada subintervalo de la distribución de capital en su extremo superior. No obstante, la metodología utilizando cualquier otro punto (extremo inferior, punto medio, etc.) de cada subintervalo sería similar. Como hemos afirmado anteriormente, a nivel práctico, esta construcción presenta interés para el prestatario o deudor porque puede adaptar el pago de los términos de la renta a la dinámica que presentan sus ingresos, con los que hará frente a sus obligaciones en una operación de préstamo. El mismo razonamiento es aplicable a las operaciones de constitución.

3. Calcularemos el valor final de la renta o, lo que es lo mismo, el valor final de la distribución continua de capital como la función generatriz de momentos de la

distribución de probabilidad multiplicada por la cuantía C . En efecto, la función generatriz de momentos de una variable aleatoria con distribución continua de probabilidad T en el intervalo $[t_0, t_n]$ viene dada por:

$$M_T(x) = E(e^{xT}) = \int_{t_0}^{t_n} f(t) e^{xt} dt.$$

Por tanto, el valor final de la renta continua es:

$$\begin{aligned} V_n &= C \int_{t_0}^{t_n} f(t)(1+i)^{t_n-t} dt = \\ &= C \int_{t_0}^{t_n} f(t)(1+i)^{t_n} (1+i)^{-t} dt = C(1+i)^{t_n} \int_{t_0}^{t_n} f(t)(1+i)^{-t} dt = \\ &= C(1+i)^{t_n} \int_{t_0}^{t_n} f(t) e^{-\ln(1+i)t} dt = C(1+i)^{t_n} M_T(-\rho), \end{aligned}$$

siendo $\rho = \ln(1+i)$ el tanto instantáneo de la ley financiera de capitalización compuesta al tanto i .

También se podría calcular el valor inicial de la renta continua, es decir, el valor inicial de la distribución continua de capital como la función generatriz de momentos de la distribución de probabilidad multiplicada por la cuantía C , como sigue:

$$\begin{aligned} V_0 &= C \int_{t_0}^{t_n} f(t)(1+i)^{-(t-t_0)} dt = \\ &= C \int_{t_0}^{t_n} f(t)(1+i)^{-t} (1+i)^{t_0} dt = C(1+i)^{t_0} \int_{t_0}^{t_n} f(t)(1+i)^{-t} dt = \\ &= C(1+i)^{t_0} \int_{t_0}^{t_n} f(t) e^{-\ln(1+i)t} dt = C(1+i)^{t_0} M_T(-\rho). \end{aligned}$$

La ventaja en el uso de distribuciones de probabilidad radica en que las funciones generatrices de momentos de las distribuciones de probabilidad conocidas están tabuladas en los textos de Estadística Matemática (Fisz: 1963; Spiegel: 1976).

4. Igualaremos el valor final obtenido en el paso 3 al valor final del principal del préstamo o al capital constituido, determinando, de esta forma, el valor de C . Una vez calculado el valor de C , podemos determinar la cuantía de todos los términos amortizativos o constitutivos, respectivamente, que también se obtienen en función de C .

Centrándonos a partir de ahora en las operaciones de amortización, al término $a_{s-1,s}$ de la renta discreta, calculado de acuerdo con la expresión (1), se le denominará *término amortizativo desde t_r hasta t_s* , o bien *término amortizativo correspondiente al intervalo $[t_r, t_s]$* , ($t_0 \leq t_r \leq t_s \leq t_n$), y simplemente se denotará por $a_{r,s}$. Obsérvese que la expresión (1) tiene la ventaja de que t_1, t_2, \dots, t_{n-1} pueden ser cualesquiera puntos situados entre t_0 y t_n , sin seguir ninguna regularidad.

El término amortizativo desde t_r hasta t_s verifica las siguientes propiedades:

- $a_{s,s} = 0$, para todo $t_s \in [t_0, t_n]$.
- $a_{0,n} = C_0(1+i)^{t_n-t_0}$.
- $a_{r,s} = \sum_{k=r}^{s-1} a_{k,k+1}(1+i)^{t_s-t_{k+1}}$. En particular, si $t_0 = 0$, $t_n = n$ y la partición viene dada por los instantes $1, 2, \dots, n-1$, se tiene que:

$$a_{r,s} = \sum_{k=r}^{s-1} a_{k+1}(1+i)^{s-k-1},$$

siendo $a_{k+1} := a_{k,k+1}$, que coincide con el término amortizativo calculado siguiendo el procedimiento clásico.

El cálculo de la reserva matemática (por la derecha) en el instante t_s se llevaría a cabo a través de las siguientes expresiones:

- $C_s = C_0(1+i)^{t_s-t_0} - a_{0,s}$ (método retrospectivo),
- $C_s = a_{s,n}(1+i)^{-(t_n-t_s)}$ (método prospectivo), o
- $C_s = C_r(1+i)^{t_s-t_r} - a_{r,s}$ ($r < s$) (método recurrente).

Por último, de la ecuación de la reserva matemática por el método recurrente deducimos que

$$C_r - C_s = a_{r,s} - C_r[(1+i)^{t_s-t_r} - 1].$$

Si llamamos

$$A_{r,s} := C_r - C_s$$

e

$$I_{r,s} := C_r[(1+i)^{t_s-t_r} - 1],$$

nos quedaría que $a_{r,s} = A_{r,s} + I_{r,s}$. Al parámetro $A_{r,s}$ lo denominaremos *cuota de amortización desde t_r hasta t_s* y a $I_{r,s}$ lo denominaremos *cuota de interés desde t_r hasta t_s* .

3. CASO DE UNA DISTRIBUCIÓN CONSTANTE

En esta sección, vamos a calcular los términos amortizativos procedentes de una distribución continua de capital que es constante en su intervalo de definición. Para ello, vamos a seguir estrictamente cada uno de los pasos que hemos indicado en la Sección 2.

Paso 1: Partimos de la función de densidad de probabilidad de la distribución uniforme o rectangular en el intervalo $[t_0, t_n]$ (véase la Figura 5):

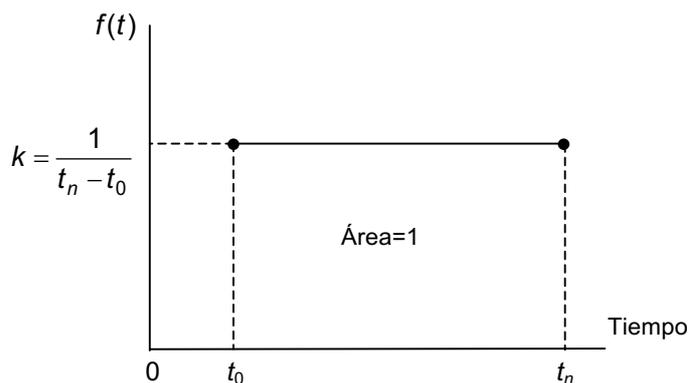


Figura 5. Función de densidad de la distribución uniforme

Si multiplicamos $f(t)$ por C , obtenemos una distribución continua de capital definida en el intervalo $[t_0, t_n]$ y de cuantía constante kC .

Paso 2: A continuación, vamos a calcular la cuantía asociada a cada subintervalo del período $[t_0, t_n]$ de definición utilizando la distribución de capital obtenida en el paso 1, dando lugar así a una distribución discreta constante equivalente. Para ello, basándonos en la propiedad de condensación en un punto de la cuantía total de una distribución de capital (Gil Peláez, 1992), el procedimiento consiste en capitalizar el continuo de cuantías del subintervalo $[t_{s-1}, t_s]$ en el instante final t_s del mismo (véase la Figura 6).

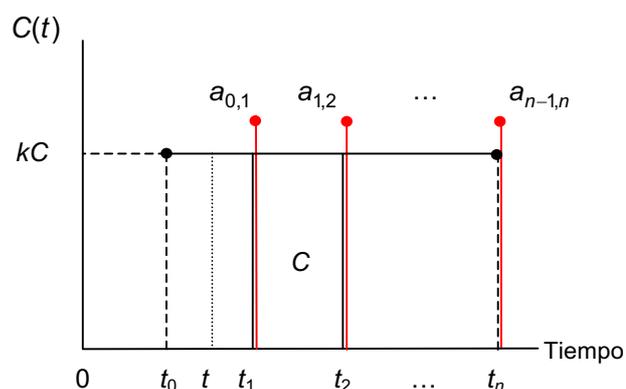


Figura 6. Renta discreta equivalente de una distribución constante

De este modo, el valor de la cuantía $a_{s-1,s}$ asociada al subintervalo $[t_{s-1}, t_s]$ será:

$$\begin{aligned}
 a_{s-1,s} &= \int_{t_{s-1}}^{t_s} kC(1+i)^{t_s-t} dt = kC \int_{t_{s-1}}^{t_s} (1+i)^{t_s-t} dt = \\
 &= kC \left[\frac{(1+i)^{t_s-t}}{-\ln(1+i)} \right]_{t_{s-1}}^{t_s} = -\frac{kC}{\ln(1+i)} + \frac{kC}{\ln(1+i)} (1+i)^{t_s-t_{s-1}},
 \end{aligned}$$

de donde resulta que:

$$a_{s-1,s} = kC \frac{(1+i)^{t_s-t_{s-1}} - 1}{\rho},$$

siendo ρ el tipo de interés en capitalización continua, resultado que coincide con el reseñado por Gil y Gil (1988). Es importante señalar que $a_{s-1,s}$, que toma el mismo valor en cada uno de los subintervalos de igual amplitud, no tiene por qué ser mayor que k , puesto que su valor dependerá de t_{s-1} , t_s e i .

De esta forma, hemos convertido una distribución continua de capital, de cuantía constante kC , en una distribución discreta con la condición de que la cuantía continua de cada subintervalo sea equivalente al término $a_{s-1,s}$. Como hemos afirmado en la Introducción, este procedimiento tiene como finalidad adecuar los términos de la renta discreta a las posibilidades reales de pago (por parte del prestatario) o de la imposición (por parte del ahorrador), en caso de una operación de préstamo o de ahorro, respectivamente.

Paso 3: Como la función generatriz de momentos de la distribución uniforme es

$$M_T(x) = \frac{e^{xt_n} - e^{xt_0}}{x(t_n - t_0)}, \text{ el valor final de la renta es:}$$

$$V_n = C(1+i)^{t_n} M_T(-\rho) = C \frac{(1+i)^{t_n-t_0} - 1}{\rho(t_n - t_0)}.$$

También se puede obtener el valor inicial de la renta, como sigue:

$$V_0 = C(1+i)^{-t_n} M_T(\rho) = C \frac{1 - (1+i)^{-(t_n-t_0)}}{\rho(t_n - t_0)}.$$

Paso 4: Vamos a calcular el importe de los términos amortizativos en el caso particular de que $t_0 = 0, t_1 = 1, \dots, t_n = n$. En este caso, igualando el valor final obtenido en el paso anterior al valor final del principal del préstamo, tenemos:

$$C \frac{(1+i)^n - 1}{\rho n} = C_0(1+i)^n,$$

de donde:

$$C = \frac{C_0(1+i)^n \rho n}{(1+i)^n - 1}.$$

Por consiguiente, dado que $k = \frac{1}{n}$, el valor del término amortizativo constante es:

$$a = \frac{kCi}{\rho} = \frac{C_0 i}{1 - (1+i)^{-n}},$$

expresión que coincide con la del término amortizativo constante en el sistema francés de amortización.

Igualmente se podía haber calculado el valor de los términos amortizativos a partir del valor inicial de la renta:

$$C \frac{1 - (1+i)^{-n}}{\rho n} = C_0.$$

Como hemos afirmado en la Introducción, la metodología expuesta tiene la ventaja de que los períodos de maduración de la renta que amortiza el préstamo no tienen por qué tener la misma amplitud.

Ejemplo 1. Supongamos que la longitud de cada período de maduración va doblando a la del anterior (siempre que esto sea posible, es decir, cuando el extremo superior del último período de maduración coincida con el final de la operación) (véase la Figura 7):

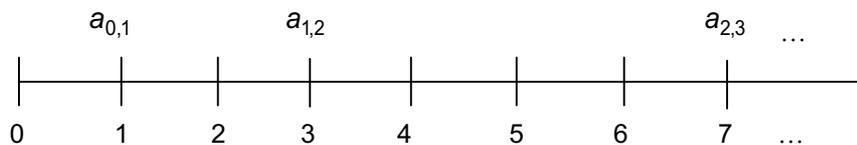


Figura 7. Renta con períodos de maduración de amplitud variable

En este caso, escribiendo la expresión de dos términos amortizativos consecutivos, se tiene que:

$$a_{s-1,s} = kC \frac{(1+i)^{t_s - t_{s-1}} - 1}{\rho}$$

y

$$a_{s,s+1} = kC \frac{(1+i)^{t_{s+1} - t_s} - 1}{\rho}.$$

Dividiendo miembro a miembro las dos igualdades anteriores, se obtiene:

$$\frac{a_{s,s+1}}{a_{s-1,s}} = \frac{(1+i)^{t_{s+1} - t_s} - 1}{(1+i)^{t_s - t_{s-1}} - 1},$$

de donde, simplificando de acuerdo con la hipótesis propuesta para las longitudes de los períodos de maduración, se obtiene la siguiente relación de recurrencia:

$$a_{s,s+1} = a_{s-1,s} [(1+i)^{t_s - t_{s-1}} + 1].$$

Así, una vez que hayamos determinado el primer término amortizativo:

$$a_{0,1} := a = \frac{kCi}{\rho} = \frac{C_0 i}{1 - (1+i)^{-n}},$$

se verifica que:

$$a_{1,2} = a_{0,1} [(1+i) + 1],$$

$$a_{2,3} = a_{1,2} [(1+i)^2 + 1],$$

$$a_{3,4} = a_{2,3} [(1+i)^4 + 1],$$

⋮

Expresando cada uno de los términos amortizativos anteriores en función de a , observamos que se trata de una variante del sistema francés de amortización donde varios términos se han ido condensando para formar uno nuevo:

$$a_{1,2} = a(1+i) + a,$$

$$a_{2,3} = a(1+i)^3 + a(1+i)^2 + a(1+i) + a,$$

⋮

Así, $a_{1,2}$ es la condensación en el instante 3 de $(a,2)$ y $(a,3)$. Por su parte, $a_{2,3}$ es la condensación en el instante 7 de $(a,4)$, $(a,5)$, $(a,6)$ y $(a,7)$, y así sucesivamente. Por último, para el caso en que $C_0 = 100.000$ u.m. e $i = 3\%$, el

cuadro de amortización del préstamo (véase la Tabla 1), utilizando las fórmulas obtenidas en esta sección y en la anterior, quedaría como sigue:

Tabla 1. Cuadro de amortización (Ejemplo 1)

t_s	$a_{s-1,s}$	$A_{s-1,s}$	$I_{s-1,s}$	C_s	M_s
0	-	-	-	100.000,00	0,00
1	11.682,95	3.682,95	8.000,00	96.317,05	3.682,95
3	24.300,55	8.273,39	16.027,16	88.043,66	11.956,34
7	52.644,70	20.905,94	31.738,77	67.137,72	32.862,28
15	124.267,24	67.137,72	57.129,52	0,00	100.000,00

Del mismo modo, aplicando los pasos anteriores se pueden obtener los valores para las distribuciones lineal y exponencial.

4. CASO DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL DE PROBABILIDAD

En esta sección, vamos a aplicar el procedimiento general indicado en la Sección 2 a una distribución normal de probabilidad definida por su función de densidad.

Paso 1: Partimos de la función de densidad de probabilidad de la distribución

normal, definida por la función $f(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-t_m)^2}{2\sigma^2}}$, donde la variable t es el

instante del tiempo en que se produce la entrega de los términos amortizativos del préstamo, y cuyos parámetros son el tiempo medio (t_m), que coincide con el valor modal y la mediana de la variable, tal que $-\infty < t_m < +\infty$, y la desviación típica (σ), que representa la dispersión de la variable, siendo $\sigma > 0$ (véase la Figura 8).

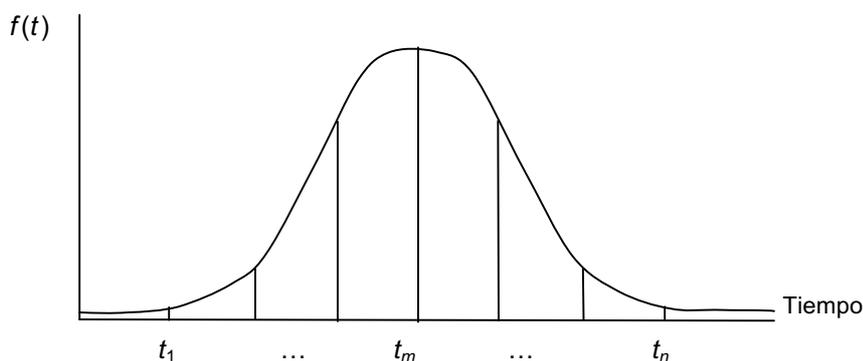


Figura 8. Función de densidad de la distribución normal de media t_m y desviación típica σ

En este caso, la variable aleatoria tiempo sigue una distribución normal representada por la expresión $N(t_m, \sigma)$, de media t_m y desviación típica σ . Como se observa en la Figura 8, la curva normal es simétrica y asintótica, indicando que la curva se extiende infinitamente en ambas direcciones del eje de abscisas. Multiplicando la $f(t)$ por una cuantía C , obtenemos la función de densidad de

cuantía $C(t)$, cuya representación gráfica viene representada en la Figura 9. Estaríamos suponiendo, por ejemplo, el caso de la distribución de pagos para una operación a seis años que sigue una distribución normal de probabilidad.

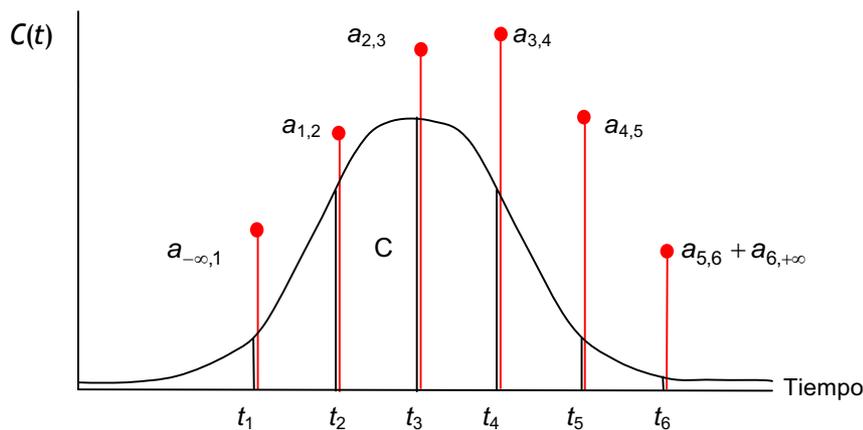


Figura 9. Distribución normal. Función de densidad de cuantía $C(t)$. Distribución de los términos amortizativos.

Paso 2: Podemos calcular los términos amortizativos pospagables asociados a cada uno de los subintervalos. En este caso, el primer término amortizativo $a_{-\infty,1}$ lo calculamos como la cuantía determinada a partir de la propiedad de condensación en un punto de la densidad de cuantía referida al subintervalo $]-\infty, t_1]$. Así, tenemos que:

$$a_{-\infty,1} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} C \int_{-\infty}^{t_1} e^{-\frac{(t-t_m)^2}{2\sigma^2}} e^{k(t_1-t)} dt,$$

o equivalentemente:

$$a_{-\infty,1} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} C e^{kt_1} \int_{-\infty}^{t_1} e^{-\frac{(t-t_m)^2}{2\sigma^2}} e^{-kt} dt.$$

Obsérvese que hemos utilizado el factor de descuento en la forma e^{-kt} en lugar de $(1+i)^{-t}$ para poder operar cómodamente con la función de densidad de la normal. La relación entre k e i , evidentemente, es $k = \ln(1+i)$.

Por tanto, dejando provisionalmente aparte el factor $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} C e^{kt_1}$, procedemos a resolver la integral por el método de obtención de un cuadrado perfecto en un intervalo genérico $]t_r, t_s]$:

$$\int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{(t-t_m)^2}{2\sigma^2}} e^{-kt} dt = \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{t^2 - 2tt_m + t_m^2}{2\sigma^2} - kt} dt =$$

$$\begin{aligned}
&= \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{t^2 - 2t t_m + t_m^2 + 2k\sigma^2 t}{2\sigma^2}} dt = \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{t^2 - 2t(t_m - k\sigma^2) + t_m^2 \pm (t_m - k\sigma^2)^2}{2\sigma^2}} dt = \\
&= \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{[t - (t_m - k\sigma^2)]^2 + t_m^2 - (t_m - k\sigma^2)^2}{2\sigma^2}} dt = \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{[t - (t_m - k\sigma^2)]^2 + 2t_m k\sigma^2 - k^2\sigma^4}{2\sigma^2}} dt = \\
&= \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{[t - (t_m - k\sigma^2)]^2 + k(2t_m\sigma^2 - k\sigma^4)}{2\sigma^2}} dt = \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{[t - (t_m - k\sigma^2)]^2}{2\sigma^2}} e^{-\frac{k(2t_m - k\sigma^2)}{2}} dt = \\
&= e^{-\frac{k(2t_m - k\sigma^2)}{2}} \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{[t - (t_m - k\sigma^2)]^2}{2\sigma^2}} dt,
\end{aligned}$$

de donde, agrupando el primer sumando y el factor, tenemos que:

$$a_{r,s} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} C e^{k t_s} e^{-\frac{k(2t_m - k\sigma^2)}{2}} \int_{t_r}^{t_s} e^{-\frac{[t - (t_m - k\sigma^2)]^2}{2\sigma^2}} dt,$$

donde el integrando por el factor $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ es la función de densidad de una distribución normal $N(t_m - k\sigma^2, \sigma)$.

En definitiva, tenemos que el término amortizativo es:

$$a_{r,s} = C e^{-\frac{k(2t_m - 2t_s - k\sigma^2)}{2}} [N(t_s) - N(t_r)],$$

siendo N la función de densidad de la siguiente distribución normal $N(t_m - k\sigma^2, \sigma)$.

Así, las expresiones para los términos amortizativos, desde $a_{-\infty,1}$ a $a_{4,5}$, son las siguientes:

$$\begin{aligned}
a_{-\infty,1} &= C e^{-\frac{k(2t_m - 2t_1 - k\sigma^2)}{2}} [N(t_1) - N(-\infty)], \\
a_{1,2} &= C e^{-\frac{k(2t_m - 2t_2 - k\sigma^2)}{2}} [N(t_2) - N(t_1)], \\
&\vdots \\
a_{4,5} &= C e^{-\frac{k(2t_m - 2t_5 - k\sigma^2)}{2}} [N(t_5) - N(t_4)].
\end{aligned}$$

El último término amortizativo es la sumatoria de $a_{n-1,n}$, que es el resultado de capitalizar desde t_{n-1} a t_n , y $a_{n,+\infty}$, que es el resultado de descontar desde $+\infty$ hasta t_n . Así, la expresión general es:

$$a_{n-1,n} + a_{n,+\infty} = Ce^{-\frac{k(2t_m - 2t_n - k\sigma^2)}{2}} [N(+\infty) - N(t_{n-1})].$$

Es decir, tenemos que:

$$a_{5,6} + a_{6,+\infty} = Ce^{-\frac{k(2t_m - 2t_6 - k\sigma^2)}{2}} [N(+\infty) - N(t_5)].$$

Paso 3: La función generatriz de momentos de una distribución normal adopta la siguiente expresión:

$$M_T(k) = e^{t_m k + \frac{k^2 \sigma^2}{2}}.$$

Por tanto, aplicando la fórmula obtenida en la Sección 5.2, el valor final de la renta quedaría:

$$V_n = C(1+i)^{t_n} e^{t_m k + \frac{k^2 \sigma^2}{2}} = C(1+i)^{t_n} e^{k \left(t_m + \frac{k\sigma^2}{2} \right)},$$

o, equivalentemente:

$$V_n = C(1+i)^{t_n - t_m + \frac{\sigma^2 \ln(1+i)}{2}}.$$

Por otra parte, el valor final del principal del préstamo es:

$$V_n = C_0(1+i)^{t_n - t_0}.$$

Igualmente, se puede obtener el valor inicial del préstamo:

$$V_0 = C_0.$$

Paso 4: Igualando las dos expresiones del valor final, tenemos:

$$C_0(1+i)^{t_n - t_0} = C(1+i)^{t_n - t_m + \frac{\sigma^2 \ln(1+i)}{2}},$$

de donde podemos despejar C , en función de C_0 :

$$C = \frac{C_0(1+i)^{t_n - t_0}}{(1+i)^{t_n - t_m + \frac{\sigma^2 \ln(1+i)}{2}}},$$

y sustituir su valor en los términos amortizativos anteriormente calculados, para plasmar los resultados en el cuadro de amortización, al igual que hemos hecho en las secciones anteriores.

Ejemplo 2. Supongamos que la distribución de pagos para una operación de amortización a seis años sigue una distribución normal de probabilidad $N(3; 1,71)$ (véase la Figura 10).

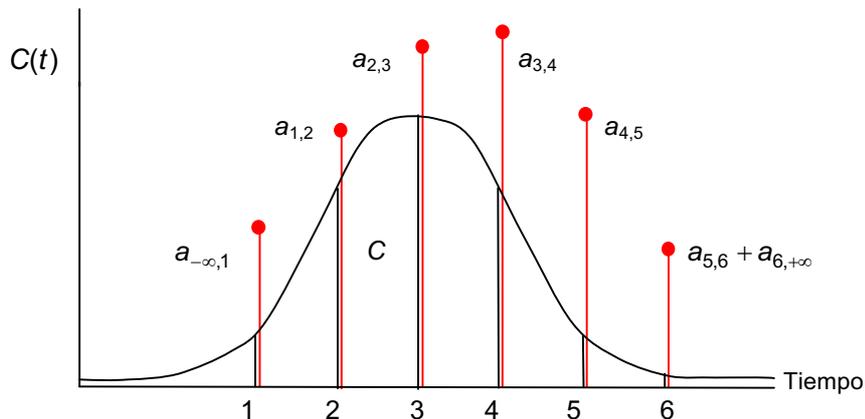


Figura 10. Distribución normal. Distribución de los términos amortizativos

La probabilidad $N(1)$ de la distribución normal $N(t_m - k\sigma^2, \sigma) \approx N(3 - 1,71^2 \ln(1,03); 1,71)$, resulta:

$$P(T \leq 1) = P\left(\frac{T - t_m}{\sigma} \leq \frac{1 - (3 - 1,71^2 \ln(1,03))}{1,71}\right) =$$

$$= P\left(Z \leq \frac{-1,91}{1,71}\right) = P(Z \leq -1,12) = 1 - P(Z \leq 1,12) = 0,1314.$$

Para $N(2)$ tenemos que la probabilidad es 0,2946, para $N(3)$ es 0,5199, para $N(4)$ la probabilidad es 0,7389, para $N(5)$ es 0,8888, para $N(6)$ es 0,9649 y para $N(+\infty)$ y $N(-\infty)$ son 1 y 0, respectivamente.

A continuación, calcularemos los términos amortizativos pospagables asociados a cada uno de los subintervalos. El término $a_{-\infty,1}$ asociado al extremo superior del subintervalo $]-\infty, 1]$ (a un interés del 3%) es:

$$a_{-\infty,1} = 0,1314C(1,03)^{\frac{6 - 2 - 1,71^2 \ln(1,03)}{2}},$$

de donde resulta que: $a_{-\infty,1} = 0,12401502 \text{ Cu.m.}$

El término $a_{1,2}$ asociado al extremo superior del subintervalo $]1, 2]$ es:

$$a_{1,2} = C(1,03)^{\frac{6 - 4 - 1,71^2 \ln(1,03)}{2}} (0,2946 - 0,1314) = 0,15864862 \text{ Cu.m.}$$

Así, puede comprobarse que el tercer término amortizativo es $a_{2,3} = 0,22558726$ C u.m., el asociado al subintervalo $]3,4]$ es $a_{3,4} = 0,2258576$ C u.m. y el quinto término amortizativo es $a_{4,5} = 0,15923167$ C u.m.

Por otra parte, el último término $a_{5,6}$, asociado al extremo superior del subintervalo $]5,6]$ es:

$$a_{5,6} + a_{6,+\infty} = C(1,03)^{\frac{6-2-1,71^2 \ln(1,03)}{2}} (1-0,8888),$$

de donde, $a_{5,6} + a_{6,+\infty} = 0,12166617$ C u.m.

Ahora, tenemos que la expresión para el cálculo de C es:

$$C = \frac{1,03^6 C_0}{1,03^{6-3+\frac{1,71^2 \ln(1,03)}{2}}},$$

de donde C, en función de C_0 , resulta ser:

$$C = 1,09133556 C_0.$$

Sustituyendo el valor de C en los términos amortizativos anteriormente calculados, tenemos que:

- $a_{-\infty,1} = 0,1353420000 C_0$ u.m.
- $a_{1,2} = 0,1731388800 C_0$ u.m.
- $a_{2,3} = 0,2461913931 C_0$ u.m.
- $a_{3,4} = 0,2464864294 C_0$ u.m.
- $a_{4,5} = 0,1737751837 C_0$ u.m.
- $a_{5,6} + a_{6,+\infty} = 0,1327786154 C_0$ u.m.

En el cuadro de amortización del préstamo, presentamos los valores de los términos amortizativos y el resto de los parámetros para el caso en que $C_0 = 100.000$ u.m., utilizando las fórmulas obtenidas en esta sección (véase la Tabla 2):

Tabla 2. Cuadro de amortización 1 (Ejemplo 2)

s	$a_{s-1,s}$	$A_{s-1,s}$	$I_{s-1,s}$	C_s	M_s
0	-	-	-	100.000,00	0,00
1	13.534,20	10.534,20	3.000,00	89.465,80	10.534,20
2	17.313,89	14.629,91	2.683,97	74.835,89	25.164,11
3	24.619,14	22.374,06	2.245,08	52.461,82	47.538,18

4	24.648,64	23.074,79	1.573,85	29.387,04	70.612,96
5	17.377,52	16.495,91	881,61	12.891,13	87.108,87
6	13.277,86	12.891,13	386,73	0,00	100.000,00

En definitiva, como en los ejemplos anteriores, hemos podido comprobar que, partiendo de una distribución normal de probabilidad, dada por su función de densidad, se ha determinado su renta discreta equivalente con un número par de términos con la que amortizar el principal de la operación de préstamo.

Por otra parte, cuando la renta consta de un número impar de términos amortizativos, el procedimiento se seguiría de forma similar al realizado para el caso con número par de términos.

Continuando con el caso del número par de términos amortizativos, como puede observarse en la Tabla 2, éstos no son exactamente simétricos. No obstante, para conseguir la simetría podría utilizarse en su lugar los siguientes términos amortizativos:

$$a'_1 = a'_6 = \frac{(1+i)^5 a_1 + a_6}{(1+i)^5 + 1},$$

$$a'_2 = a'_5 = \frac{(1+i)^4 a_2 + (1+i)a_5}{(1+i)^5 + (1+i)}$$

y

$$a'_3 = a'_4 = \frac{(1+i)^3 a_3 + (1+i)^2 a_4}{(1+i)^3 + (1+i)^2}.$$

Para el ejemplo, tenemos que: $a_1 = a_{-\infty,1}$, $a_2 = a_{1,2}$, $a_3 = a_{2,3}$, $a_4 = a_{3,4}$, $a_5 = a_{4,5}$ y $a_6 = a_{5,6} + a_{6,+\infty}$.

En el siguiente cuadro de amortización del préstamo, presentamos los valores de los términos amortizativos y el resto de los parámetros para el caso en que $C_0 = 100.000$ u.m., utilizando las expresiones para obtener la simetría de los términos amortizativos (véase la Tabla 3):

Tabla 3. Cuadro de amortización 2 (Ejemplo 2)

s	$a_{s-1,s}$	$A_{s-1,s}$	$I_{s-1,s}$	C_s	M_s
0	-	-	-	100.000,00	0,00
1	13.415,48	10.415,48	3.000,00	89.584,52	10.415,48
2	17.344,29	14.656,76	2.687,54	74.927,76	25.072,24
3	24.633,67	22.385,84	2.247,83	52.541,92	47.458,08
4	24.633,67	23.057,42	1.576,26	29.484,50	70.515,50
5	17.344,29	16.459,76	884,54	13.024,74	86.975,26

6	13.415,48	13.024,74	390,74	0,00	100.000,00
---	-----------	-----------	--------	------	------------

5. CONCLUSIONES

Las operaciones de amortización asociadas a distribuciones de capital ofrecen una alternativa viable a las empresas o los particulares con dificultades financieras para afrontar la regularidad en el pago de las cuotas con las que amortizan un préstamo por la estacionalidad de los ingresos que lleva implícita su actividad económica.

Así, se ha obtenido una renta discreta que se adapta a la disponibilidad dineraria del prestatario a lo largo del tiempo, con la que se amortizará el préstamo concedido a partir de una distribución continua de capital (o, lo que es lo mismo, de una renta continua), que ha derivado de una distribución de probabilidad, y cuya función de densidad de cuantía vendrá dada por la función de densidad de probabilidad conocida $f(t)$, multiplicada por una cuantía C , $C(t) = C \cdot f(t)$.

Partiendo de este planteamiento general, se obtienen los términos de la renta discreta para las distribuciones uniforme y normal, que nos permitirá obtener otros modelos de amortización, aparte de los constantes y variables en progresión aritmética y geométrica.

Se ha resuelto la cuestión de la aleatoriedad en las cuantías de los capitales de la renta con la que se amortiza el préstamo, que se puede dar en una operación financiera donde los ingresos del prestatario son irregulares, obteniendo la expresión matemática de los términos amortizativos correspondientes. Y, además, se han obtenido las expresiones de los términos amortizativos cuando los períodos de maduración tienen distinta amplitud, dando lugar a nuevas modalidades de préstamo.

Se trata, pues, de ofrecer una alternativa viable a las empresas con dificultades en el pago de las cuantías con las que amortizan un préstamo o constituyen un capital, como es el caso de las empresas cuyos ingresos están sometidos a una estacionalidad vinculada a su actividad económica. En definitiva, esta metodología supone para el cliente una alternativa de financiación o constitución de un capital según la distribución de sus ingresos.

REFERENCIAS

- CRUZ RAMBAUD, S.; VALLS MARTÍNEZ, M.C. (2014): *Introducción a las Matemáticas Financieras*. Editorial Pirámide. Madrid.
- FISZ, M. (1963): *Probability Theory and Mathematical Statistics*. Third Edition. New York: John Wiley and Sons Inc.
- GIL LUEZAS, M.A.; GIL PELÁEZ, L. (1988): *Matemáticas de las Operaciones Financieras. Tomo 1*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.
- MARTÍN-PLIEGO LÓPEZ, F.J.; RUIZ-MAYA PÉREZ, L. (2006): *Fundamentos de Probabilidad*. Thomson. Madrid.
- MOOD, A.M.; GRAYBILL, F.A.; BOES, D.C. (1974): *Introduction to the Theory of Statistics*, 3rd Edition. New York: McGraw Hill.
- PAPOULIS, A. (1980): *Probabilidad, Variables Aleatorias y Procesos Estocásticos*. Editorial Universitaria de Barcelona.
- RÍOS GARCÍA, S. (1975): *Métodos Estadísticos*. Ediciones del Castillo. Madrid.

OPERACIONES DE AHORRO CON PRESTACIÓN DE ORIGEN ALEATORIO Y FINAL CIERTO

MARÍA DEL CARMEN VALLS MARTÍNEZ

SALVADOR CRUZ RAMBAUD

EMILIO ABAD SEGURA

Departamento de Economía y Empresa
Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano s/n – 04120 Almería

e-mail: mcvalls@ual.es

Resumen

En la práctica las operaciones de ahorro se realizan en términos ciertos, es decir, se pactan las cantidades a entregar por el impositor para la formación del capital constituido y los instantes en los que dichas cantidades habrán de entregarse de forma cierta. En este trabajo se propone una modalidad alternativa de operación de ahorro, basándonos en la contingencia que supone la supervivencia de una persona vinculada al prestamista en cada período de constitución, de modo que el final de la prestación es cierto, pero el origen dependerá de dicha contingencia. Se determina cómo habrían de calcularse las diferentes magnitudes que desarrollarían tales operaciones aleatorias, así como diferentes medidas de la rentabilidad que las mismas suponen para el prestatario (respectivamente, coste para el impositor). Estas operaciones pueden resultar atractivas para ambas partes, prestatario e impositor, por lo que en un futuro podrían llevarse a cabo de forma habitual.

Palabras clave: Ahorro, Constitución, Rentabilidad, Coste, Aleatoriedad.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract

Usually capital formation transactions contracted in practice are non-random, that is to say, all amounts contributed for the formation of capital (periodic contributions) and received (principal) by the saver are surely agreed by the both parties, as well as their respective maturities. In this paper, one new alternative capital formation transaction model is introduced, based upon the contingency represented by a person linked to the saver survival in each maturity period, in this way, the first maturity of payments can be linked to this contingency. Additionally, the different parameters of such random transactions are determined, as well as several measures of profitability (resp. cost) for the borrower (resp. saver). These transactions can be attractive for both the lender and the borrower, whereby it is likely that they can be implemented in practice.

Key words: Saving, Capital formation, Profitability, Cost, Randomness.

Thematic Area: Economics and Business. Financial Economics and Monetary.

1. INTRODUCCIÓN

En las operaciones tradicionales de ahorro tanto el origen como el final de las imposiciones correspondientes a la prestación son ciertos, es decir, son instantes conocidos *a priori* (Bodie y otros, 2004). Análogamente ocurre con la contraprestación. Ahora bien, pueden pactarse operaciones de constitución en las que el origen o el final de los términos constitutivos sean aleatorios, esto es, dependan de una contingencia o eventualidad; y dicha aleatoriedad afectaría también, o no, a la contraprestación, según pactaran las partes. Así pues, podría considerarse una operación de ahorro donde el final de la prestación está prefijado y es cierto, pero el origen dependerá de una contingencia, como es el fallecimiento de una persona vinculada al impositor. Por su parte, el montante final correspondiente a la contraprestación se empezaría a constituir en el momento en el que se pacta la operación, con independencia de que se hayan comenzado a entregar o no los términos constitutivos. Pensemos en una persona que en su madurez y plena actividad laboral decide formalizar un plan de pensiones (Biehler, 2008), pero que tiene a su cargo el cuidado de un progenitor enfermo en el que necesita invertir una suma importante de sus ingresos; sin embargo, no desea esperar al fallecimiento del mismo para contratar la operación de ahorro. En tales circunstancias, podría contratarse ahora esta operación aleatoria, comenzando las aportaciones cuando su disponibilidad monetaria sea mayor al producirse el deceso del progenitor, pero iniciándose la constitución del montante final desde este momento.

Esta nueva operación de ahorro es independiente del sistema de constitución elegido de entre los modelos clásicos (cuotas de constitución constantes, términos constitutivos constantes, etc.) (De Pablo, 2000; Ferruz, 1994; Van Horne, 1997; Brealey y Myers, 2002; Brealey y otros, 2006; Ayres, 1963; Gil y Gil, 1987; Gil, 1993). Además, estos métodos se pueden combinar con diferentes características financieras, con tipo de interés fijo o variable (Cruz y Valls, 2014).

El trabajo está organizado de la siguiente forma: la Sección 2 analiza la nueva operación financiera propuesta, donde se presentan, de acuerdo con la situación planteada, la ecuación de equilibrio financiero; asimismo, se determinan las cuotas de constitución, interés y ahorro resultantes. En la Sección 3 se muestran diferentes medidas de rentabilidad, así como la determinación del origen medio y financiero de la operación. Por último, la Sección 4 presenta las conclusiones.

2. OPERACIONES DE AHORRO CON PRESTACIÓN DE ORIGEN ALEATORIO Y FINAL CIERTO

Consideremos una operación de ahorro consistente en la entrega de n cantidades a_s , siendo $s = 1, 2, \dots, n$, con vencimiento respectivo en el instante $s - 1$, por parte del prestamista, para proceder a la constitución de un capital C_n en el instante n . Vamos a considerar que el origen de la prestación está sujeto a una contingencia, por lo que el prestatario tendría que pagar unos términos constitutivos a_s mayores que si las imposiciones no estuviesen sometidas a dicha eventualidad (Villalón, 1996). En estas condiciones, considerando la ley financiera de capitalización compuesta y, en general, un tipo de interés variable para cada período, la ecuación de equivalencia financiero-aleatoria en el origen de la operación es:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1 + i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1 + i_h)^{-1} \cdot (1 + r'_h)^{-1}, \quad (1)$$

donde r'_h representa la tasa de riesgo correspondiente a cada período, también considerada variable en cada período de constitución.

En el caso de que la contingencia sea el fallecimiento de una persona vinculada al prestamista, el riesgo representado es la supervivencia de dicha persona y, por consiguiente, de que el origen de la prestación se demore en el tiempo. Pensemos, por ejemplo, en una persona que desea formalizar un plan de pensiones pero que, por tener que hacerse cargo de los gastos de enfermedad y cuidado de un familiar, no puede hacer aportaciones en tanto que dicha persona con él vinculada fallezca; en estas condiciones, pacta con la entidad financiera las aportaciones a dicho plan y el montante cierto que tendrá lugar en el momento de su jubilación, iniciándose tales aportaciones en el momento que se produzca el deceso de la persona vinculada.

Así pues, si se considera la supervivencia/fallecimiento de la persona vinculada al prestamista, tenemos (véase Valls y Cruz, 2013) que:

$$1 + r'_h = \frac{1}{{}_1q'_{h-1}}, \quad (2)$$

siendo ${}_1q'_{h-1}$ la probabilidad de que dicha persona de edad $h-1$ muera antes de alcanzar la edad h , donde:

$${}_1q'_{h-1} = 1 - {}_1p'_{h-1}. \quad (3)$$

Considerando (1), (2) y (3) resulta que:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1 + i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1 + i_h)^{-1} \cdot (1 - {}_1p'_{h-1}). \quad (4)$$

Por tanto:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1 + i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1 + i_h)^{-1} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1 + i_h)^{-1}, \quad (5)$$

esto es, la prestación de origen aleatorio y final cierto se puede obtener como la diferencia entre una prestación de origen y final ciertos y otra prestación de origen cierto y final aleatorio:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1 + i_h)^{-1} = C_0^{cc} - C_0^{ca},$$

siendo:

- $C_0^{cc} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1 + i_h)^{-1}$, la prestación de origen y final ciertos.
- $C_0^{ca} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1 + i_h)^{-1}$, la prestación de origen cierto y final aleatorio (Valls y Cruz, 2016).

El capital constituido o reserva matemática en un determinado instante intermedio k , de una operación de ahorro donde el origen de la prestación es aleatorio, y el final es cierto, C_k^- , no dependerá de que en dicho instante la prestación haya comenzado o no, puesto que la contraprestación va a ser también cierta. Esto es, el montante se va constituyendo a medida que se van devengando los términos constitutivos, con independencia de que éstos se entreguen o no, por haberse producido el fallecimiento de la persona vinculada al impositor o, por el contrario, continúe viva, respectivamente.

La cuantía que debería entregar el prestamista al prestatario en un determinado instante intermedio, podemos calcularla por tres métodos diferentes (Dhaene y otros, 2012).

Así pues, partiendo de (5), se tiene que la reserva matemática por la izquierda, calculada por el método retrospectivo, será igual a:

$$C_k^- = \sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^k (1 + i_h) - \sum_{s=1}^k a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^k (1 + i_h). \quad (6)$$

Asimismo, se puede calcular la reserva matemática por el método prospectivo. Para ello, partiendo de (6) resulta que:

$$C_k'^- = \sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^k (1 + i_h) - a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^k (1 + i_h) =$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^n (1+i_h) \cdot \prod_{h=k+1}^n (1+i_h)^{-1} - \sum_{s=1}^k a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^n (1+i_h) \cdot \prod_{h=k+1}^n (1+i_h)^{-1} = \\
&= \prod_{h=k+1}^n (1+i_h)^{-1} \cdot \left[\sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^n (1+i_h) - \sum_{s=1}^k a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^n (1+i_h) \right] = \\
&= \prod_{h=k+1}^n (1+i_h)^{-1} \cdot \left[C_n - \sum_{s=k+1}^n a_s \cdot \prod_{h=s}^n (1+i_h) - \sum_{s=k+1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^n (1+i_h) \right],
\end{aligned}$$

de donde:

$$C_k^- = C_n \cdot \prod_{h=k+1}^n (1+i_h)^{-1} - \left(\sum_{s=k+2}^n a_s \cdot \prod_{h=k+1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} + a_{k+1} - \sum_{s=k+2}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=k+1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} - a_{k+1} \cdot p'_k \right). \quad (7)$$

Por último, podemos obtener también la reserva matemática por el método recurrente. En este sentido, partiendo de (6) resulta que C_{k+1}^- será:

$$\begin{aligned}
C_{k+1}^- &= \sum_{s=1}^{k+1} a_s \cdot \prod_{h=s}^{k+1} (1+i_h) - \sum_{s=1}^{k+1} a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^{k+1} (1+i_h) = \\
&= \sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^k (1+i_h) \cdot (1+i_{k+1}) + a_{k+1} \cdot (1+i_{k+1}) - \sum_{s=1}^k a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^k (1+i_h) \cdot (1+i_{k+1}) - a_{k+1} \cdot p'_k \cdot (1+i_{k+1}) = \\
&= \left[\sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^k (1+i_h) - \sum_{s=1}^k a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^k (1+i_h) \right] \cdot (1+i_{k+1}) + a_{k+1} \cdot (1-p'_k) \cdot (1+i_{k+1}).
\end{aligned}$$

Obsérvese que, en la expresión anterior, lo que hay dentro del corchete es igual a C_k^- . Por tanto:

$$C_{k+1}^- = \left[C_k^- + a_{k+1} \cdot (1-p'_k) \right] \cdot (1+i_{k+1}). \quad (8)$$

La *cuota de constitución* de un determinado período k , Δ_k^- , es la diferencia entre el capital constituido al final y al principio de dicho período:

$$\Delta_k^- := C_k^- - C_{k-1}^-,$$

de modo que, considerando (8):

$$\Delta_k^- = \left[C_{k-1}^- + a_k \cdot (1-p'_{k-1}) \right] \cdot (1+i_k) - C_{k-1}^-, \quad (9)$$

por lo que:

$$\Delta_k^- = \left[C_{k-1}^- + a_k \cdot (1-p'_{k-1}) \right] \cdot i_k + a_k \cdot (1-p'_{k-1}),$$

donde la *cuota de interés* del período, I_k , es igual a:

$$I_k := \left[C_{k-1}^- + a_k \cdot (1 - p'_{k-1}) \right] \cdot i_k, \quad (10)$$

y la *cuota de ahorro*, q_k , que es la cuantía que, junto con los intereses, incrementa el capital ahorrado, viene definida por:

$$q_k := a_k \cdot (1 - p'_{k-1}). \quad (11)$$

La *cuota de riesgo* es la diferencia entre el término constitutivo y la cuota de ahorro:

$$g_k := a_k - q_k, \quad (12)$$

de modo que, considerando (11) y (12):

$$g_k = a_k \cdot p'_{k-1}. \quad (13)$$

En este caso que estamos analizando la cuota de riesgo es la cantidad que debe pagar el ahorrador para compensar a la entidad financiera por el riesgo que asume de que la imposición del período no llegue a entregarse si, al inicio del mismo, vive la persona vinculada. Por ello, el primer término constitutivo es íntegramente cuota de riesgo y, a partir de ahí, va disminuyendo su cuantía al crecer la probabilidad de fallecimiento de dicha persona, hasta llegar a ser cero una vez que la probabilidad de supervivencia de la misma es nula.

Ejemplo 1. Supongamos que, en el año 2013, una persona de 45 años de edad desea constituir un capital fijo de 10.000 euros, durante un período de 20 años y a un tipo de interés efectivo anual del 3%, constante para todo el período de ahorro. Se pacta con la entidad financiera que la prestación comenzará a devengarse una vez fallezca el progenitor, que cuenta con 80 años de edad en el momento en el que se pacta la operación. Para la determinación del riesgo la entidad financiera aplica la probabilidad de supervivencia de las personas de edad y sexo correspondientes a la persona vinculada, esto es, al progenitor (Tablas PERM/F-2000P). Las diferentes magnitudes resultantes de la operación de ahorro aparecen recogidas en la tabla 1.

Tabla 1. Cuadro de constitución (Ejemplo 1)

Año	i	a_s	p'_s	g_s	q_s	I_s	Δ_s^-	C_s^-	M_s^-
0	-	-	1	-	-	-	-	-	10.000,00
1	0,03	498,47	0,553	498,47	-	-	-	-	10.000,00
2	0,03	498,47	0,512	275,56	222,91	6,69	229,60	229,60	9.770,40
3	0,03	498,47	0,471	255,41	243,06	14,18	257,24	486,84	9.513,16
4	0,03	498,47	0,434	234,70	263,77	22,52	286,29	773,13	9.226,87
5	0,03	498,47	0,403	216,53	281,94	31,65	313,59	1.086,72	8.913,28
6	0,03	498,47	0,354	200,84	297,63	41,53	339,16	1.425,88	8.574,12
7	0,03	498,47	0,298	176,69	321,78	52,43	374,21	1.800,09	8.199,91
8	0,03	498,47	0,253	148,56	349,91	64,50	414,41	2.214,51	7.785,49
9	0,03	498,47	0,197	126,25	372,22	77,60	449,82	2.664,33	7.335,67
10	0,03	498,47	0,131	98,40	400,07	91,93	492,00	3.156,32	6.843,68
11	0,03	498,47	0,061	65,42	433,05	107,68	540,73	3.697,06	6.302,94
12	0,03	498,47	0,000	30,46	468,01	124,95	592,96	4.290,02	5.709,98
13	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	143,65	642,12	4.932,14	5.067,86
14	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	162,92	661,39	5.593,53	4.406,47
15	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	182,76	681,23	6.274,76	3.725,24
16	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	203,20	701,67	6.976,42	3.023,58
17	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	224,25	722,72	7.699,14	2.300,86
18	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	245,93	744,40	8.443,54	1.556,46
19	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	268,26	766,73	9.210,27	789,73

20	0,03	498,47	0,000	0,00	498,47	291,26	789,73	10.000,00	-
TOTAL		9.969,39	-	2.327,28	7.642,11	2.357,89	10.000,00	-	-

Obsérvese cómo, en efecto, la cuota de riesgo pasa a ser cero a partir del año 13 de la operación, que es cuando la persona vinculada tendría la edad de 92 años y la probabilidad asignada de supervivencia sería cero según la tabla. Al entenderse que la prestación tendría lugar de forma segura a partir de dicho momento, ya no tendría que abonarse cuota alguna para compensar el riesgo de impago, pues éste habría desaparecido.

Por otra parte, en el primer año no existe cuota de ahorro, destinándose toda la aportación a compensar el riesgo, que en el inicio de la operación es total al sobrevivir de forma cierta la persona vinculada al prestamista. Véase la figura 1.

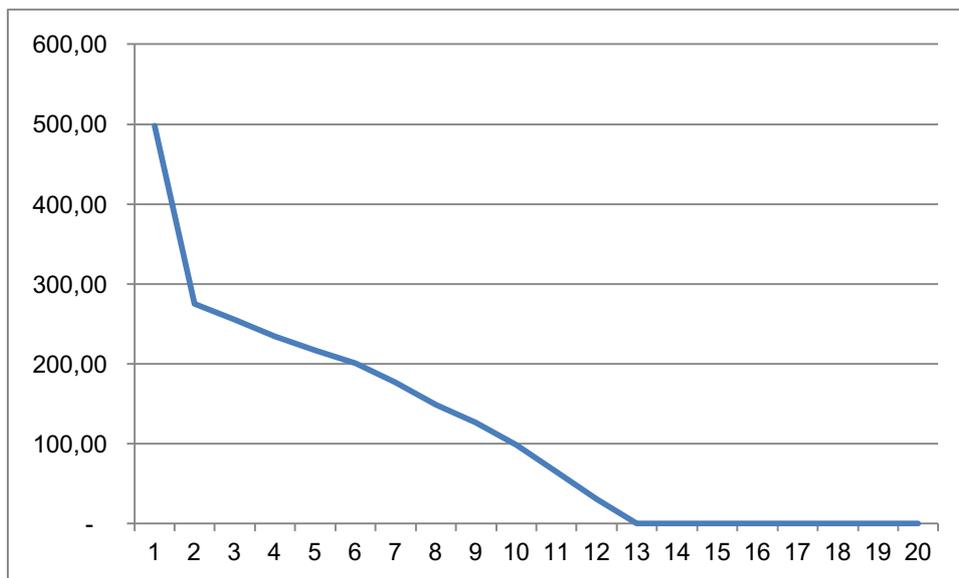


Figura 1. Evolución cuota de riesgo (Ejemplo 1)

Si la operación de ahorro se pactara en términos ciertos, es decir, si se deseara constituir el montante de 10.000 euros mediante aportaciones ciertas, la cuantía de éstas sería la resultante de resolver la siguiente ecuación:

$$10.000 = a \cdot \ddot{s}_{20|0,03},$$

de donde, $a = 361,32$ euros.

Por otra parte, si los 498,47 euros de la operación aleatoria se destinasen íntegramente (esto es, sin considerar cuota de riesgo) durante los 20 años a constituir el montante final, entonces éste ascendería a 13.795,88 euros. Véase la tabla 2.

Tabla 2. Cuadro de constitución (Ejemplo 1)

Año	i	a_s	l_s	Δ_s^-	C_s^-	M_s^-
0	-	-	-	-	-	10.000,00
1	0,03	498,47	14,95	513,42	513,42	9.486,58
2	0,03	498,47	30,36	528,83	1.042,25	8.957,75
3	0,03	498,47	46,22	544,69	1.586,94	8.413,06
4	0,03	498,47	62,56	561,03	2.147,97	7.852,03
5	0,03	498,47	79,39	577,86	2.725,84	7.274,16
6	0,03	498,47	96,73	595,20	3.321,03	6.678,97
7	0,03	498,47	114,59	613,05	3.934,09	6.065,91
8	0,03	498,47	132,98	631,45	4.565,53	5.434,47

9	0,03	498,47	151,92	650,39	5.215,92	4.784,08
10	0,03	498,47	171,43	669,90	5.885,82	4.114,18
11	0,03	498,47	191,53	690,00	6.575,82	3.424,18
12	0,03	498,47	212,23	710,70	7.286,52	2.713,48
13	0,03	498,47	233,55	732,02	8.018,54	1.981,46
14	0,03	498,47	255,51	753,98	8.772,52	1.227,48
15	0,03	498,47	278,13	776,60	9.549,12	450,88
16	0,03	498,47	301,43	799,90	10.349,02	-349,02
17	0,03	498,47	325,42	823,89	11.172,91	-1.172,91
18	0,03	498,47	350,14	848,61	12.021,52	-2.021,52
19	0,03	498,47	375,60	874,07	12.895,59	-2.895,59
20	0,03	498,47	401,82	900,29	13.795,88	-3.795,88
TOTAL		9.969,39	3.826,49	13.795,88	-	-

En este caso particular, el número n de imposiciones necesarias para constituir el montante objetivo, en este caso 10.000 euros, es el resultado de resolver la igualdad:

$$10.000 = 498,47 \cdot \ddot{s}_{\overline{n}|0,03},$$

de modo que $n = 15,56730372$ años, es decir, habría que llegar hasta la aportación 16 para obtener el capital deseado. En concreto, con estas aportaciones al cabo de 16 años se habría conseguido ahorrar 10.349,02 euros.

Precisamente este mayor beneficio que obtendría la entidad financiera prestataria y que le permitiría compensar las pérdidas que le originarían aquellas operaciones en las que la persona vinculada al prestamista falleciese antes de dicho momento, es lo que las hace atractivas para su desarrollo en la práctica (Brigham y Daves, 2007).

Estas operaciones pueden pactarse también a tipo de interés variable. De hecho, en la práctica la mayoría de las veces así ocurre.

Ejemplo 2. Vamos a tomar los datos del ejemplo 1, pero considerando que el tipo de interés será el 3% efectivo anual para los 4 primeros años y que cada 4 años se incrementará en un 0,5%; de este modo, los años 5 a 8 será el 3,5%, los años 9 a 12 el 4%, los años 13 a 16 el 4,5% y los años 17 a 20 el 5%. Los valores resultantes de las diferentes magnitudes se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Cuadro de constitución (Ejemplo 2)

Año	i	a_s	p'_s	g_s	q_s	l_s	Δ_s^-	C_s^-	M_s^-
0	-	-	1	-	-	-	-	-	10.000,00
1	0,030	435,58	0,553	435,58	-	-	-	-	10.000,00
2	0,030	435,58	0,512	240,79	194,78	5,84	200,63	200,63	9.799,37
3	0,030	435,58	0,471	223,19	212,39	12,39	224,78	425,41	9.574,59
4	0,030	435,58	0,434	205,09	230,49	19,68	250,17	675,58	9.324,42
5	0,035	435,58	0,403	189,21	246,37	32,27	278,64	954,22	9.045,78
6	0,035	435,58	0,354	175,50	260,08	42,50	302,58	1.256,80	8.743,20
7	0,035	435,58	0,298	154,39	281,18	53,83	335,01	1.591,81	8.408,19
8	0,035	435,58	0,253	129,81	305,76	66,42	372,18	1.963,99	8.036,01
9	0,040	435,58	0,197	110,32	325,25	91,57	416,82	2.380,82	7.619,18
10	0,040	435,58	0,131	85,99	349,59	109,22	458,81	2.839,62	7.160,38
11	0,040	435,58	0,061	57,16	378,41	128,72	507,14	3.346,76	6.653,24
12	0,040	435,58	0,000	26,62	408,96	150,23	559,19	3.905,95	6.094,05
13	0,045	435,58	0,000	0,00	435,58	195,37	630,95	4.536,90	5.463,10
14	0,045	435,58	0,000	0,00	435,58	223,76	659,34	5.196,23	4.803,77
15	0,045	435,58	0,000	0,00	435,58	253,43	689,01	5.885,24	4.114,76
16	0,045	435,58	0,000	0,00	435,58	284,44	720,02	6.605,26	3.394,74

17	0,050	435,58	0,000	0,00	435,58	352,04	787,62	7.392,88	2.607,12
18	0,050	435,58	0,000	0,00	435,58	391,42	827,00	8.219,88	1.780,12
19	0,050	435,58	0,000	0,00	435,58	432,77	868,35	9.088,23	911,77
20	0,050	435,58	0,000	0,00	435,58	476,19	911,77	10.000,00	-
TOTAL		8.711,56	-	2.033,65	6.677,91	3.322,09	10.000,00	-	-

3. MEDIDAS DE RENTABILIDAD Y ORIGEN FINANCIERO

Cuando la operación de ahorro se pacta a tipo de interés variable, es interesante conocer el tipo de interés medio o tanto medio, i_m , que resulta del contrato, que es aquél que aplicado a todos y cada uno de los períodos de constitución previstos hace que se verifique la equivalencia financiera entre prestación y contraprestación. Así, sabiendo que:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1},$$

el tipo de interés medio es el que se deduce de la siguiente igualdad, conocidos los valores de C_n , a_s y p'_{s-1} :

$$C_n \cdot (1+i_m)^{-n} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot (1+i_m)^{-(s-1)} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot (1+i_m)^{-(s-1)}. \quad (14)$$

Continuando con el ejemplo 2 que venimos tratando, si se considera la igualdad:

$$10.000,00 \cdot (1+i_m)^{-20} = \sum_{s=1}^{20} 435,58 \cdot (1+i_m)^{-(s-1)} - \sum_{s=1}^{20} 435,58 \cdot p'_{s-1} \cdot (1+i_m)^{-(s-1)}$$

el tanto medio de la operación de préstamo es igual a 4,443288%.

Conocido el inicio de la prestación, esto es, el período k en el que se produce realmente el pago del primer término constitutivo, se puede calcular el interés real neto, $i_{n,k}$, implícito en la misma, que será aquél que verifique la siguiente igualdad:

$$\sum_{s=k}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=k}^n a_s \cdot (1+i_{n,k})^{-(s-1)}. \quad (15)$$

Sabiendo que el resultado de la operación (beneficio o pérdida), expresado en unidades monetarias del instante inicial y para una duración $n - (k - 1)$ períodos de la prestación, $R_{0,k}$, viene dado por la diferencia:

$$R_{0,k} = C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} - \sum_{s=k}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}, \quad (16)$$

considerando (15) y (16), resulta que:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} - R_{0,k} = \sum_{s=k}^n a_s \cdot (1+i_{n,k})^{-(s-1)}, \quad (17)$$

por lo que $i_{n,k}$ se denomina neto.

Este tanto irá variando en función del inicio real de la operación, de modo que en el momento en el que la misma se pacta, instante 0, lo único que se puede obtener es su valor medio esperado, sabiendo que la probabilidad de cada duración $n - (k - 1)$ y, en consecuencia, de cada tanto es la probabilidad de que el sujeto fallezca entre los aniversarios $k - 2$ y $k - 1$, esto es¹:

$${}_1f_{k-2} = p'_{k-2} - p'_{k-1},$$

considerando que para $k = 1$ resulta ${}_1f_{k-2} = 0$, puesto que al pactar la operación necesariamente la persona vinculada al prestamista debe estar viva.

Así pues, el interés medio real neto será:

$$i_n = E[i_{n,k}] = \sum_{k=1}^n i_{n,k} \cdot {}_1f_{k-2}. \quad (18)$$

Los tantos resultantes para este ejemplo 2 que se viene tratando aparecen en la tabla 4, obteniéndose un valor medio esperado de 3,585537%. Obsérvese que, como la prestación debe iniciarse, en términos de probabilidades, como muy tarde en el año 13 (puesto que la persona vinculada al impositor habrá fallecido ya), a partir de dicho año los valores de $i_{n,k}$ no influyen en la esperanza matemática, puesto que sus probabilidades asociadas ${}_1f_{k-1}$ son nulas.

Tabla 4. Tanto medio real neto (Ejemplo 2)

Año	a_s	p'_s	$i_{n,k}$	$\sum_{s=k}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}$	${}_1f_{k-2}$	$i_{n,k} \cdot {}_1f_{k-2}$
0	-	1,000	-	-	-	-
1	435,58	0,553	0,03527785	6.392,92	0,000	0,00000000
2	435,58	0,512	0,03527789	5.957,34	0,447	0,01577581
3	435,58	0,471	0,03531998	5.534,45	0,040	0,00142781
4	435,58	0,434	0,03540348	5.123,88	0,042	0,00147115
5	435,58	0,403	0,03552988	4.725,26	0,036	0,00129497
6	435,58	0,354	0,03570209	4.338,26	0,031	0,00112379
7	435,58	0,298	0,03588621	3.964,34	0,048	0,00173884
8	435,58	0,253	0,03608717	3.603,06	0,056	0,00203636
9	435,58	0,197	0,03631078	3.254,01	0,045	0,00162479
10	435,58	0,131	0,03656584	2.916,75	0,056	0,00204284
11	435,58	0,061	0,03681884	2.592,47	0,066	0,00243648
12	435,58	0,000	0,03707699	2.280,66	0,070	0,00260022
13	435,58	0,000	0,03734905	1.980,85	0,061	0,00228229
14	435,58	0,000	0,03764872	1.692,56	0,000	0,00000000
15	435,58	0,000	0,03793682	1.416,69	0,000	0,00000000
16	435,58	0,000	0,03822154	1.152,70	0,000	0,00000000
17	435,58	0,000	0,03851623	900,08	0,000	0,00000000
18	435,58	0,000	0,03885036	658,33	0,000	0,00000000

¹ Obsérvese que cuando el origen de la prestación es cierto y el final aleatorio, el pago del término constitutivo k tendrá lugar y será el último si el fallecimiento del sujeto se produce entre los aniversarios $k-1$ y k . Sin embargo, si el origen de la prestación es aleatorio y el final cierto, el pago del término constitutivo k tendrá lugar y será el primero si el sujeto fallece entre los aniversarios $k-2$ y $k-1$.

19	435,58	0,000	0,03916079	428,10	0,000	0,00000000
20	435,58	0,000	0,03945059	208,83	0,000	0,00000000
Media						0,03585537

Una vez finalizada la operación y conocido, por tanto, el inicio de la prestación, k , el tanto real bruto, $i_{b,k}$, es el que establece la equivalencia financiera entre los términos constitutivos entregados realmente y la contraprestación recibida:

$$C_n \cdot (1 + i_{b,k})^{-n} = \sum_{s=k}^n a_s \cdot (1 + i_{b,k})^{-(s-1)}. \quad (19)$$

Dicho tanto es variable en función de k , por lo que *a priori*, es decir, en el momento en el que se pacta la operación, lo único que podemos hacer es estimar su esperanza matemática, siendo ${}_1f_{k-2}$ la probabilidad de ocurrencia de $i_{b,k}$, de modo que el tanto medio real bruto será:

$$i_b = E[i_{b,k}] = \sum_{k=1}^n i_{b,k} \cdot {}_1f_{k-2}, \quad (20)$$

observando que para $k=1$ resulta ${}_1f_{k-2} = 0$, ya que en el momento en el que la operación se pacta la persona vinculada al prestamista debe estar viva.

En la tabla 5 aparecen recogidos, para el ejemplo 2 que venimos analizando, los tantos medios reales brutos para cada duración posible. Su valor medio esperado se sitúa en el 6,912211%.

Obsérvese que $i_{b,k}$ va aumentando conforme mayor es el retraso en el inicio de la prestación, pues se entregarían un menor número de imposiciones y se obtendría el montante final estipulado de antemano. Sin embargo, en su valor medio no se consideran los resultados a partir del año 14, pues supuestamente a partir de este momento sí habrá fallecido la persona vinculada al impositor y, en consecuencia, se habrá iniciado la operación (según las probabilidades consideradas en la tabla 5).

Tabla 5. Tanto medio real neto (Ejemplo 2)

Año	a_s	p'_s	$i_{b,k}$	${}_1f_{k-2}$	$i_{b,k} \cdot {}_1f_{k-2}$
0	-	1,000	-	-	-
1	435,58	0,553	0,01295751	0,000	0,000000000
2	435,58	0,512	0,01858520	0,447	0,008311058
3	435,58	0,471	0,02505268	0,040	0,001012751
4	435,58	0,434	0,03253814	0,042	0,001352083
5	435,58	0,403	0,04127127	0,036	0,001504230
6	435,58	0,354	0,05155277	0,031	0,001622721
7	435,58	0,298	0,06378338	0,048	0,003090580
8	435,58	0,253	0,07850807	0,056	0,004430136
9	435,58	0,197	0,09648558	0,045	0,004317423
10	435,58	0,131	0,11880179	0,056	0,006637167
11	435,58	0,061	0,14706233	0,066	0,009731838
12	435,58	0,000	0,18373698	0,070	0,012885522
13	435,58	0,000	0,23281387	0,061	0,014226597
14	435,58	0,000	0,30114004	0,000	0,000000000
15	435,58	0,000	0,40144739	0,000	0,000000000

16	435,58	0,000	0,56011761	0,000	0,000000000
17	435,58	0,000	0,84102068	0,000	0,000000000
18	435,58	0,000	1,44158339	0,000	0,000000000
19	435,58	0,000	3,31746777	0,000	0,000000000
20	435,58	0,000	21,95799575	0,000	0,000000000
Media					0,06912211

El tanto debido a la aleatoriedad es igual a:

$$i_{a,k} = \frac{i_{b,k} - i_{n,k}}{1 + i_{n,k}},$$

y varía en función de k , de modo que *a priori* sólo podrá calcularse su valor esperado. Así pues, el tanto medio debido a la aleatoriedad será:

$$i_a = E[i_{a,k}] = \sum_{k=1}^n i_{a,k} \cdot f_{k-2}. \quad (21)$$

En la tabla 6 se recogen los valores correspondientes al ejemplo 2 que venimos desarrollando. Se observa cómo en los 4 primeros años es negativo, debido a que el tanto neto es mayor que el tanto bruto.

Tabla 6. Tanto medio debido a la aleatoriedad (Ejemplo 2)

Edad	Año	$i_{b,k}$	$i_{n,k}$	$i_{a,k}$	f_{k-2}	$i_{a,k} \cdot f_{k-2}$
80	1	0,01295751	0,03527785	-0,02155979	0,000	0,000000000
81	2	0,01858520	0,03527789	-0,01616388	0,447	-0,00722828
82	3	0,02505268	0,03531998	-0,00999688	0,040	-0,00040412
83	4	0,03253814	0,03540348	-0,00288909	0,042	-0,00012005
84	5	0,04127127	0,03552988	0,00537720	0,036	0,00019598
85	6	0,05155277	0,03570209	0,01512382	0,031	0,00047605
86	7	0,06378338	0,03588621	0,02673155	0,048	0,00129526
87	8	0,07850807	0,03608717	0,04071876	0,056	0,00229772
88	9	0,09648558	0,03631078	0,05780601	0,045	0,00258664
89	10	0,11880179	0,03656584	0,07907162	0,056	0,00441754
90	11	0,14706233	0,03681884	0,10605320	0,066	0,00701806
91	12	0,18373698	0,03707699	0,14111733	0,070	0,00989659
-	13	0,23281387	0,03734905	0,18808403	0,061	0,01149328
-	14	0,30114004	0,03764872	0,25358308	0,000	0,000000000
-	15	0,40144739	0,03793682	0,34985390	0,000	0,000000000
-	16	0,56011761	0,03822154	0,50225637	0,000	0,000000000
-	17	0,84102068	0,03851623	0,77217119	0,000	0,000000000
-	18	1,44158339	0,03885036	1,34957228	0,000	0,000000000
-	19	3,31746777	0,03916079	3,15360559	0,000	0,000000000
-	20	21,95799575	0,03945059	21,95799575	0,000	0,000000000
Media						0,03192468

La representación de los tres tantos analizados, esto es, del tanto real bruto, neto y debido a la aleatoriedad se recoge en la figura 2. Si eliminamos de la representación gráfica los valores correspondientes al último año, se observa visualmente mejor la relación entre los tres tantos, al reducirse los valores del eje de ordenadas, tal y como se refleja en la figura 3.

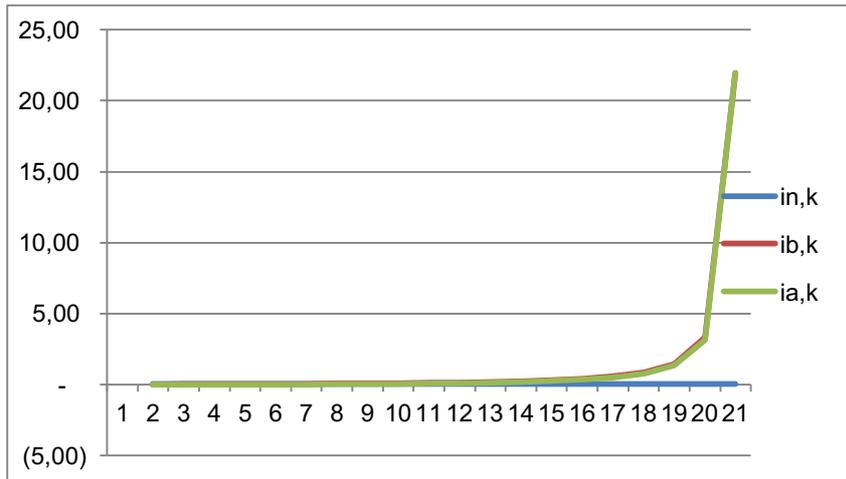


Figura 2. Evolución de los tantos medios real neto, real bruto y debido a la aleatoriedad (I) (Ejemplo 2)

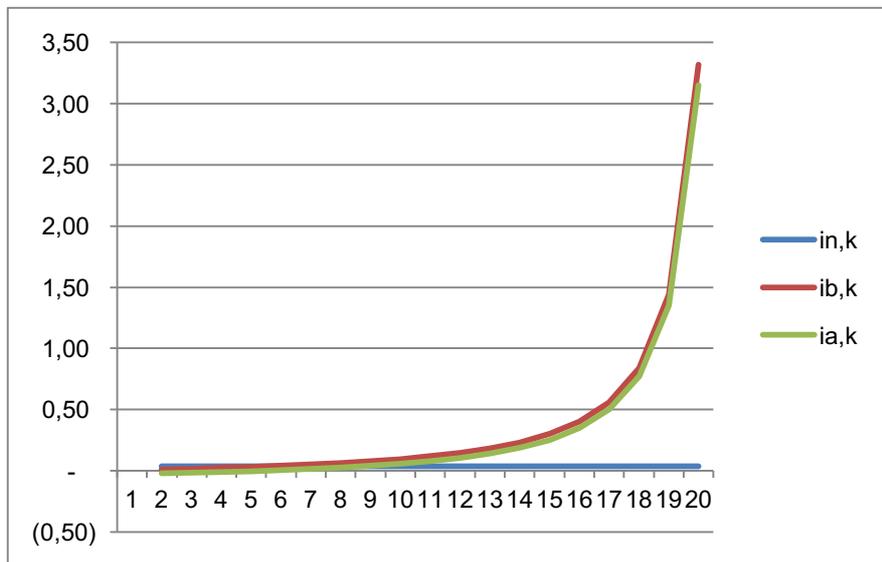


Figura 3. Evolución de los tantos medios real neto, real bruto y debido a la aleatoriedad (II) (Ejemplo 2)

Cuando se pacta este tipo de operaciones no se conoce cuál será el origen de la prestación, pero sí su distribución de probabilidad, por lo que puede calcularse su origen medio estimado, \bar{k} , del siguiente modo:

$$\bar{k} = E[k] = \sum_{k=1}^n k \cdot {}_1f_{k-2}, \quad (22)$$

sabiendo que para $k = 1$ resulta ${}_1f_{k-2} = 0$, debido a que en el momento de pactarse la operación la persona vinculada al prestamista estaría lógicamente con vida, por lo que el primer término no se entregaría con toda probabilidad.

En el ejemplo 2 considerado el inicio estimado de la prestación es en el año 5,668; esto es, el primer término constitutivo entregado sería a_6 , de modo que el sujeto fallecería con edad comprendida entre 84 y 85 años. Véase la tabla 7.

Tabla 7. Origen esperado de la prestación (Ejemplo 2)

Edad	Año (k)	${}_1f_{k-2}$	$k \cdot {}_1f_{k-2}$
------	---------	---------------	-----------------------

80	1	0,000	0,000000000
81	2	0,447	0,894373932
82	3	0,040	0,121274558
83	4	0,042	0,166215156
84	5	0,036	0,182236929
85	6	0,031	0,188861308
86	7	0,048	0,339180175
87	8	0,056	0,451432473
88	9	0,045	0,402721435
89	10	0,056	0,558675700
90	11	0,066	0,727924182
91	12	0,070	0,841563103
-	13	0,061	0,794393234
-	14	0,000	0,000000000
-	15	0,000	0,000000000
-	16	0,000	0,000000000
-	17	0,000	0,000000000
-	18	0,000	0,000000000
-	19	0,000	0,000000000
-	20	0,000	0,000000000
Media			5,66885219

Denominaremos origen financiero de la operación aleatoria al origen que debería tener la operación si ésta fuera cierta para que su valor capital sea igual al de la operación aleatoria, es decir, aquel valor \tilde{k} que verifique la igualdad:

$$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=\tilde{k}}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} \quad (23)$$

Esta igualdad difícilmente se va a verificar para un valor entero de \tilde{k} , sino que lo más usual será que:

$$\tilde{k} \in [\alpha, \alpha + 1], \text{ donde } \alpha \in \mathbb{N},$$

siendo:

$$\sum_{s=\alpha}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} > C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} > \sum_{s=\alpha+1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}. \quad (24)$$

En el ejemplo 2 que venimos tratando, el origen financiero de la prestación estará comprendido en el intervalo $[5,6[$, puesto que:

$$\sum_{s=5}^{20} a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} = 4.725,26 > 4.565,98 > 4.338,26 = \sum_{s=6}^{20} a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}.$$

Obsérvese que es precisamente a partir del año 5 cuando el tanto medio por aleatoriedad empieza a ser positivo.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone un tipo de operación de ahorro nuevo basándonos en la aleatoriedad de los capitales periódicos que el ahorrador debe entregar para constituir el capital y se asocia dicha aleatoriedad con la esperanza de vida de una persona vinculada a éste (si bien puede considerarse otro riesgo diferente). En esta operación, el origen de la entrega de los capitales periódicos es aleatorio y el final es cierto.

Se definen para la operación financiera los elementos que permiten calcular el desarrollo de ésta y que supone una diferencia con las operaciones de ahorro que se conciertan actualmente en la práctica. Así, se establece el planteamiento inicial de las mismas, el cálculo de la prima de riesgo de cada período (que es la cuantía que el impositor debe pagar sobre una operación normal de ahorro para compensar al prestatario por el riesgo asumido) y la determinación del capital constituido en cada instante. Asimismo, suponiendo, como sería lo más habitual si se llevaran a cabo estas operaciones en la práctica, un tipo de interés variable, se obtienen los diferentes tipos de interés medios como medidas de la rentabilidad (coste) generada para el prestamista (prestatario). Además, se muestra cómo obtener el origen medio y el origen financiero de este tipo de operaciones aleatorias. La tabla 8 muestra un resumen de las expresiones obtenidas para cada una de las magnitudes descritas.

Tabla 8. Resumen de las expresiones financieras

Equivalencia financiera	$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}$
C_k^- método prospectivo	$C_k^- = C_n \cdot \prod_{h=k+1}^n (1+i_h)^{-1} - \left(\sum_{s=k+2}^n a_s \cdot \prod_{h=k+1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} + a_{k+1} - \sum_{s=k+2}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=k+1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} - a_{k+1} \cdot p'_k \right)$
C_k^- método retrospectivo	$C_k^- = \sum_{s=1}^k a_s \cdot \prod_{h=s}^k (1+i_h) - \sum_{s=1}^k a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=s}^k (1+i_h)$
C_k^- método recurrente	$C_{k+1}^- = [C_k^- + a_{k+1} \cdot (1-p'_k)] \cdot (1+i_{k+1})$
Cuota de interés	$I_k = [C_{k-1}^- + a_k \cdot (1-p'_{k-1})] \cdot i_k$
Cuota de ahorro	$q_k = a_k \cdot (1-p'_{k-1})$
Cuota de constitución	$\Delta_k^- = [C_{k-1}^- + a_k \cdot (1-p'_{k-1})] \cdot i_k + a_k \cdot (1-p'_{k-1})$
Cuota de riesgo	$g_k = a_k \cdot p'_{k-1}$
Tipo medio pactado	$C_n \cdot (1+i_m)^{-n} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot (1+i_m)^{-(s-1)} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot (1+i_m)^{-(s-1)}$
Tipo medio real neto	$\sum_{s=k}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=k}^n a_s \cdot (1+i_{n,k})^{-(s-1)}$ $i_n = E[i_{n,k}] = \sum_{k=1}^n i_{n,k} \cdot {}_1f_{k-1}, \text{ siendo: } {}_1f_{k-1} = p'_{k-1} - p'_k$
Tipo medio real bruto	$C_n \cdot (1+i_{b,k})^{-n} = \sum_{s=k}^n a_s \cdot (1+i_{b,k})^{-(s-1)}$ $i_b = E[i_{b,k}] = \sum_{k=1}^n i_{b,k} \cdot {}_1f_{k-1}$
Tanto medio debido a la aleatoriedad	$i_{a,k} = \frac{i_{b,k} - i_{n,k}}{1+i_{n,k}}$ $i_a = E[i_{a,k}] = \sum_{k=1}^n i_{a,k} \cdot {}_1f_{k-1}$

Origen esperado	$\bar{k} = E[k] = \sum_{k=1}^n k \cdot f_{k-1}$
Origen financiero	$C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} - \sum_{s=1}^n a_s \cdot p'_{s-1} \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} = \sum_{s=k}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}$ $\tilde{k} \in [\alpha, \alpha + 1], \text{ donde } \alpha \in \mathbb{N}$ $\sum_{s=\alpha}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1} > C_n \cdot \prod_{h=1}^n (1+i_h)^{-1} > \sum_{s=\alpha+1}^n a_s \cdot \prod_{h=1}^{s-1} (1+i_h)^{-1}$

REFERENCIAS

AYRES, F. (1963): *Mathematics of Finance*. New York: McGraw-Hill.

BIEHLER, T.J. (2008): *The Mathematics of Money. Math for Business and Personal Finance Decisions*. New York: McGraw-Hill.

BODIE, Z.; KANE, A. y MARCUS, A.J. (2004): *Essentials of Investments*. 5th Edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.

BREALEY, R. y MYERS, S. (2002): *Principles of Corporate Finance*. New York: McGraw-Hill.

BREALEY, R.A.; MYERS, S.C. y ALLEN, F. (2006): *Principles of Corporate Finance*. 8th Edition. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Brigham, E.F. y Daves, P.R. (2007): *Intermediate Financial Management*. Ninth Edition. Mason, OH: Thomson/South-Western.

CRUZ RAMBAUD, S. y VALLS MARTÍNEZ, M.C. (2014): *Introducción a las Matemáticas Financieras*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.

DE PABLO LÓPEZ, A. (2000): *Matemática de las Operaciones Financieras, Tomos I y II*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

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.

FERRUZ AGUDO, L. (1994): *Operaciones Financieras. Descripción, análisis y valoración*. Barcelona: Ed. Ariel, S.A.

GIL LUEZAS, M.A. y GIL PELÁEZ, L. (1987): *Matemáticas de las Operaciones Financieras*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

GIL PELÁEZ, L. (1993): *Matemática de las Operaciones Financieras*. Madrid: Editorial AC.

VALLS MARTÍNEZ, M.C. y CRUZ RAMBAUD, S. (2013): *Operaciones Financieras Avanzadas*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.

VALLS MARTÍNEZ, M.C. y CRUZ RAMBAUD, S. (2016): "Loan transactions with random dates for the first and last periodic instalments". *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, vol. 2016.

VAN HORNE, J. (1997): *Financial Management and Policy*. New Jersey: Prentice-Hall.

VILLALÓN, J. G. (1996): *Matemática de la financiación e inversión. Operaciones financieras clásicas y modernas*. Ed. Pirámide. Madrid.

EL EFECTO DE LAS PREFERENCIAS DE RIESGO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO BURSÁTIL EUROPEO

LUCÍA REY-ARES

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidade de Santiago de Compostela
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Norte. Avda. Burgo das Nacións, s/n. CP
15782 - Santiago de Compostela (España)

SARA FERNÁNDEZ-LÓPEZ

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidade de Santiago de Compostela
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Norte. Avda. Burgo das Nacións, s/n. CP
15782 - Santiago de Compostela (España)

GUILLERMO A. ZAPATA-HUMANÍ

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidade de Santiago de Compostela
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Norte. Avda. Burgo das Nacións, s/n. CP
15782 - Santiago de Compostela (España)

RUBÉN LADO-SESTAYO

Departamento de Empresa. Universidade da Coruña
Facultad de Economía y Empresa. Campus de Elviña. CP 15071 - A Coruña (España)

e-mail: lucia.rey@usc.es

Resumen

La participación en el mercado de valores ha objeto de un estudio profuso en la literatura financiera de las últimas décadas, entre otros aspectos, por la persistencia de unos bajos niveles de participación. En esta investigación se aborda el estudio de aquellos factores que pueden condicionar la decisión de participación de los individuos en el mercado bursátil, desde un enfoque más 'cultural', y haciendo especial énfasis en las preferencias de riesgo financiero de los individuos, así como en otros factores de índole cultural -como la confianza depositada en otras personas o la pertenencia a países con altos niveles de participación-. La evidencia empírica constata que la decisión de participación en el mercado bursátil está negativamente relacionada con la aversión al riesgo financiero; signo contrario al efecto de la confianza. Asimismo, la evidencia parece indicar que la confianza en otras personas y la pertenencia a países donde los niveles de participación son más elevados -variable que podría estar reflejando la importancia de las redes sociales- podrían actuar en sustitución de la tolerancia al riesgo en contextos donde los individuos muestran una actitud de aversión al mismo.

Palabras clave: determinantes, participación, mercado bursátil, preferencias de riesgo, Europa.

Área Temática: Economía Monetaria y Financiera.

Abstract

Stock market participation has been widely reviewed in the financial literature over the last decades due to, among other reasons, the persistence of low participation levels. This research deals with the study of the driving forces that might lead the decision of individuals

to participate in the stock market, from a more 'cultural-oriented' approach and making special emphasis on the financial risk preferences of individuals, as well as on other cultural factors - such as trust in other people or the belonging of the individual to countries with high levels of participation-. Empirical evidence confirms that the decision to participate in the stock market is negatively related to financial risk aversion; opposite sign of the effect exerted by trust. Likewise, the evidence seems to indicate that trust in other people and the belonging of the individual to a country with a relatively high level of participation in the stock market -which might be reflecting the importance of social networks and peer effects- act as a potential substitute for risk tolerance in contexts where individuals do refuse to take financial risks.

Key Words: driving forces, participation, stock market, risk preferences, Europe.

Thematic Area: Financial and Monetary Economics.

1. INTRODUCCIÓN

La participación en el mercado de valores ha sido objeto de numerosos estudios, como consecuencia de la persistencia de bajos valores, que contrastan con los niveles que los modelos financieros tradicionales (Guiso y Sodini, 2013) habían predicho, y no se han visto en gran medida favorecidos por el intenso desarrollo financiero y tecnológico que ha tenido lugar en la última década. Como constatan los datos del Banco Central Europeo procedentes de la segunda edición de la *Household Finance and Consumption Survey*, referidos en su mayoría al año 2014, los niveles de participación en el mercado bursátil continúan en niveles relativamente bajos. Así, el porcentaje de hogares que disponen de acciones cotizadas en Bolsa se sitúa por debajo del 6% en países como Austria, Estonia, Grecia, Italia, o Portugal, y alcanza un 8,8% para el conjunto de países del área Euro.

En este contexto, las finanzas del comportamiento o conductuales han ido cobrando un peso cada vez mayor en la explicación del paradigma de la participación bursátil. En particular, esta investigación se centrará en el estudio de las preferencias de riesgo como posible determinante de dicha participación, así como el posible efecto mediador que pueden jugar variables de índole social, como el nivel de confianza en otras personas o la influencia del entorno, a la hora de decidir participar en Bolsa.

La metodología empleada en esta investigación consistirá en la revisión de la literatura financiera más reciente, para a partir de ahí, realizar un análisis multivariante a través de modelos de elección discreta con datos de 33.197 individuos procedentes de 14 países europeos, que han sido extraídos de la quinta edición de la *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* (Börsch-Supan, 2016), encuesta de carácter multidisciplinar y transnacional que analiza el estatus socioeconómico, la salud y las redes familiares y sociales de las personas mayores de 50 años en diferentes países europeos, además de Israel.

La evidencia empírica encontrada revela que la aversión al riesgo reduce la probabilidad de participación en el mercado bursátil, al igual que han constatado Ampudia (2013) o Arrondel et al. (2015), mientras que la confianza en otras personas ejerce un efecto de signo contrario. Asimismo, la evidencia empírica parece indicar que la confianza (Buccioli et al., 2016) y la pertenencia a países con niveles elevados de participación podrían actuar como factores que, de alguna forma, actúan en sustitución de la tolerancia al riesgo financiero, cuando los individuos carecen de ella. De esta forma, esta investigación contribuye a la demostración de que las variables culturales y sociales ejercen un papel clave en la decisión de invertir en el mercado bursátil, siendo esta su principal contribución.

Tras esta introducción, el resto de la investigación se organiza como sigue. El segundo epígrafe contiene una breve revisión de la literatura financiera más reciente y relevante en materia del efecto de las preferencias de riesgo sobre la participación en el mercado bursátil. El tercer epígrafe presenta la descripción de la muestra y de las variables que formarán parte del análisis empírico, para el cual se reserva el cuarto epígrafe. Finalmente, el quinto epígrafe presenta las principales conclusiones de esta investigación.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La literatura financiera ha dedicado, en los últimos años, una atención creciente al papel que la cultura puede ejercer en la explicación de las decisiones de inversión (Dragotă y otros, 2010; Reuter, 2011). En esta línea, la relación entre la participación en el mercado bursátil y las preferencias de riesgo financiero ha sido objeto de un estudio profuso en la literatura financiera (Breuer y otros, 2014).

La teoría económica tradicionalmente ha establecido como hipótesis que aquellas personas con una baja tolerancia al riesgo invertirían menos en acciones, pero sin desistir completamente, al menos mientras la prima de riesgo (*equity premium*) fuese positiva (Almenberg y Dreber, 2012). A este respecto, un gran número de estudio empíricos han constatado que, en efecto, las personas más adversas (tolerantes) al riesgo presentan una menor (mayor) probabilidad de participación en el mercado de valores.

La evidencia empírica ha confirmado esta relación en un gran número de países europeos, como dan muestra las investigaciones de Almenberg y Dreber (2012) para el caso sueco, Ampudia (2013) para el caso español, Arrondel y otros (2015) para el caso francés, Bannier y Neubert (2016) para el caso alemán, Halko y otros (2012) para el caso finlandés, o Renneboog y Spaenjers (2012) para el caso holandés. También en el caso estadounidense la evidencia empírica ha constado el efecto significativo de las preferencias de riesgo sobre la participación bursátil, como reflejan Ampudia (2013) o Puri y Robinson (2005).

Pero a pesar del amplio consenso existente en la literatura financiera en cuanto a los efectos positivos (negativos) de la tolerancia (aversión) al riesgo sobre la participación en el mercado bursátil, lo cierto es que han surgido autores que consideran que la interacción de las preferencias de riesgo con otras variables de carácter cultural podría poner en cuestión esta relación. Así, Guiso y otros (2008) o Balloch y otros (2014) concluyeron en sus investigaciones que la no significatividad de las preferencias de riesgo sobre la participación bursátil podría tener su explicación en la inclusión de variables relativas al nivel de confianza de los individuos. Por el contrario, Georgarakos y Pasini (2011) o Bucciol y otros (2016) encontraron que ambas variables resultaron significativas en los modelos econométricos de sus investigaciones, donde fueron introducidas de forma simultánea. Es más, Bucciol y otros (2016) cotejaron, en el supuesto de interactuar ambas variables, que la confianza podría incluso actuar como un posible substitutivo de la tolerancia al riesgo en aquellos contextos donde los individuos se muestran reacios a asumir riesgos financieros.

En base a la revisión de la literatura financiera relacionada con las preferencias de riesgo, se plantean las siguientes hipótesis:

H1: La aversión al riesgo financiero afecta negativamente a la probabilidad de participación en el mercado bursátil.

H2: La confianza en otras personas afecta positivamente a la probabilidad de participación en el mercado bursátil.

H3: En contextos donde los individuos se muestran adversos al riesgo financiero, la confianza podría actuar como posible substitutivo de la tolerancia al riesgo.

H4: En contextos donde los individuos se muestran adversos al riesgo financiero, la pertenencia a un país con una participación alta en el mercado bursátil podría actuar como posible substitutivo de la tolerancia al riesgo.

3. MUESTRA Y VARIABLES

3.1. MUESTRA

Los datos empíricos de esta investigación han sido extraídos de la *Encuesta sobre Salud, Envejecimiento y Jubilación en Europa*, más conocida como SHARE, por sus siglas en inglés -*Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe*-. Este es un panel de datos de carácter multidisciplinar que se lleva a cabo en diferentes países europeos, además de Israel, con el objeto de reunir información sobre el estado socioeconómico, la salud y las redes sociales y familiares de una muestra de personas de 50 o más años, así como de sus cónyuges o parejas con independencia de la edad de estas.

Concretamente, los datos empíricos contenidos en esta investigación pertenecen a la quinta edición de la encuesta (*wave 5*) y están referidos al año 2013. Por razones de estudio, la muestra ha sido acotada para incluir únicamente a las personas con una edad igual o inferior a 75 años, de forma que la muestra final se compone de 33.197 personas de catorce países europeos (a saber: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Francia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, República Checa, Suecia y Suiza). Los cónyuges/parejas de las personas encuestadas, de ser el caso, se incluyen en la muestra siempre que respondan al apartado de información financiera; en otro caso, solo se incluye a un único miembro de la pareja.

3.2. VARIABLES

En lo que respecta a las variables incluidas en el estudio, se comenzará haciendo referencia a la variable dependiente. Esta es una variable de naturaleza dicotómica que refleja la participación total en el mercado bursátil. Así, el valor igual a la unidad es asignado a quienes en el momento de realización de la encuesta afirmaron tener dinero invertido en acciones (cotizadas o no en el mercado bursátil) y/o en fondos de inversión o sociedades gestoras de cartera; y el valor nulo se asigna a quienes no tienen dinero invertido en ninguno de los instrumentos financieros antes mencionados.

Las variables independientes consideradas en esta investigación son, en su mayoría, variables discretas. Su definición, así como el signo esperado de su efecto sobre la participación total en el mercado bursátil aparecen reflejados en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables independientes: definición y signo esperado

Variables	Definición	Signo esperado
Preferencias de riesgo: aversión	Variable dicotómica referida a las preferencias de riesgo financiero de la persona encuestada: - Está dispuesta a asumir algún riesgo financiero (0); - No está dispuesta a asumir ningún riesgo financiero (1)	-
Confianza	A partir de una escala 0-10, donde 0 indica que hay que andar con pies de plomo en el trato con la gente y 10 indica que se puede confiar en la mayoría de personas, se ha creado una variable dicotómica referida al nivel de confianza que la persona encuestada deposita en otras personas: - Bajo (0): si la persona encuestada otorga una puntuación en el intervalo 0-5; - Alto (1): si la persona encuestada otorga una puntuación en el intervalo 6-10	+
SMP país	Variable dicotómica, que clasifica a los países de la muestra en dos grupos ¹ atendiendo a su nivel de participación en el mercado de valores: - Países con bajos niveles de participación (0); - Países con altos niveles de participación (1)	+
Edad/ Edad ²	Edad/edad al cuadrado de la persona encuestada ²	+/-
Género	Variable dicotómica referida al género de la persona encuestada: - Mujer (0); Hombre (1)	-
Estado civil	Variable dicotómica referida al estado civil de la persona encuestada: - Sin compromiso de pareja: soltero/a; casado/a no viviendo con el/la cónyuge, divorciado/a, viudo/a (0) - Con compromiso de pareja: casado/a viviendo con el/la cónyuge o pareja de hecho (1)	+
Número de hijos/as	Número de hijos/as en el hogar	-
Nivel educativo	Variable discreta referida al máximo nivel educativo que la persona encuestada ha finalizado, de acuerdo con la <i>International Standard Classification of Education</i> (ISCED) 1997: - Ninguno - ISCED 1: educación primaria - ISCED 2: primer ciclo de educación secundaria [categoría de referencia] - ISCED 3: segundo ciclo de educación secundaria - ISCED 4: educación post-secundaria no terciaria - ISCED 5: primer ciclo de educación terciaria - ISCED 6: segundo ciclo de educación terciaria	+
Situación laboral	Variable discreta referida a la situación laboral de la persona encuestada: - Empleada - por cuenta propia o ajena- [categoría de referencia] - Desempleada - Jubilada - Otra situación (inactiva, estudiante...)	- - - -
Ingresos	Ingresos totales netos del hogar, en miles de euros	+
Propiedad vivienda	Variable dicotómica que hace referencia a si la persona encuestada reside en su vivienda habitual como: - Propietaria (1); Otra situación (0)	+

¹ La clasificación de los países en dos grupos se hará en función del valor de la mediana.

² Para contrastar la hipótesis relativa al ciclo de vida, se incluyen tanto la edad de la persona (*Edad*) como su edad al cuadrado (*Edad*²), para así tratar de capturar posibles relaciones no lineales.

4. ANÁLISIS EMPÍRICO

4.1. ANÁLISIS UNIVARIANTE

Una vez presentada la muestra y las variables que serán objeto de estudio, nos adentramos en la parte empírica de esta investigación, que comenzará con el comentario de los estadísticos descriptivos de la muestra, recogidos en la Tabla 2.

La participación total en el mercado de valores en los países de la muestra, en media, se cifra en un 21,3%, aunque esta cifra engloba realidades muy diferentes, que van desde el nivel de participación total más bajo (4,92%) en Estonia hasta el nivel más elevado (58,4%) en Suecia. En términos relativos, estableciendo como límite el valor mediano del nivel de participación de los países, estos pueden clasificarse en dos grupos atendiendo a su nivel global de participación. Así, en base a este criterio, un 54,6% de las personas de la muestra pertenecen a países con niveles de participación en el mercado bursátil relativamente altos.

Las preferencias de riesgo financiero muestran un claro predominio de personas adversas al riesgo en la muestra, que representan un 72,2% del total. Por su parte, un 57,6% de la muestra afirma tener niveles altos de confianza en otras personas.

La edad media de las personas de la muestra se sitúa próxima a los 63 años, y oscila entre un mínimo de 25 y un máximo de 75 años. Los hombres son minoría en la muestra (43,1%), mientras que las personas casadas o parejas de hecho conforman el 65,5% de la muestra, siendo aproximadamente 2 el número medio de descendientes.

En lo relativo al nivel de educación formal, un 35,5% de la muestra ha finalizado estudios de segundo ciclo de educación secundaria, seguido de quienes han finalizado estudios universitarios de primer ciclo (24,5%), estudios de primer ciclo de educación secundaria (18,2%) o estudios primarios (12,9%). Un 50,8% de las personas que la conforman están jubiladas, seguidas de quienes están empleadas por cuenta propia o ajena (33,3%), en otra situación laboral (12,2%) o desempleadas (3,8%).

Finalmente, en lo que respecta a las variables que reflejan la situación económica de los individuos, los ingresos netos anuales del hogar se sitúan próximos a los 46.000€ y el porcentaje de personas que dispone de una vivienda en propiedad alcanza el 74%.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

	# observaciones	Media	Des. típica	Mín.	Máx.
Participación total	33.843	0,213	0,410	0	1
Aversión riesgo	34.117	0,722	0,448	0	1
Confianza	34.335	0,576	0,494	0	1
SMP país	34.715	0,546	0,498	0	1
Edad	34.715	62,8	7,172	25	75
Género	34.715	0,431	0,495	0	1
Estado civil	34.715	0,655	0,475	0	1
Número de hijos/as	34.715	2,1	1,306	0	15

		# observaciones	Media	Des. típica	Mín.	Máx.
Nivel educativo	Ninguno	34.715	0,032	0,176	0	1
	ISCED 1	34.715	0,129	0,335	0	1
	ISCED 2	34.715	0,182	0,386	0	1
	ISCED 3	34.715	0,355	0,478	0	1
	ISCED 4	34.715	0,048	0,214	0	1
	ISCED 5	34.715	0,245	0,430	0	1
	ISCED 6	34.715	0,010	0,098	0	1
Situación laboral	Empleado/a	34.575	0,333	0,471	0	1
	Desempleado/a	34.575	0,038	0,191	0	1
	Jubilado/a	34.575	0,508	0,500	0	1
	Otra situación	34.575	0,122	0,327	0	1
Ingresos		34.715	45992,2	81854,3	0	1.200.000
Propiedad vivienda		34.575	0,740	0,439	0	1

Aunque no aparece reflejado en la tabla, se han calculado los estadísticos descriptivos para la sub-muestra de personas que participan en el mercado bursátil y para la sub-muestra que no participa. En general, la evidencia empírica revela que las diferencias en las variables independientes de ambas sub-muestras son estadísticamente significativas a un nivel de significatividad del 10%. Así, en sintonía con el signo esperado de las variables que aparece reflejado en la Tabla 1, parece que las personas que efectivamente participan en el mercado de valores, en comparación con quienes no participan, están integradas por un porcentaje mayor de hombres, con compromiso formal de pareja, un número de hijos/as ligeramente inferior, un mayor porcentaje de personas empleadas, mayores niveles de ingresos y de tenencia de vivienda en propiedad, mayores niveles de confianza y menores niveles de aversión al riesgo, y un porcentaje superior pertenece a países donde los niveles de participación son más elevados.

4.2. ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Dada la naturaleza dicotómica de la variable dependiente, se ha optado por estimar modelos probit binomiales, que establecen una relación no lineal entre la variable dependiente dicotómica y el conjunto de variables independientes incluidas en los modelos. En concreto, se han estimado seis modelos (A-F) que van incorporando, de forma sucesiva, diferentes variables de control. Los efectos marginales medios de estos modelos aparecen recogidos en la Tabla 3.

La evidencia empírica permite constatar que la aversión al riesgo financiero afecta de forma negativa a la participación total -directa e indirecta- en el mercado bursátil. Así, en media, las personas que no están dispuestas a asumir ningún riesgo financiero son en torno a 3 puntos porcentuales menos proclives a invertir en el mercado bursátil, *ceteris paribus*, como refleja el modelo A. También las investigaciones de Almenberg y Dreber (2012) para el caso sueco, Ampudia (2013) para el caso español, Arrondel y otros (2015) para el caso francés, o Renneboog y

Spaenjers (2012) para el caso holandés, han demostrado que las preferencias de riesgo afectan de forma significativa a la decisión de participar en el mercado bursátil.

La confianza ejerce también un efecto significativo, aunque de signo positivo, sobre la participación total. En particular, aquellas personas que presentan un mayor nivel de confianza en otras personas son, en media, 6 puntos porcentuales más proclives a invertir en el mercado de valores, como refleja el modelo B. Balloch y otros (2014) para una muestra de datos estadounidense, Georgarakos y Pasini (2011) para una muestra de diez países europeos o Guiso y otros (2008) para una muestra de datos holandeses, han confirmado previamente que la confianza afecta positivamente sobre la participación en el mercado de valores.

Cuando confianza y aversión al riesgo se incluyen de forma simultánea en la estimación (modelo C), se constata que el impacto negativo de la aversión al riesgo sobre la participación bursátil permanece prácticamente invariable, mientras que el efecto de la confianza se reduce en 2,5 puntos porcentuales, aproximadamente la mitad.

De forma análoga a la investigación de Bucciol y otros (2016), tratamos de ver si la variable confianza en sí misma, en presencia de individuos adversos al riesgo, se correlaciona con la participación total en el mercado bursátil. Para ello, como se recoge en el modelo D, la variable confianza es substituida por dos interacciones entre la variable confianza y las variables dicotómicas referidas a las preferencias de riesgo. De ahí, como señalan los autores antes mencionados, se derivan dos variables: *Confianza* \times *Aversión_riesgo*, que aísla el efecto de la confianza en presencia de aversión al riesgo; y *Confianza* \times *Propensión_riesgo*, que denota el efecto de la confianza en presencia de tolerancia al riesgo financiero.

Ambas interacciones resultan significativas, siendo el impacto de la variable confianza ligeramente mayor en presencia de aversión al riesgo. Este resultado difiere del encontrado por Bucciol y otros (2016), quienes únicamente encontraron estadísticamente significativa la interacción entre la confianza y la aversión al riesgo, lo que denotaría que la confianza podría actuar, de alguna forma, como substitutivo de la tolerancia al riesgo.

Finalmente, el último modelo (modelo F) incluye la interacción entre la aversión al riesgo y la variable que clasifica a los individuos en países con altos o bajos niveles relativos de participación bursátil, con el objetivo de ver si, de alguna forma, en contextos de aversión al riesgo, la influencia del entorno podría favorecer la participación en el mercado bursátil, como así parece que tiene lugar, dado el impacto positivo y significativo de esta interacción. Una de las posibles explicaciones que podrían derivarse de este hecho, tiene que ver con la existencia de redes sociales y los *peer effects* derivados de la interacción con otras personas. Este resultado, de alguna forma, refuerza lo sugerido por investigaciones recientes, que señalan que una parte importante de la variación en las preferencias de riesgo de los individuos podrían venir explicadas por su país de origen (Rieger y otros, 2011).

En lo que a las variables de control se refiere, la evidencia empírica permite confirmar el impacto positivo de la edad sobre la participación total en el mercado

bursátil. Así, a medida que las personas aumentan su edad, se incrementa su participación en el mercado bursátil (Balloch y otros, 2014), aunque esta tasa de participación alcanza un máximo antes de los 75 años, y a partir de ahí el ritmo de crecimiento se ralentiza, como revela el signo negativo de la variable edad² (Arrondel y otros, 2015; Fujiki y otros, 2012, Zilkens, 2004).

Los hombres se muestran más proclives a participar en este tipo de operaciones financieras; resultado este coincidente con el encontrado por Brown y Graf (2012) o van Rooij y otros (2011). De forma análoga, también el estado civil parece afectar a estas operaciones financieras, como también han demostrado las investigaciones de Ampudia (2013), Bertocchi y otros (2011) o Bucciol y Zarri (2015). En este caso, aquellas personas con un compromiso formal de pareja son aproximadamente 5 puntos porcentuales más proclives a participar en el mercado bursátil. Efecto de signo contrario es el ejercido por la variable relativa al número de hijos/as, donde la evidencia empírica revela que, a mayor número de descendientes, menores serán las probabilidades de participación total en el mercado bursátil, lo que puede deberse al coste de oportunidad que conlleva el cuidado y manutención de los hijos. A igual conclusión llegan Bucciol y otros (2016) o Bucciol y Zarri (2015).

El nivel de educación formal es otra de las variables que influyen sobre la participación total; a mayor nivel educativo, mayores serán también las probabilidades de inversión en acciones y/o fondos de inversión. Resultado coincidente con los encontrados por Ampudia (2013), Bucciol y otros (2016), Bucciol y Zarri (2015), o Guiso y otros (2003).

Tabla 3. Estimaciones probit (efectos marginales medios) de la probabilidad de participación total en el mercado bursátil

		A	B	C	D	E	F
Edad		0,020***	0,022***	0,019***	0,019***	0,019***	0,020***
		(0,005)	(0,005)	(0,005)	(0,005)	(0,005)	(0,005)
Edad ²		-0,000**	-0,000***	-0,000**	-0,000**	-0,000**	-0,000**
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Género		0,014***	0,050***	0,015***	0,015***	0,015***	0,010*
		(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,004)
Estado civil		0,046***	0,050***	0,045***	0,045***	0,045***	0,042***
		(0,004)	(0,005)	(0,004)	(0,004)	(0,004)	(0,004)
Núm. hijos/as		-0,009***	-0,008***	-0,009***	-0,009***	-0,009***	-0,010***
		(0,002)	(0,002)	(0,002)	(0,002)	(0,002)	(0,002)
Nivel educativo [Ref. ISCED 2]	ISCED 0	-0,127***	-0,138***	-0,124***	-0,124***	-0,124***	-0,111***
		(0,012)	(0,011)	(0,012)	(0,012)	(0,012)	(0,013)
	ISCED 1	-0,021*	-0,020*	-0,019*	-0,019*	-0,019*	-0,019*
		(0,008)	(0,009)	(0,008)	(0,008)	(0,008)	(0,008)
	ISCED 3	0,046***	0,072***	0,046***	0,046***	0,046***	0,036***
		(0,006)	(0,007)	(0,006)	(0,006)	(0,006)	(0,006)

		A	B	C	D	E	F
	ISCED 4	0,088*** (0,012)	0,119*** (0,013)	0,085*** (0,012)	0,085*** (0,012)	0,085*** (0,012)	0,088*** (0,012)
	ISCED 5	0,132*** (0,008)	0,196*** (0,008)	0,127*** (0,008)	0,127*** (0,008)	0,127*** (0,008)	0,109*** (0,007)
	ISCED 6	0,122*** (0,024)	0,210*** (0,027)	0,120*** (0,024)	0,119*** (0,024)	0,119*** (0,024)	0,113*** (0,023)
Situación laboral [Ref. empleado]	Desempleado/a	-0,081*** (0,010)	-0,105*** (0,010)	-0,080*** (0,010)	-0,080*** (0,010)	-0,080*** (0,010)	-0,074*** (0,011)
	Jubilado/a	-0,023*** (0,006)	-0,037*** (0,007)	-0,020** (0,006)	-0,020** (0,006)	-0,020** (0,006)	-0,014* (0,006)
	Otra situación	-0,032*** (0,007)	-0,053*** (0,007)	-0,029*** (0,007)	-0,029*** (0,007)	-0,029*** (0,007)	-0,029*** (0,007)
	Ingresos	0,000*** 0,000	0,000*** 0,000	0,000*** 0,000	0,000*** 0,000	0,000*** 0,000	0,000*** 0,000
	Propiedad vivienda	0,048*** (0,005)	0,051*** (0,005)	0,047*** (0,005)	0,047*** (0,005)	0,047*** (0,005)	0,060*** (0,005)
Aversión al riesgo		-0,288*** (0,006)		-0,283*** (0,006)	-0,291*** (0,010)	-0,291*** (0,010)	-0,430*** (0,007)
Confianza			0,060*** (0,004)	0,035*** (0,004)	0,028*** (0,007)		
Confianza x Aversión al riesgo					0,01 (0,009)	0,039*** (0,005)	0,032*** (0,005)
Confianza x Propensión al riesgo						0,030*** (0,008)	
Aversión al riesgo x SMP país							0,163*** (0,005)
N		33.318	33.471	33.197	33.197	33.197	33.197
Wald X^2 (g.l.)		5703,8***	5746,6***	2870,11*	5748,7***	5748,7***	6666,9***
R^2 Mcfadden		0,164	0,166	0,08	0,166	0,1666	0,192
Pseudolikelihood		-14514,4	-14445,5	-15989,1	-14444,5	-14444,5	-13985,4
Hosmer-Lemeshow X^2 (8 g.l.)		13,52*	12,94	14,99*	16,08**	16,08**	23,69***
AIC (g.l.)		0,873	0,872	0,957	0,872	0,872	0,844

Notas: ***, ** y * hacen referencia a niveles de significatividad del 1, 5 y 10%, respectivamente. g.l. hace referencia a grados de libertad. AIC (Akaike's Information Criterion) es una medida del poder explicativo de los modelos. Para determinar en qué medida la multicolinealidad podría representar un problema, se han calculado los valores VIF (Inflation Factors of Variance), que salvo en el caso de la edad y la edad² arrojaron valores inferiores a 6, lo que se considera adecuado (Hair y otros, 1998).

En comparación con las personas que disponen de un empleo, las personas desempleadas, jubiladas o en otra situación laboral, presentan menores probabilidades de inversión en acciones y/o fondos de inversión. En particular, son las personas desempleadas quienes presentan la menor probabilidad de participación, que se cifra en torno a 8 puntos porcentuales menos que las personas empleadas. Esta menor probabilidad de participación podría ser debida a la mayor incertidumbre e inseguridad económica a las que se enfrentan, lo que les dificulta la planificación de sus finanzas a largo plazo y la inversión en productos financieros de cierto riesgo, como las acciones o los fondos de inversión.

Los ingresos afectan positivamente a la participación total (Balloch y otros, 2014; van Rooij y otros, 2011), al igual que ocurre con la tenencia de una vivienda en propiedad (Buccioli y Zarri, 2015). As este respecto, Buccioli y otros (2016) encontraron un efecto positivo de los ingresos, aunque de signo contrario en el caso de la tenencia de una vivienda en propiedad.

5. DISCUSIÓN

Las preferencias de riesgo constituyen uno de los determinantes esenciales de la participación en el mercado bursátil, como han constatado las investigaciones de, entre otros, Almenberg y Dreber (2012), Ampudia (2013), Arrondel y otros (2015), Bannier y Neubert (2016), Gerogarakos y Pasini (2011) o Renneboog y Spaenjers (2012).

Sin negar esta evidencia, en esta investigación se ha intentado ir un paso más allá, tratando de abordar esta cuestión desde un enfoque más 'cultural'. Por ello, se ha considerado que en contextos donde los individuos se muestran reacios a tomar riesgos financieros, la presencia de otras variables de carácter cultural, como la confianza que los individuos depositan en otras personas (como han constatado Buccioli y otros, 2016) o la pertenencia a países con niveles altos de participación, podrían ejercer un efecto positivo sobre la probabilidad de participación en el mercado bursátil, que substituiría la ausencia de tolerancia al riesgo financiero.

Así, basándonos en una muestra de más de 30.000 individuos de diferentes países europeos procedentes de la estadística SHARE, se ha constatado que la aversión al riesgo efectivamente ejerce un efecto negativo sobre la participación bursátil; signo contrario al efecto de la confianza en otras personas. La evidencia empírica parece también reforzar la idea de que, en contextos donde las personas se muestran negativas a asumir riesgos financieros, el hecho de confiar en otras personas o pertenecer a países con alta participación relativa en el mercado de valores, podría, de alguna forma, neutralizar el efecto negativo de la aversión al riesgo.

Esta investigación no está exenta de pequeñas limitaciones. Así, los resultados referidos a la variable edad deben ser interpretados con cautela, puesto que están referidos a un análisis de datos de corte transversal; y la elevada edad media de la muestra podría estar, de alguna forma, sesgando los resultados de esta investigación, aunque de forma análoga, aporta información sobre una parte de la población que suele escaparse del objetivo de análisis en la gran mayoría de investigaciones.

No obstante, aun cuando presenta alguna limitación, este trabajo es susceptible de posibles ampliaciones futuras. Así, la realización de un análisis de corte longitudinal o la utilización de otra fuente estadística dirigida a una población objetivo de menor edad, como la *Encuesta Financiera de las Familias*, permitirían superar las limitaciones antes señaladas. Resultaría también de gran interés la profundización en el efecto que el país de origen o las redes sociales podrían ejercer con respecto a las preferencias de riesgo y a la participación en el mercado bursátil. En este sentido, esta investigación aporta un resultado novedoso y sienta las bases para el desarrollo futuro de un estudio más profuso en este ámbito.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha contado con la financiación de las ayudas “Redes de investigación (redes)” (Ref. ED341D R2016/014), Proxectos Plan Galego IDT, de la Consellería De Cultura, Educación E Ordenación Universitaria, Xunta de Galicia

“This paper uses data from SHARE Wave 5 (DOI: 10.6103/SHARE.w5.100), see Börsch-Supan et al. (2013) for methodological details.

The SHARE data collection has been primarily funded by the European Commission through FP5 (QLK6-CT-2001-00360), FP6 (SHARE-I3: RII-CT-2006-062193, COMPARE: CIT5-CT-2005-028857, SHARELIFE: CIT4-CT-2006-028812) and FP7 (SHARE-PREP: N°211909, SHARE-LEAP: N°227822, SHARE M4: N°261982). Additional funding from the German Ministry of Education and Research, the Max Planck Society for the Advancement of Science, the U.S. National Institute on Aging (U01_AG09740-13S2, P01_AG005842, P01_AG08291, P30_AG12815, R21_AG025169, Y1-AG-4553-01, IAG_BSR06-11, OGHA_04-064, HHSN271201300071C) and from various national funding sources is gratefully acknowledged (see www.share-project.org).”

REFERENCIAS

ALMENBERG, J.; DREBER, A. (2012): Gender, Stock Market Participation and Financial Literacy. *Economics Letters*, 137, 140-142. doi: 10.1016/j.econlet.2015.10.009

AMPUDIA, M. (2013): Stockholding in Spain. *Journal of the Spanish Economic Association*, 4(1), 415-435.

ARRONDEL, L.; DEBBICH, M.; SAVIGNAC, F. (2015): Stockholding in France: the role of financial literacy and information. *Applied Economics Letters*, 22(16), 1315-1319. doi: 10.1080/13504851.2015.1026578

BALLOCH, A.; NICOLAE, A.; PHILIP, D. (2014): Stock Market Literacy, Trust and Participation. *Review of Finance*, 19(5), 1925-1963.

BANNIER, C.E.; NEUBERT, M. (2016): Gender differences in financial risk taking: The role of financial literacy and risk tolerance. *Economics Letters*, 145, 130-135. doi: 10.1016/j.econlet.2016.05.033

BERTOCCHI, G.; BRUNETTI, M.; TORRICELLI, C. (2009): Marriage and other risky assets: a portfolio approach. *Journal of Banking & Finance*, 35(11), 2902-2915.

BÖRSCH-SUPAN, A.; BRANDT, M.; HUNKLER, C.; KNEIP, T.; KORBMACHER, J.; MALTER, F.; SCHAAN, B.; STUCK, S.; ZUBER, S. (2013): Data Resource Profile: The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *International Journal of Epidemiology*, 42(4), 992-1001. doi: 10.1093/ije/dyt088

- BÖRSCH-SUPAN, A. (2016): *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* (SHARE) Wave 5. Release version: 5.0.0. SHARE-ERIC. Data set. doi: 10.6103/SHARE.w5.100
- BREUER, W.; RIESENER, M.; SALZMANN, A.J. (2014): Risk aversion vs. individualism: what drives risk taking in household finance? *The European Journal of Finance*, 20(5), 446-462.
- BROWN, M.; GRAF, R. (2012): Financial literacy, household investment and household debt: evidence from Switzerland. Working Paper, *University of St. Gallen*, Suiza.
- BUCCIOL, A.; CAVASSO, B.; ZARRI, L. (2016): Can Risk Averse Households Make Risky Investments? The Role of Trust in Others. *2015 IAREP-SABE Conference*. Septiembre, Rumanía.
- BUCCIOL, A.; ZARRI, L. (2015): The shadow of the past: financial risk taking and negative events. *Journal of Economic Psychology*, 48, 1-16. doi: 10.1016/j.joep.2015.02.006
- DRAGOTĂ, I.M.; TATU-CORNEA, D.; TULBURE, N. (2010): Determinants of Development of the Mutual Fund Industry: A Socio-Cultural Approach. *Prague Economic Papers*, 1(1), 1-18.
- FUJIKI, H.; HIRAKATA, N.; SHIOJI, E. (2012): Aging and household stockholdings: Evidence from Japanese Household Survey Data. Discussion Paper, N. 2012-E-17, *Institute for Monetary and Economic Studies*, Japón.
- GEORGARAKOS, D.; PASINI, G. (2011): Trust, sociability, and stock market participation. *Review of Finance*, 15(4), 693-725.
- GUIISO, L.; HALIASSOS, M.; JAPPELLI, T. (2003): Household Stockholding in Europe: Where do we stand and where do we go? *Economic Policy*, 18(36), 123-170.
- GUIISO, L.; SAPIENZA, P.; ZINGALES, L. (2008): Trusting the stock market. *Journal of Finance*, 63(1), 2557-2600.
- GUIISO, L.; SODINI, P. (2013): Household Finance. An emerging field. En CONSTANTINIDES, G.M.; HARRIS, M.; STUIZ, R.M. (eds.): *Handbook of the Economics and Finance*, Vol. 2, 1397-1532. Amsterdam: North Holland Publishing Co.
- HAIR, J.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.; BLACK, W. (1998): *Multivariate analysis*. Englewood: Prentice Hall International.
- HALKO, M.L.; KAUSTIA, M.; ALANKO, E. (2012): The gender effect in risky asset holdings. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 83(1), 66-81.
- PURI, M.; ROBINSON, D.T. (2007): Optimism and economic choice. *Journal of Financial Economics*, 86(1), 71-99.
- RENNEBOOG, L.; SPAENJERS, C. (2012): Religion, economic attitudes, and household finance. *Oxford Economic Papers*, 64(1), 103-127.
- REUTER, C.H. (2011): A survey of 'culture and finance'. *Finance*, 32(1), 75-152.
- RIEGER, M. O.; WANG, M.; HENS, T. (2011): Prospect theory around the world. *NHH Dept. of Finance & Management Science Discussion Paper*, N. 2011/19.
- VAN ROOIJ, M.; LUSARDI, A.; ALESSIE, R. (2011): Financial literacy and stock market participation. *Journal of Financial Economics*, 101(2), 449-472.
- ZILKENS, N. (2004): The Stockholding Puzzle: Challenges for the Banking Sector? En: GEBERL, S.; KAUFMANN, H.R.; MENICETTI, M.J.; WIESNER D.F. (Eds.) *Aktuelle Entwicklungen im Finanzdienstleistungsbereich*. Heidelberg: Physica.

ANOMALÍAS EN LAS ELECCIONES INTERTEMPORALES CON VENCIMIENTOS MÚLTIPLES¹

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

Resumen

La elección intertemporal está basada en el análisis de las preferencias entre dos o más recompensas disponibles en diferentes horizontes temporales. La valoración de las distintas recompensas tradicionalmente se ha realizado mediante el modelo de Utilidad Descontada introducido por Samuelson (1937). Sin embargo, estudios posteriores, principalmente empíricos, desarrollados en el ámbito de disciplinas tales como la Economía, la Psicología o la Neurología, han coincidido en que el modelo de Utilidad Descontada ha de ser corregido teniendo en cuenta las denominadas “anomalías en la elección intertemporal” para que este proceso pueda definir adecuadamente el comportamiento individual de los agentes.

Los estudios, tanto teóricos como empíricos, que analizan las diferentes paradojas halladas en la elección intertemporal son, en su mayoría, realizados a través del análisis de pares de capitales con distintas cuantías y/o vencimientos. No obstante, este trabajo trata de suplir el *gap* existente en el estudio de las elecciones intertemporales en las que al menos alguna de las recompensas ofrecidas está fraccionada en distintos vencimientos. Para ello, se realiza un análisis de este tipo de elecciones, así como las posibles anomalías que pueden aparecer en su valoración (efecto *peanuts* y técnica *pennies a day*).

Concretamente, una de las principales anomalías del modelo de Utilidad Descontada es el *part-whole bias* que representa el incumplimiento de la suposición de que el valor de las recompensas múltiples fraccionadas en distintos vencimientos pueda ser calculado a través de la simple agregación de los valores de cada recompensa individual. Algunos autores como Rao y Li (2011) y Lu y otros (2016) afirman que la anomalía *part-whole bias* puede ser parcialmente explicada por el efecto *peanuts*. Así, en este trabajo se analiza dicha relación para la mejor comprensión y valoración de las elecciones intertemporales con vencimientos múltiples.

Palabras clave: Toma de decisiones, elección intertemporal, economía del comportamiento, anomalías.

Área Temática: Economía y Empresa. Economía Financiera y Monetaria.

¹ El presente trabajo ha sido financiado por el proyecto: “La Sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud: Reformas, Estrategias y Propuestas” (referencia: DER2016-76053-R).

Abstract

The intertemporal choice is based on the analysis of preferences between two or more rewards with different maturities. Traditionally, the Discounted Utility model proposed by Samuelson (1937) has been used in the assessment of future rewards. However, subsequent studies, mainly empirical, developed in the context of Economy, Psychology and Neurology, agreed that the Discounted Utility model has to be adjusted by the "anomalies in intertemporal choice" to define properly the individual behavior.

Most studies, both theoretical and empirical, analyze the different paradoxes in intertemporal choice of pairs of capitals with different amounts and/or maturities. However, this paper aims to fill the gap in the study of intertemporal choices in which at least some of the offered rewards is divided into different maturities. To do this, an analysis of this type of choices is carried out, as well as the possible anomalies that may present its assessment (peanuts effect and pennies a day theory).

Specifically, one of the main anomalies of the Discounted Utility model is the part-whole bias, which represents the non-fulfillment of the assumption that the value of multiple rewards divided into different maturities can be calculated by simply aggregating the values of each individual reward. Some authors, such as Rao and Li (2011) and Lu *et al.* (2016), claim that the part-whole bias anomaly can be partially explained by the peanuts effect. Thus, this paper analyzes this relationship for the better understanding and valuation of intertemporal choice with multiple maturities.

Key Words: Decision making, intertemporal choice, behavioral economics, anomalies.

Thematic Area: Financial and Monetary Economics.

1. INTRODUCCIÓN

La elección intertemporal se refiere al análisis de las preferencias entre distintas recompensas disponibles en diferentes horizontes temporales. Este tipo de elecciones son habituales en la toma de decisiones sobre capitales, bienes o servicios de distinta índole; especialmente, en la valoración de aspectos tales como la salud, educación, ocio, así como en temas económicos.

A continuación, se presenta el proceso de toma de decisiones intertemporales desde un punto de vista algebraico (Cruz y otros, 2016). Consideremos dos recompensas (x_1, t_1) y (x_2, t_2) , donde $x_1 < x_2$ y $t_1 < t_2$, siendo:

- (x_i, t_i) la recompensa que tiene su vencimiento en el momento i ,
- x_i la cuantía de la recompensa i ,
- t_i el vencimiento de la recompensa i , donde $i = 1, 2$.

La representación gráfica puede verse en la Figura 1.

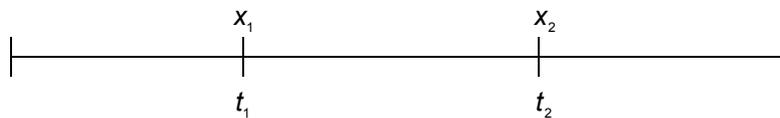


Figura 1. Representación de las recompensas (x_1, t_1) y (x_2, t_2) en el horizonte temporal.

En este sentido, pueden presentarse tres casos posibles:

- Se prefiere (x_1, t_1) a (x_2, t_2) , que se escribe $(x_1, t_1) \succ (x_2, t_2)$.
- Se prefiere (x_2, t_2) a (x_1, t_1) , que se representa como $(x_1, t_1) \prec (x_2, t_2)$.
- (x_1, t_1) es indiferente a (x_2, t_2) , que se denota como $(x_1, t_1) \sim (x_2, t_2)$.

El método de valoración empleado durante medio siglo en la toma de decisiones intertemporales, es el modelo de Utilidad Descontada (UD) propuesto por Samuelson (1937). La utilización del modelo de UD implica la valoración de la recompensa futura en el momento actual mediante el empleo de una tasa de descuento constante aplicada a la función de utilidad. El modelo se volvió popular por su simplicidad, así como por su analogía con el descuento temporal utilizado en finanzas (Calderón Güemez y otros, 2004).

El modelo de Utilidad Descontada está basado en la siguiente suposición de la disciplina económica: los agentes decisores son estables y sus preferencias están definidas, por lo que sus decisiones han de ser racionales y consistentes con sus preferencias (Loewenstein y Thaler, 1989). Sin embargo, numerosos estudios posteriores han evidenciado que los sujetos decisores tienden a quebrantar las

suposiciones del modelo tradicionalmente utilizado en la valoración de decisiones intertemporales. Autores como Kahneman y Tversky (1982), Thaler (1985) y Loewenstein y Prelec (1992) han puesto de manifiesto que algunos comportamientos de los agentes decisores son difíciles de racionalizar, por lo que se hace necesario que el modelo de Utilidad Descontada sea corregido teniendo en cuenta las denominadas “anomalías en la elección intertemporal” con el objetivo de definir adecuadamente su comportamiento individual.

En este trabajo se estudia una anomalía que no ha sido analizada en profundidad desde un punto de vista académico: el efecto *peanuts*, el cual permite explicar ciertos comportamientos de los consumidores. En marketing, esta técnica, conocida como *pennies a day*, ha sido utilizada para fomentar el consumo a través de pequeños pagos periódicos. El efecto *peanuts* explica cómo la subdivisión de los costes pequeños raramente es estudiada por el consumidor de forma agregada, por lo que su valor puede ser infravalorado. Dada la relevancia de la dualidad consumo-ahorro en Economía y la importancia del tema del autocontrol en Psicología, este trabajo está orientado al análisis del efecto *peanuts* como una anomalía del modelo de Utilidad Descontada y su relación con la técnica de marketing *pennies a day*.

Llegados a este punto se hace necesario poner de manifiesto la importancia de realizar una correcta valoración de las elecciones intertemporales. A continuación, en la Sección 2, se enfatiza la interrelación entre los estudios de Psicología y Economía para llevar a cabo una valoración, lo más precisa posible, de las elecciones intertemporales. En la Sección 3, se tratan las elecciones intertemporales con vencimientos múltiples y algunas de las anomalías relacionadas, específicamente, con este tipo de decisiones. En la Sección 4, se trata el efecto *peanuts* y su relación con la técnica *pennies a day* en el contexto del autocontrol. Finalmente, se presentan las conclusiones del trabajo.

2. ECONOMÍA Y PSICOLOGÍA EN LA VALORACIÓN DE ELECCIONES INTERTEMPORALES

La modelización de las decisiones en las que las recompensas están disponibles en diferentes momentos del tiempo es más compleja que la modelización de aquellas decisiones en las que las recompensas vencen en el momento actual. Es decir, para obtener una solución óptima en la elección intertemporal, la función de utilidad ha de tener en cuenta que la tasa de descuento no siempre es constante a lo largo del horizonte temporal, ya que ésta puede variar en función de la situación, la magnitud de la recompensa, el momento del tiempo en el que tiene lugar y la estructuración de la misma (Loewenstein y Thaler, 1989).

Las disciplinas que estudian las decisiones intertemporales van desde la Economía hasta la Psicología, pasando por ámbitos como la Neurociencia (Berns y otros, 2007). Numerosos estudios de naturaleza tanto teórica como práctica han

abordado el análisis de este tipo de decisiones, habiéndose desarrollado principalmente desde las perspectivas económica y psicológica, así como en estudios conjuntos. Hoch y Loewenstein (1991) destacan que el comportamiento en la toma de decisiones individuales viene dado por:

- acciones razonables, vinculadas con los factores a largo plazo de la recompensa que pueden ser estudiados de forma racional y, por tanto, ser modelizados, y por
- reacciones emocionales, relacionadas con factores a corto plazo que tienen lugar en el proceso de decisión. Éstos son de naturaleza emocional y han sido analizados principalmente desde una perspectiva cualitativa (Read y Loewenstein, 2000; Frederick y otros, 2015).

Aunque cada perspectiva por separado puede explicar un amplio rango de comportamientos, el análisis del proceso de la toma de decisiones debe ser considerado en su conjunto (Hoch y Loewenstein, 1991).

En la valoración intertemporal y, más concretamente, en la percepción y evaluación de las recompensas futuras, así como en el procesamiento de la información para la formación de juicios y toma de decisiones, el ámbito psicológico tiene una gran relevancia (Khaneman y Tversky, 1981; Thaler, 1985). Diversos estudios empíricos han puesto de manifiesto la complejidad existente en la modelización del comportamiento de los individuos en la toma de decisiones intertemporales. En este sentido, el modelo de UD ha sido puesto en tela de juicio por utilizar el descuento exponencial en lugar del descuento hiperbólico, considerado este último como un modelo que permite representar con mayor precisión el descuento intertemporal. La utilización del descuento hiperbólico en lugar del exponencial constituye una de las primeras anomalías estudiadas del modelo racional (Read y Loewenstein, 2000).

Sucesivas investigaciones, tanto teóricas como empíricas, han identificado una amplia gama de anomalías en la elección intertemporal (Loewenstein y Prelec, 1992; Frederick y otros, 2002). Los resultados que se obtienen del estudio de las distintas anomalías coinciden en que el modelo tradicional de descuento exponencial y, en particular, el modelo de UD han de ser corregidos teniendo en cuenta estas paradojas. Algunas de las anomalías más conocidas son las siguientes (Cruz y otros, 2016):

- El efecto plazo: consiste en la disminución de los tipos de descuento a medida que aumenta el tiempo de espera.
- El efecto magnitud: implica un mayor descuento para las cuantías pequeñas que para las grandes.
- El efecto signo: puede observarse un tratamiento distinto en las elecciones intertemporales de resultados positivos y negativos, es decir, de pérdidas y ganancias.
- El efecto secuencia: consiste en la preferencia por secuencias de resultados cada vez mejores, es decir, por secuencias de resultados positivos crecientes.

- El efecto diseminación: está referido también a secuencias de resultados y muestra la preferencia de los sujetos por resultados positivos extendidos a lo largo del intervalo temporal.
- El efecto asimetría respecto al aplazamiento-anticipación: implica ratios de descuento mayores para decisiones que conllevan el retraso de la recompensas que para decisiones que conllevan el adelanto de las mismas.

Los efectos mencionados surgen cuando los individuos alteran el orden de sus preferencias a lo largo del horizonte temporal. De este modo, se pone de manifiesto que el comportamiento humano en la toma de decisiones intertemporales no puede ser explicado únicamente a través de un modelo matemático; ya que, aunque muchas de las anomalías propias de la toma de decisiones intertemporales han sido identificadas, aún no existen metodologías que permitan incorporar las mismas fácilmente en los modelos económicos de elección intertemporal (Loewenstein y Thaler, 1989).

3. ELECCIONES INTERTEMPORALES CON VENCIMIENTOS MÚLTIPLES

Cabe destacar que los estudios previos sobre anomalías en la elección intertemporal han sido, en su mayoría, realizados a través del análisis de pares de capitales con distintas cuantías y/o vencimientos, tratándose de operaciones financieras simples. No obstante, este trabajo trata de suplir el *gap* existente en el estudio de las elecciones intertemporales en las que al menos alguna de las recompensas ofrecidas está fraccionada en distintos vencimientos, es decir, se trata de operaciones financieras compuestas. A continuación, se muestra un ejemplo de recompensas con múltiples vencimientos, en este caso, desde la óptica del coste:

El fraccionamiento de los depósitos bancarios. En el contexto bancario está comprobado que la estructura del contrato de un depósito puede influir en la respuesta de un potencial cliente. Más concretamente, aquellos contratos que se basan en depósitos frecuentes de pequeñas cuantías pueden ser más atractivos que los depósitos fundamentados en menor cantidad de desembolsos de cuantías mayores por parte del cliente (Roberto y Kawachi, 2015).

Dado que la presentación y la estructuración de las recompensas a lo largo del horizonte temporal influye en la percepción del sujeto decisor y, por tanto, en la valoración de las mismas, comprobamos que, concretamente, el valor de aquellas recompensas (o costes) que tienen vencimientos múltiples puede ser percibido como un valor menor que si éste se tuviera en cuenta de forma agregada. Estas situaciones son muy comunes en los juegos de azar (tales como loterías, bingos o máquinas tragaperras), donde los pequeños pagos periódicos no son tenidos en cuenta de forma agregada. En este tipo de costes, la aversión a la pérdida se

debilita ya que la cantidad periódicamente depositada no tiene un valor absoluto muy importante.

Según la anomalía *part-whole bias*, el valor de las recompensas múltiples fraccionadas en distintos vencimientos no puede ser calculado a través de la simple agregación de los valores de cada recompensa individual, es decir, cuestiona la suposición de aditividad. Rao y Li (2011) afirman que esta anomalía puede ser parcialmente explicada por el efecto *peanuts*. A pesar de que en el estudio del *part-whole bias* desarrollado por Lu y otros (2016) se pone de manifiesto que el efecto *peanuts* no puede explicar los resultados obtenidos, se indica que ambas anomalías están relacionadas.

4. EFECTO PEANUTS Y TÉCNICA PENNIES A DAY

Una anomalía que, hasta el momento, no ha sido abordada en profundidad y que merece especial consideración es el denominado efecto *peanuts* cuya traducción es “efecto cacahuetes” (a lo largo del trabajo se utilizará el anglicismo *peanuts* para referirnos al mismo). Esta anomalía, con una concepción totalmente opuesta al efecto magnitud, considera que la aversión al riesgo aumenta para grandes recompensas, estando los individuos más dispuestos a tomar mayores riesgos cuando la cantidad en juego es menor (Weber y Chapman, 2005).

En este trabajo, estudiamos el autocontrol y, especialmente, la falta del mismo que ha sido denominada en Psicología como impulsividad y en Economía como miopía (Thaler y otros, 1997). El autocontrol puede ser analizado desde la perspectiva del consumo vs. ahorro. Concretamente, en este trabajo, dicha asimilación se analiza a partir el efecto *peanuts* y la técnica *pennies a day*, los cuales explican un concepto similar desde dos áreas distintas, tal y como se presenta a continuación:

- El efecto *peanuts* considera que la aversión al riesgo aumenta para grandes recompensas, estando los individuos más dispuestos a tomar mayores riesgos cuando la cantidad en juego es menor (Weber y Chapman, 2005). El efecto *peanuts* ha sido estudiado como una anomalía de las decisiones intertemporales desde un punto de vista económico-financiero.
- La técnica *pennies a day* es un estrategia de marketing consistente en la reestructuración de los costes agregados de los productos en una serie de pequeños pagos diarios (Gourville, 1998; Loewenstein *et al.*, 2013a). La implementación de esta técnica tiene como objeto el incremento de las ventas de productos (o servicios).

Ambas metodologías han sido desarrolladas por separado en distintos ámbitos; fue Gourville (1998) quien puso de manifiesto la relación entre ambas, aunque aún no se ha llevado a cabo un análisis conjunto que determine la interrelación que existe entre las mismas. Con objeto de cubrir este *gap*, en este trabajo se trata el análisis del efecto *peanuts* y la técnica *pennies a day*, así como la relación entre ambos, en el ámbito del autocontrol en la toma de decisiones intertemporales.

Los modelos de inconsistencia temporal están llamando fuertemente la atención de los investigadores, en particular aquellos que capturan problemas de autocontrol empleando el descuento temporal no constante. La capacidad de un agente de ser consistente dinámicamente ya que tiene implicaciones importantes en el estudio de las tentaciones, las adicciones, los sistemas de ahorro, las conductas de postergación, entre otras (Calderón Güemez y otros, 2004).

El procedimiento empleado para cubrir el *gap* existente en el análisis e interpretación matemática de las distintas anomalías financieras está basado principalmente en la correcta definición del efecto y su posible relación con otros efectos y/o técnicas empleadas en los distintos ámbitos de la elección intertemporal. Más concretamente, a continuación se pone de manifiesto la importancia del efecto *peanuts* así como su relación con la técnica *pennies a day*, que han sido tradicionalmente tratadas en distintos ámbitos de estudio.

4.1 EFECTO PEANUTS

El efecto *peanuts*, presentado como una anomalía en la toma de decisiones intertemporales, incorpora al modelo, además de la variable tiempo, la variable riesgo (Schneider, 2016). A continuación, se muestra un ejemplo para visualizar gráficamente las consecuencias de este efecto, consistentes principalmente en el decremento de la sensibilidad del sujeto decisor ante las grandes recompensas.

Ejemplo 1. Supongamos que, para un individuo, 5 euros hoy ciertos son equivalentes a la posibilidad de obtener 10 euros la semana que viene, con una probabilidad del 40%, tal y como se muestra en la Figura 2.

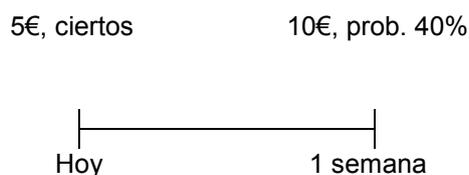


Figura 2: Representación de las recompensas (5, 100%, hoy) y (10, 40%, 1 semana) en el horizonte temporal.

Por otro lado, supongamos que, a ese mismo individuo, se le ofrecen las mismas cuantías multiplicadas por 1.000, manteniéndose las mismas probabilidades y los mismos vencimientos. Es decir, 5.000 euros ciertos hoy y 10.000 euros con un 40% de probabilidad dentro de una semana, tal y como se muestra en la Figura 3.

5.000€, ciertos 10.000€, prob. 40%



Figura 3: Representación de las recompensas (5.000, 100%, hoy) y (10.000, 40%, 1 semana) en el horizonte temporal.

Según el efecto *peanuts*, el individuo preferirá el capital cierto, 5.000 euros hoy a 10.000 euros con un 40% de probabilidad dentro de una semana. El efecto *peanuts* explica la aversión decreciente al riesgo a medida que decrece la cuantía de la recompensa.

El efecto *peanuts* se define del siguiente modo: si $x_1 < x_2$ y $t_1 < t_2$, siendo las probabilidades de ocurrencia $p_1 > p_2$, y $r > 1$,

$$(x_1, p_1, t_1) \sim (x_2, p_2, t_2) \Rightarrow (rx_1, p_1, t_1) \succ (rx_2, p_2, t_2).$$

En general, los individuos tienden a ser menos adversos al riesgo para aquellas opciones que tienen consecuencias poco significativas aunque dichas opciones se den de forma repetitiva en el tiempo, ya que su valor agregado no se suele tener en cuenta (Cruz y otros, 2016). Por ejemplo, el hecho de fumar un simple cigarrillo apenas tiene efectos nocivos para la salud; sin embargo, si esto se hace de forma repetitiva, sus efectos acumulativos sí pueden afectarla (Gordon, 2015). Aunque, en principio, estos comportamientos parecen irracionales al no ser las decisiones consistentes, sus tendencias pueden ser predichas dado que la preferencia/aversión por el riesgo depende de qué esté en juego (Fredericks y otros, 2015).

4.2 TÉCNICA PENNIES A DAY

A pesar de que la técnica prospectiva (Kahneman y Tversky, 1979) afirma que los consumidores tienen preferencia por la integración de los pequeños costes, posteriores estudios empíricos evidencian que, desde el punto de vista de la mercadotecnia, la técnica de estructurar los costes en pequeños pagos diarios puede hacer a algunos productos más atractivos ante los ojos de los consumidores.

A continuación, se muestra un ejemplo en el que se analizan distintas cuotas de un mismo gimnasio, observándose cómo la reestructuración de los costes con una periodicidad diaria, con respecto a su pago agregado, modifica la percepción de la cantidad a pagar por el cliente.

Ejemplo 2. Partiendo de la siguiente información:

- la cuota Premium tiene un coste de 60 euros/mes,
- la cuota Básica tiene un coste de 51 euros/mes,

y sabiendo que, a igualdad de precios, el sujeto preferiría la cuota Premium, procedemos al análisis de la diferencia de precios entre ambas cuotas.

La diferencia de precio entre ambas cuotas es de:

- 0,3 euros por día, ó
- 108 euros al año.

De este modo, si el sujeto decisor analiza la diferencia que existe entre los precios desde una perspectiva diaria, en lugar de hacerlo con una visión anual, incrementa la probabilidad de elegir la cuota Premium. Si se tratara de un comportamiento consistente, se elegiría la misma alternativa independientemente de la perspectiva temporal con la que se analizaran los costes (Haisley y otros, 2008).

La reestructuración temporal del pago es una técnica de mercadotecnia que ha propiciado el aumento de las ventas de algunos productos; un buen ejemplo de ello son las donaciones. Esta estrategia está basada en la posibilidad de donar pequeñas cuantías diarias (por ejemplo, 1 euro al día) en lugar de afrontar su gasto agregado mensual, semestral o anual (30, 180 ó 360 euros, respectivamente). El análisis de esta técnica (Loewenstein y otros, 2013b) ha demostrado que el aumento del gasto diario en la donación (por ejemplo, a 5 euros al día) hace que la cantidad a pagar comience a ser vista como un porcentaje significativo del presupuesto diario, lo que deriva en que este coste sea estudiado con más detenimiento por el sujeto decisor y que repercuta en que el pago de la cantidad diaria pase a ser menos preferible que el pago de su coste agregado (1.750 euros al año). Lichtenber (2013) defiende la aplicación de esta técnica en su trabajo "Ending Global Poverty" con objeto de fomentar el uso de estas prácticas, apuntando que los donantes pueden contribuir aportando únicamente "*pennies a day*".

4.3. RELACIÓN ENTRE EL EFECTO PEANUTS Y LA TÉCNICA PENNIES A DAY

Tanto el efecto *peanuts* como la técnica *pennies a day* pueden ser considerados a la hora de explicar la falta de autocontrol de los individuos con hábitos diarios tales como el tabaco, el alcohol, la mala alimentación o la ludopatía (Thaler, 1980; Werthenbroch, 1994). A menudo, los consumidores justifican tanto el coste de este tipo de compras, como el uso de las mismas, como meramente *peanuts*, lo que contribuye a que los individuos caigan en este tipo de tentaciones de forma repetitiva a lo largo del tiempo (Downs y Loewenstein, 2011; Roberto y Kawachi, 2015). Es decir, el grado de aversión al coste/consecuencias de las mismas disminuye porque las pequeñas cantidades individuales son descontadas sin considerar su efecto acumulativo (Prelec y Loewenstein, 1991). Por otro lado, si estos gastos y/o sus consecuencias se tuvieran en cuenta de forma agregada a lo largo del horizonte temporal, su consumo disminuiría.

A continuación, en el ejemplo 3, se muestra cómo en un ejercicio de autocontrol, caracterizado principalmente por reacciones emocionales (*pennies a day*), pueden llevarse a cabo acciones racionales (a través de la consideración de los costes de forma agregada) en la toma de decisiones intertemporales.

Ejemplo 3. Supongamos que un individuo está estudiando la posibilidad de dejar de fumar. Para ello, realiza un análisis del hábito analizando los costes que conlleva el mismo, así como sus consecuencias para la salud:

- Desde la perspectiva económica, el individuo aumentaría su motivación de dejar el hábito de fumar si comprueba que éste tiene un coste de 1.000€ al año en lugar de 3€ al día.
- Del mismo modo, analizando las consecuencias del hábito en su salud, dicha persona aumentaría su motivación si analizara el efecto agregado de fumar un cigarrillo al día durante un año, en lugar de considerar el efecto nocivo marginal en su salud de un único cigarrillo cada vez que realiza la acción de fumar.

Este análisis puede realizarse, de manera análoga, desde la perspectiva de los juegos de azar. Estos constituyen un claro ejemplo de elecciones intertemporales en las que interviene el efecto *peanuts*, así como la utilización de la técnica *pennies a day*, para fomentar su consumo. Cuando las personas participan en apuestas claramente desfavorables, lo hacen porque subestiman el coste de la participación en el instante de la compra (Kahneman y Teversky, 1982).

CONCLUSIONES

En este trabajo, se pone de manifiesto la importancia del efecto *peanuts* como una anomalía del modelo de Utilidad Descontada muy común en los procesos de elección intertemporal en operaciones financieras con vencimientos múltiples.

Del mismo modo, se ha comprobado cómo este efecto, poco estudiado desde un punto de vista financiero, es comúnmente empleado en otra rama de la disciplina económica: el Marketing. Más concretamente, es empleado con objeto de incrementar las ventas de productos/servicios: en este ámbito, la estrategia se denomina técnica *pennies a day*.

Finalmente, se pone de manifiesto la importancia del efecto *peanuts* en Psicología. En efecto, la inconsistencia intertemporal por parte del sujeto decisor puede implicar problemas de autocontrol, lo cual tiene implicaciones importantes en el estudio de las tentaciones, las adicciones, los sistemas de ahorro y las conductas de postergación, entre otros.

REFERENCIAS

- BERNS, G. S., LAIBSON, D.; LOEWENSTEIN, G. (2007): Intertemporal Choice-Toward an Integrative Framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(11), 482-488.
- CALDERÓN GÜÉMEZ, G.; ALEXANDER ELBITTAR A. Y LEVER GUZMÁN C. (2004): Inconsistencias en la Teoría de la Elección Intertemporal: un Enfoque Económico en Santo-

- yo Velasco C. y Vázquez Pineda F. (Eds.): *Teoría Conductual de la Elección: Decisiones Que se Revierten*, 107-130. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- CRUZ RAMBAUD, S.; MUÑOZ TORRECILLAS, M. J.; SÁNCHEZ PÉREZ, A. M. (2016): Elección Intertemporal: Algunas Paradojas del Modelo de Utilidad Descontada. En Cruz Rambaud S. y otros. (eds.): *Avances y Retos en la Economía Financiera Empresarial*, 125-146. Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces.
- DOWNS, J. S.; LOEWENSTEIN, G. (2011): *Behavioral Economics and Obesity*. En John C. (ed.): *The Oxford Handbook of the Social Science of Obesity*, 138-157. New York: Oxford University Press.
- FREDERICKS, E. R. STENNER, K.; HOBMAN, E. V. (2015): Household Energy Use: Applying Behavioural Economics to Understand Consumer Decision-Making and Behaviour. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 1385-1394.
- GORDON, C. E. (2015): *Behavioural Approaches to Corporate Governance*. New York: Routledge.
- GOURVILLE, J. T. (1998): Pennies-a-Day: the Effect of Temporal Reframing on Transaction Evaluation. *Journal of Consumer Research*, 24 (4), 395-408.
- HAISLEY, E., MOSTAFA, R.; LOEWENSTEIN, G. (2008): Myopic Risk-Seeking: the Impact of Narrow Decision Bracketing on Lottery Play. *Journal of Risk and Uncertainty*, 37 (1), 57-75.
- HOCH, S. J.; LOEWENSTEIN, G. F. (1991): Time-Inconsistent Preferences and Consumer Self-Control. *Journal of Consumer Research*, 17 (4), 492-507.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. (1979): Prospect Theory: an Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*, 47, 263-291
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. (1982): The Simulation Heuristic. En Kahneman D. y otros. (eds.): *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*, 201-208. New York: Cambridge University Press.
- LICHTENBERG, J. (2013): Ending Global Poverty: Gain Without Much Pain. *Philosophy & Public Policy Quarterly*, 31(3/4), 11-18.
- LOEWENSTEIN, G.; PRELEC, D. (1992): Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation. *The Quarterly Journal of Economics*, 573-597.
- LOEWENSTEIN, G., FRIEDMAN, J. Y., MCGILL, B., AHMAD, S., LINCK, S., SINKULA, S.; MADRIAN, B. C. (2013a): Consumers' Misunderstanding of Health Insurance. *Journal of Health Economics*, 32(5), 850-862.
- LOEWENSTEIN, G., JOHN, L. K.; VOLPP, K. (2013b): Using Decision Errors to Help People Help Themselves en E. Shafir (ed.): *Behavioral Foundations of Public Policy*, 361-379. New Jersey: Princeton University Press.
- LOEWENSTEIN, G., THALER, R. (1989): Anomalies: Intertemporal Choice. *The Journal of Economic Perspectives*, 3(4), 181-193.
- LU, Y.; WU, D.; ZHUANG, X. (2016): Part-Whole Bias in Intertemporal Choice: an Empirical Study of Additive Assumption. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 463, 231-235.
- PRELEC, D.; LOEWENSTEIN, G. (1991): Decision Making Over Time and Under Uncertainty: a Common Approach. *Management Science*, 37 (7), 770-786.
- RAO, L.; LI, S. (2011): New paradoxes in intertemporal choice. *Judgement Decision Making*, 6 (2), 122-129
- READ, D.; LOEWENSTEIN, G. (2000): Time and Decision: Introduction to the Special Issue. *Journal of Behavioral Decision Making*, 13(2), 141.
- ROBERTO, C. A.; KAWACHI, I. (2015): *Behavioral Economics and Public Health*. New York: Oxford University Press.
- SAMUELSON, P. A. (1937): A Note on Measurement of Utility. *The Review of Economic Studies*, 4 (2), 155-161.
- SCHNEIDER, M. J. (2016): *Introduction to Public Health*. United States of America: Jones & Bartlett Publishers.

- THALER, R. (1985): Mental Accounting and Consumer Choice. *Marketing Science*, 4 (3), 199-214.
- THALER, R. (1980): Toward a Positive Theory of Consumer Choice. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1 (1), 39-60.
- THALER, R. H.; TVERSKY, A., KAHNEMAN, D.; SCHWARTZ, A. (1997): The Effect of Myopia and Loss Aversion on Risk Taking: an Experimental Test. *The Quarterly Journal of Economics*, 112 (2), 647-661.
- WEBER, B. J.; CHAPMAN, G. B. (2005): Playing for Peanuts: Why is Risk Seeking more Common for Low-Stakes Gambles? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 97 (1), 31-46.
- WERTENBROCH, K. (1994): *Marketplace Implications of Consumer Self-Control* (Doctoral dissertation, University of Chicago School of Business). The University of Chicago.

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA CRISIS FINANCIERA EN LA CARTERA ÓPTIMA GLOBAL SEGÚN EL CRITERIO DE EFICIENCIA MEDIA VARIANZA

MARIA NIEVES LÓPEZ GARCÍA

Departamento de Economía y Empresa. Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano, s/n 04120 Almería

JUAN E. TRINIDAD SEGOVIA

Departamento de Economía y Empresa. Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano, s/n 04120 Almería

PILAR CASADO BELMONTE

Departamento de Economía y Empresa. Universidad de Almería
La Cañada de San Urbano, s/n 04120 Almería

e-mail: jetrini@ual.es

Resumen

El presente trabajo se propone estudiar el impacto que ha tenido tanto sobre la Frontera Eficiente como sobre la Cartera Óptima, la crisis financiera global desde el punto de vista del criterio de eficiencia Media Varianza. Para ello proponemos la utilización del modelo Media Varianza de Harry Markowitz.

Nuestro análisis presenta como novedad la inclusión de activos de todas las categorías de riesgo materializados en diversos índices de mercado, esto es, Índices Inmobiliarios, Índices de Commodities y como índice representativo de los mercados financieros el Dow Jones.

Incorporamos como novedad en este análisis los conceptos de Curva de Riesgo y Curva de Confianza (Huang, 2008).

Palabras clave: Mercados Financieros, Curva de Riesgo, Curva de Confianza, Media Varianza, Cartera Óptima.

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos. Economía Financiera y Monetaria.

Abstract.

In this work we propose to analyse the impact over the Efficient Frontier and the Optimal Portfolio of the global financial crisis since Mean Variance criteria point of view. For this purpose, we use the Markowitz Mean Variance portfolio model.

The main innovation of our analysis is that we use all kind of risky assets, such us Real State Indexes, Commodities Indexes, and Stock Markets Indexes.

To conclude we introduce Risk Curve and Confidence Curve (Huang, 2008) to complete our analysis.

1. INTRODUCCIÓN.

Si bien hoy por hoy la mayoría de los inversores apoyan sus decisiones de inversión en activos financieros en el análisis técnico y en el análisis fundamental, no es menos cierto que la Teoría de Carteras presenta un modelo de gestión a largo plazo apoyado en unos pilares mucho más sólidos que otras metodologías. El éxito de los modelos que nos aporta, desde Markowitz al Dominio Estocástico, está en la capacidad del inversor para realizar estimaciones razonables de los distintos parámetros necesarios en el modelo, los cuales disponen de una base teórica bien justificada a lo largo de la literatura financiera.

Correctamente utilizados estos modelos tienen una utilidad mayor que la mera selección de una cartera y la posterior gestión de la misma. De hecho, se pueden utilizar como indicadores del estado del mercado y pueden servir para analizar el impacto que los acontecimientos tienen en las distintas posibilidades de inversión.

El trabajo que proponemos está en esta línea y pretendemos ilustrar mediante el uso de los modelos de la teoría de carteras, concretamente del Modelo Media Varianza y su variante Media Riesgo, el impacto que sobre la Cartera del Mercado ha tenido la crisis financiera global desatada en el último trimestre de 2007 en Estados Unidos y que posteriormente se extendió a lo largo del planeta. Para ello planteamos como posibilidades de inversión distintos índices a nivel mundial que incluyen no sólo activos financieros clásicos, sino activos inmobiliarios y materias primas.

El trabajo comienza como un repaso a los modelos clásicos de selección de carteras, desde Markowitz al CAPM para después analizar los últimos avances que se han producido en esta materia, si bien no de forma muy exhaustiva, puesto que no es el objeto de este trabajo. Terminamos con una aplicación práctica donde se comenta el modelo y se analizan los resultados.

2. FUNDAMENTOS Y EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DE CARTERAS.

2.1. EL MODELO MEDIA VARIANZA.

El nacimiento de la moderna teoría de carteras se atribuye al economista Harry Markowitz con la publicación en 1952 de su trabajo *Portfolio Selection*. Este mismo autor publicaría con posterioridad dos obras de especial relevancia para completar su trabajo *The Optimization of a Quadratic Function Subject to Linear Constraints* en 1956 y por último el manual *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, en 1959 donde corrige diversos errores y sienta las bases definitivas de su teoría.

El autor presenta con su teoría el conocido criterio de *Eficiencia Media Varianza* cuyo propósito es obtener el conjunto de las denominadas Carteras Eficientes. Para el autor, la cartera A domina a la cartera B si y solo si se cumple que

$$E(R_A) \geq E(R_B) \text{ y } \sigma_A^2 < \sigma_B^2 \text{ ó } E(R_A) > E(R_B) \text{ y } \sigma_A^2 \leq \sigma_B^2$$

Las hipótesis de partida del modelo son:

- 1) El inversor siempre preferirá más riqueza que menos, por lo que elegirá la cartera que le aporte mayor rendimiento.
- 2) El inversor siente una aversión natural al riesgo, por ello preferirá las carteras que lo minimizan.

Matemáticamente la determinación de la Frontera Eficiente se expresa como:

Maximizar el rendimiento para un nivel de riesgo dado.

$$E[R_p] = \sum_{i=1}^n w_i E[R_i] \quad (1)$$

Sujeto a las restricciones

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad w_i > 0$$
$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Donde,

$E[R_p]$ es el rendimiento esperado de la cartera.

$E[R_i]$ es el rendimiento esperado del activo i .

w_i es la proporción de la cartera invertida en el activo i .

σ_p^2 es la varianza de la cartera.

La resolución de (1) para distintos niveles de la desviación típica nos proporciona los puntos que componen la Frontera Eficiente, esto es, las distintas Carteras Eficientes entre las que cada inversor puede elegir.

La resolución del modelo de Markowitz no ha estado exenta de problemas, es más, podríamos decir que el mismo autor fue consciente de las dificultades que presentaba su resolución desde el día de su nacimiento. La carencia de medios computacionales convertía la estimación de la matriz de varianzas covarianzas y la resolución del problema cuadrático en un imposible. La primera solución a este problema la presentó W. Sharpe en 1963 con su famoso Modelo Índice, donde el autor elimina el problema de las covarianzas relacionando los rendimientos de los distintos activos con el rendimiento del índice de mercado. De esta forma logra diagonalizar la matriz de varianzas covarianzas, de ahí que el Modelo de Sharpe también reciba el nombre de Modelo Diagonal.

Analíticamente resulta interesante el trabajo de Cruz y otros (2008) donde los autores presentan una solución basada en espacios vectoriales al modelo para el caso en el que no se incluyan activos libres de riesgo y no se invierta la totalidad del presupuesto.

2.2. EL MODELO DIAGONAL DE SHARPE.

Como ya hemos indicado, una de las soluciones que antes llegó al modelo de Markowitz fue la aportada por Sharpe en 1964. La solución propuesta por el autor ha sido sin lugar a dudas la más original y la que más repercusión ha tenido en las finanzas a lo largo de la última mitad del siglo, y no solo en las finanzas de mercado.

Para abordar el problema del número de estimaciones, Sharpe propone reducir la relación que los rendimientos de los activos tienen entre sí mediante las covarianzas, a la relación que los mismos mantienen con el Índice del mercado en el cotizan. De esta forma, la matriz de varianzas covarianzas queda diagonalizada y el número de estimaciones pasa a depender de forma lineal del número de activos y no de forma cuadrática como en el caso de Markowitz.

Para ello, Sharpe establece que la relación entre los activos y el índice queda de la forma

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \varepsilon_i \quad (2)$$

Donde,

R_i es la rentabilidad del activo i .

R_m es la rentabilidad del Índice representativo del mercado.

α_i es la parte de rentabilidad del activo i que es independiente del mercado, viene dada por la propia actividad de la empresa.

β_i es la sensibilidad del activo i a los movimientos del mercado.

ε_i es el término aleatorio que muestra la rentabilidad proveniente de todos aquellos factores que no están dentro del modelo. Sobre la perturbación aleatoria se asume que:

$$E[\varepsilon_i] = 0$$

$$\sigma^2(\varepsilon_i) = \sigma_\varepsilon^2$$

Las implicaciones del modelo de Sharpe han sido cuantiosas. Entre ellas podemos destacar la posibilidad de detectar si el nivel de rentabilidad de un activo está por encima o por debajo del nivel de rendimiento del mercado mediante el uso de lo que el autor denominó *Línea Característica*, cuya función muestra la relación entre el rendimiento de un activo individual y el de mercado, reflejándose en la siguiente expresión:

$$R_i - R = \alpha_i + \beta_i(R_m - R) + \varepsilon_i \quad (3)$$

En cuanto a las Betas, de todos es conocido que son una variable fundamental que cualquier inversor considera a la hora de componer su cartera y permite clasificar los títulos en *defensivos*, *agresivos* y *neutrales al mercado*.

Sharpe también contribuyó a revolucionar el concepto de riesgo dando lugar a los conceptos de *Riesgo Sistemático* y *Riesgo Específico* que se obtienen a partir de la varianza de la *Línea Características* y que viene dada por la expresión:

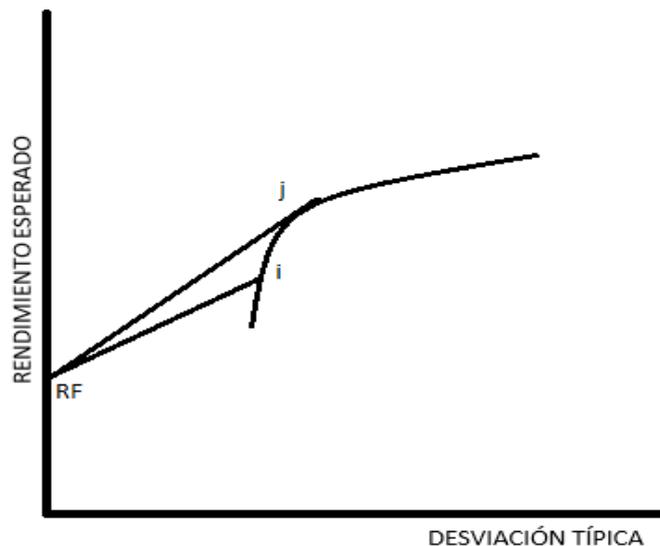
$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2 \quad (4)$$

Donde $\beta_i^2 \sigma_m^2$ es la medida del riesgo sistemático o de mercado que se caracteriza por ser un riesgo no diversificable y, σ_ε^2 es el riesgo específico o propio del título que es el que eliminamos mediante la diversificación de nuestra cartera.

2.3. CAPITAL MARKET LINE (CAMP).

Los desarrollos de Sharpe, principalmente los conceptos de Beta y de *Línea Característica*, fueron decisivos a la hora de sentar las bases, junto con Tobin (1958), Lintner (1965) y Mossin (1966), de la teoría sobre el equilibrio en la formación de los precios de los activos financieros conocida como CAPM, fuertemente influenciada por los conceptos de equilibrio de la física Newtoniana.

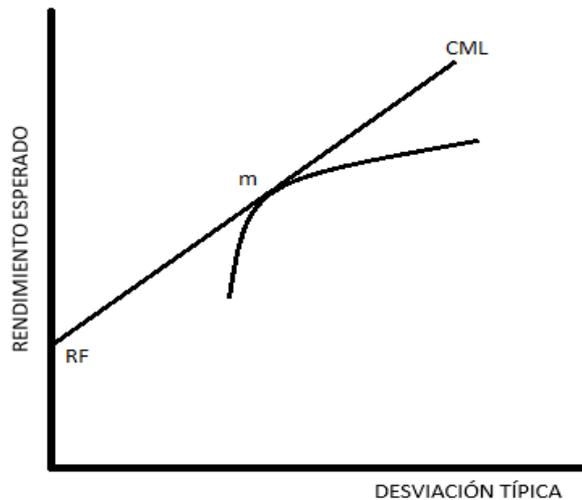
Tobin quiso añadir una nueva variable a estudiar, los activos sin riesgo, esto es, los activos de renta fija. Al incorporar este tipo de activos sin riesgo (*R*) al modelo surgen nuevos componentes de la Frontera Eficiente que nace ahora en el punto de intersección con el eje Y, puesto que cuando todo nuestro presupuesto está en el activo libre de riesgo nuestra cartera carece de volatilidad alguna.



Gráfica 1. Incorporación de activos sin riesgo a la Frontera Eficiente

Tobin planteó que existe un punto dentro de la Frontera Eficiente, en donde la combinación entre el activo libre de riesgo y una de las carteras eficientes formaría una cartera con un rendimiento mayor que en cualquier otra combinación posible. Este punto lo llamó Cartera de Mercado (*m*) y la línea que lo combina con RF se llama *Línea de Mercado de Capitales* (CML).

La Cartera de Mercado es la que maximiza la pendiente de la Línea del Mercado de Capitales (CML) que no es sino una extensión de la *Línea de Seguridad del título* propuesta por Sharpe. La *Cartera del Mercado* es conocida como la cartera óptima de activos con riesgo. En esta cartera, todos los inversores, sin importar sus preferencias, obtienen la mayor utilidad posible cuando existe la posibilidad de prestar y pedir prestado al tipo de interés sin riesgo.



Gráfica 2. Línea de Mercado de Capitales.

La ecuación que obtiene la línea CML viene dada por la expresión:

$$E[R_p] = R + \frac{E[R_A] - R}{\sigma_A} \cdot \sigma_p \quad (5)$$

Donde,

R es la rentabilidad esperada para el activo libre de riesgo.

$E[R_A]$ es la rentabilidad esperada en los activos con riesgo.

σ_A es el riesgo en los activos con riesgo que componen la cartera.

σ_p es el riesgo total de la cartera.

La CML nos indica que cualquier inversor obtendrá como mínimo R , es decir, el rendimiento del activo libre de riesgo. Este se podrá aumentar según incrementemos el riesgo de nuestra cartera invirtiendo en activos con riesgo, de forma que $E[R_A] - R/\sigma_A$ representa la prima de riesgo del mercado de renta variable. De esta forma, según se vayan incorporando activos con riesgo en la cartera, nos situaremos en una posición más elevada en la CML consiguiendo mayores rendimientos, pero asumiendo también mayor riesgo. De este planteamiento el autor deriva su famoso *Principio de Separación*.

Resultan interesantes los recientes trabajos de Merton (1972), Elton y otros (1976), Elton and Gruber (1995), Sharpe y otros (1999), Bodie y otros (2000), Ingersoll (1987), Huang and Litzenberger (1988), Feldman and Reisman (2003) y Bick (2004) donde se obtiene la CML con base en el método de los multiplicadores de Langrange o el de Cruz y otros (2008).

Para concluir con el CAPM son interesantes los desarrollos de Fama y French (1992) sobre un modelo calificado por algunos como alternativo y por otros como complementario. Las hipótesis previas hacen que el CAPM no use toda la información que existe en el mercado real, haciendo que las conclusiones obtenidas no siempre se ajusten a la realidad en todos los mercados, y es porque la beta de mercado no contiene toda la información sobre los retornos medios de los distintos activos.

Para suplir este inconveniente, los autores hicieron que la rentabilidad del activo no estuviese determinada tan solo por la beta de mercado, sino que crearon tres factores:

- El rendimiento de la cartera de mercado.
- El rendimiento de una cartera según su tamaño.
- El rendimiento de una cartera según su crecimiento.

El modelo viene dado por la expresión que se deriva de (3):

$$R_i = R + \beta_A \cdot (R_M - R) + \beta_{cap}SMB + \beta_{ratio}HML \quad (6)$$

Los nuevos factores añadidos son los dos últimos, *SMB* es la diferencia de rendimientos entre empresas pequeñas y grandes; y *HML* es la diferencia de rendimientos de las empresas comparando su valor en libros con su valor bursátil.

Con esta forma de cálculo se consiguen unos rendimientos que, según los distintos estudios realizados con este modelo, se acercan más a la realidad en los mercados. El primer estudio comparativo lo realizaron Fama y French en 1996 en donde compararon los rendimientos obtenidos con su modelo y con el CAMP, usaron información de 48 empresas que cotizaban en los índices AMEX, NYSE y NASDAQ, durante un periodo de 5 años.

3. AVANCES EN TEORÍA DE CARTERAS.

Los nuevos desarrollos de la teoría de carteras han ido exponiendo diversas críticas a los modelos clásicos. Sin duda alguna, el concepto de riesgo, medido de forma clásica por la desviación típica, ha sido uno de los aspectos sobre los que más se ha trabajado proponiendo medidas alternativas o complementos sobre las ya existentes.

3.1. POST MODERN PORTFOLIO THEORY (PMPT)

Desarrollada por Rom y Ferguson en 1994, proponen en su trabajo dar solución a algunos problemas detectados en la teoría de Markowitz que hacen que las carteras seleccionadas como óptimas no siempre sean las mejores en el mercado real.

Observaron que estos errores eran producidos por el uso de la desviación típica como medida de riesgo dentro de la selección de carteras, así que, propusieron otra forma diferente de medir el riesgo. En este modelo se busca que el riesgo sea un valor que exprese la verdadera concepción del riesgo que tiene el inversor.

Si preguntamos a una persona qué piensa que es el riesgo dentro de una cartera de inversión, es muy poco probable que lo primero que diga sea algo como “*es la volatilidad del rendimiento medio de una cartera*”. Lo más probable es que nos digan conceptos más sencillos y cercanos a la vida real, los tres conceptos fundamentales que se recogen en este modelo son:

- El riesgo de pérdida, es decir, de obtener resultados negativos.
- El riesgo de un rendimiento insuficiente, menor del esperado.
- El riesgo de no alcanzar sus metas.

Con base en este planteamiento, este modelo usa el *Riesgo a la baja*. Los inversores siempre se fijan metas que quieren alcanzar al realizar una inversión. Dos inversores invirtiendo en una misma inversión tendrán riesgos diferentes ya que sus situaciones y sus metas no serán las mismas. Cuando se usa la desviación típica como medida de riesgo, estamos suponiendo que todos los inversores tienen la misma percepción de riesgo, pero en este modelo usamos un riesgo que va a depender de quien sea el que invierta. Un inversor se fijará una meta, si esta no se cumple se considerará que se ha realizado una mala inversión, de ahí el nombre riesgo a la baja.

Otra razón para no usar la desviación típica como medida de riesgo, es que los rendimientos de los distintos activos no suelen seguir una distribución normal, haciendo que el planteamiento matemático de Markowitz sobre el riesgo sea inexacto.

El *Riesgo a la baja* se expresa como un porcentaje que nos muestra la frecuencia en que los rendimientos obtenidos están por debajo de la meta fijada.

Es importante destacar que el *Riesgo a la baja* no puede reemplazar a la desviación típica dentro del modelo de Markowitz, pues el método de análisis es totalmente diferente.

3.2. DOMINIO ESTOCÁSTICO.

Este es un método basado en los teoremas demostrados por Katarama (1932) y desarrollados en el ámbito de las finanzas y la economía por Hadar y Russell (1969), Hanoch y Levy (1969), Rothschild y Stiglitz (1970) y Whitmore (1970). Esta metodología trata el problema de selección de una cartera a partir de un planteamiento menos estricto que el que tienen los modelos clásicos. Su objetivo es ordenar las distintas posibilidades de inversión, a través de una serie de criterios, en un ambiente de incertidumbre.

Clasificaremos las familias de las curvas de utilidad según el comportamiento del inversor, creando tres clases de Dominio Estocástico:

Dominio Estocástico primer grado (DEP).

El DEP considera que el inversor siempre va a querer más rentabilidad que menos, por lo que una inversión es preferible a otra si se cumple, para funciones de utilidad no decrecientes ($U'(r) > 0$):

$$E_x U(r) > E_y U(r)$$

A partir de las hipótesis de partida se intenta crear una relación entre las distintas opciones de inversión usando sus funciones de distribución. Si estudiamos las inversiones X e Y, diremos que X domina a Y si:

$$X(r) \leq Y(r)$$

Teniendo que existir al menos un valor en r_0 que cumpla $X(r) < Y(r)$. Gráficamente se podría expresar:

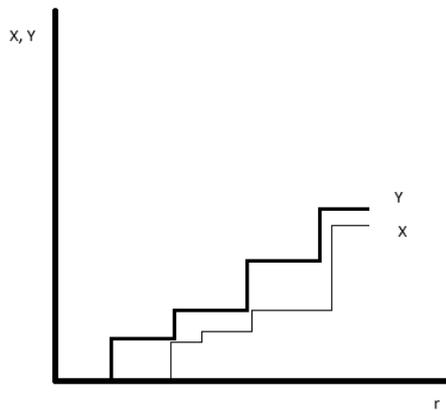
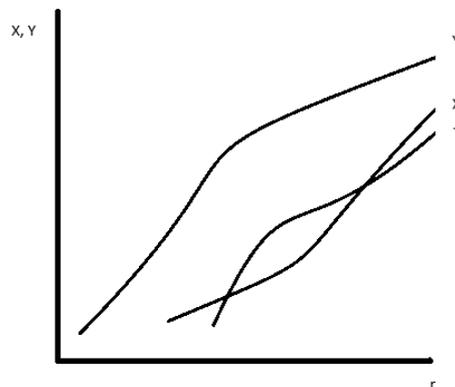


Gráfico 3. Distribución tipo discreto, DEP.

Si las variables siguen una distribución de tipo discreto vemos que en algunos puntos se pueden tocar, pero Y siempre está por encima de X, por lo que decimos que X domina a Y cumpliendo con $X(r) \leq Y(r)$.



Gráfica 4. Distribución tipo continua, DEP.

En una distribución de tipo continuo, a las inversiones X y T no se les puede aplicar el DEP ya que se cortan entre sí, haciendo que en un tramo se de $X(r) \leq T(r)$ y en otro $T(r) \leq X(r)$, no cumpliendo con la hipótesis previa. Estas inversiones sí se pueden comparar con Y, y vemos que:

X domina a Y porque $X(r) < Y(r)$

T domina a Y porque $T(r) < Y(r)$

Dominio Estocástico segundo grado (DES).

Ahora los inversores, a parte de preferir siempre más rentabilidad que menos, también van a ser adversos al riesgo, por lo que las funciones de utilidad ahora van ser decrecientes y cóncavas ($U'(r) > 0$; $U''(r) < 0$).

Bajo estas nuevas hipótesis diremos que la inversión X domina a Y cuando

$$\int_m^n X(r)dr \leq \int_m^n Y(r)dr$$

Y se debe poder demostrar que en al menos en un punto de r_0 se verifica la desigualdad.

Explicaremos esta formulación a través de unos ejemplos gráficos:

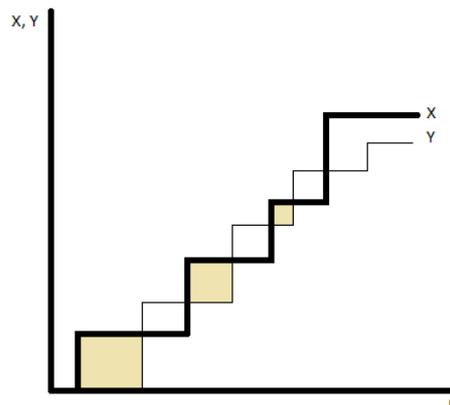


Gráfico 5. Distribución de tipo discreto, DES.

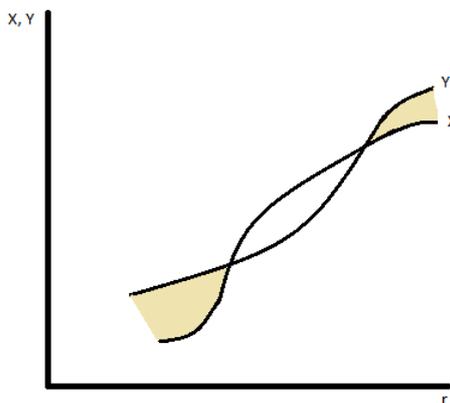


Gráfico 6. Distribución de tipo continuo, DES.

Hemos diferenciado las distintas clases de áreas según un sombreado. Vemos que ahora las distribuciones de las inversiones, tanto discreta como continua, pueden cruzarse, la única condición que se debe cumplir es que las áreas no sombreadas por el lado izquierdo de cualquier valor de r_0 , sean de menor tamaño que las áreas sombreadas ($X < Y$).

Dominio Estocástico tercer grado (DET).

Por último, tenemos un inversor que siempre prefiere más rendimiento que menos, que es adverso al riesgo y además añade que tiene una aversión al riesgo absoluta decreciente.

Ahora la inversión X dominará a la de Y cuando $E_x U(r) > E_y U(r)$, y cuando la función de utilidad cumpla todas las restricciones $U'(r) > 0$; $U''(r) < 0$; $U'''(r) > 0$

3.3. MODELO MEDIA RIESGO.

Una de las contribuciones más recientes realizadas en el ámbito de la teoría de carteras es la que realiza Huang (2008), que presenta el modelo conocido como Media-Riesgo. Para especificar la nueva actitud que adoptan los inversores hacia el riesgo, el autor define la *Curva de Riesgo*.

Si denotamos R a la rentabilidad del activo libre de riesgo y a ξ como la tasa incierta de rentabilidad de una cartera que viene expresada por:

$$\xi = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

Está claro que cuando $R - \xi \geq 0$, la tasa de rentabilidad es menor que el interés libre de riesgo, siendo la diferencia de estas dos variables un valor positivo. Podemos entender este valor como la pérdida debido a que hemos asumido un nivel de riesgo muy por encima del correspondiente a esa rentabilidad. Desde que la tasa de retorno es incierta, teóricamente, el nivel de pérdida $R - \xi$ no puede ser un número negativo.

En un ambiente de riesgo la siguiente fórmula describe todas las pérdidas probables para un inversor:

$$(R - \xi) \geq r, \forall r \geq 0$$

La curva de riesgo viene expresada por la ecuación:

$$R(r) = \pi\{R - \xi \geq r\}, \forall r \geq 0,$$

donde $R(r)$ es la *Curva de Riesgo* y π la medida que calibra la posible ocurrencia de la pérdida.

Como la rentabilidad de la cartera fuera una variable aleatoria, habría que añadirle a la ecuación el factor de la probabilidad quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$R(r) = \Pr\{R - \xi \geq r\} \forall r \geq 0$$

Acorde con lo visto hasta este momento, podemos decir que una cartera es preferible a otra cuando su curva de riesgo está por debajo. En conclusión, con la curva de riesgo definida y un nivel de pérdida dado, los inversores son capaces de saber cómo de alta será la probabilidad de que la pérdida ocurra (Huang, 2010a, 2010b).

Puesto que todos los inversores saben que pueden tanto perder como ganar con la inversión, es razonable pensar que tendrán un nivel de tolerancia máximo con respecto a las posibles pérdidas. Podemos denotarlo como la *Curva de Confianza* $\alpha(r)$, la cual representa la tolerancia máxima que tienen los inversores hacia los diferentes niveles de pérdida. Cada inversor puede tener diferentes niveles de tolerancia incluso para el mismo nivel de pérdida. Sin embargo, al existir la posibilidad de que se pueda dar cualquier nivel de pérdida r , un inversor debe tener la capacidad de tolerar tanto un nivel de pérdida igual como mayor que r . Aunque las curvas de confianza de los diferentes inversores pueden tener diferentes formas, la tendencia general de las curvas es la misma. Es decir, cuando r es bajo, los inversores pueden tolerar una probabilidad de ocurrencia comparativamente alta de la pérdida igual o mayor que r ; Sin embargo, cuando r es alto, los inversores pueden tolerar sólo una probabilidad de ocurrencia baja de la pérdida igual o mayor que este valor de r . La Curva de Confianza puede ser representada como una función exponencial o como una línea recta.

Sin embargo, viendo a simple vista la *Curva de Riesgo* y la *Curva de Confianza* no somos capaces de percibir si la cartera es segura o no. Podemos concluir diciendo que una cartera es segura si su *Curva de Riesgo* está totalmente por debajo de la *Curva de Confianza*. Si esto lo expresamos de forma analítica obtenemos lo siguiente:

$$R(r) = \Pr\{(r_f - R_p) \geq r\} \leq \alpha(r) \forall r \geq 0 \quad (7)$$

El planteamiento del modelo Media- Riesgo en esencia es el mismo que el de Markowitz (1952). Siendo la cartera óptima aquella cuya *Curva de Riesgo* esté por debajo de la *Curva de Confianza* y maximice el rendimiento esperado.

Suponiendo que la curva de confianza de un inversor viene expresada por $\alpha(r)$. El criterio Media-Riesgo se representaría de la siguiente forma:

$$(Max)E[R_p] = \sum_{i=1}^n w_i E[R_i] \quad (8)$$

Sujeto a las siguientes restricciones,

$$R(r) \leq \alpha(r) \forall r \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$w_i \geq 0$$

La primera restricción refleja que cualquier posible pérdida que se pueda producir ha de registrarse por debajo del nivel de tolerancia del inversor. Dicha restricción garantiza que la cartera óptima estará incluida dentro de las carteras consideradas como seguras.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS.

Como se indicó anteriormente, el objeto del trabajo es estudiar el comportamiento de la cartera del mercado a lo largo de los últimos 15 años a efectos de analizar el impacto que la crisis financiera ha tenido sobre la misma. A efectos de incluir todo tipo de activos del mercado para un supuesto inversor global hemos considerado como activos diversos índices que abarcan desde materias primas hasta activo inmobiliarios pasando por mercados financieros tanto europeos como americanos. No hemos añadido a la cartera activos sin riesgo pero al considerar el Modelo Media Riesgo se incorpora como restricción clave para el mismo que nuestra cartera no pueda obtener una rentabilidad inferior a los mismos, es decir, que en el caso en el que la rentabilidad de la cartera óptima esté por debajo, en el caso que nos ocupa del Bono Americano a 10 años, el modelo no tendrá solución, es decir, que la cartera estaría formada exclusivamente por el activo sin riesgo.

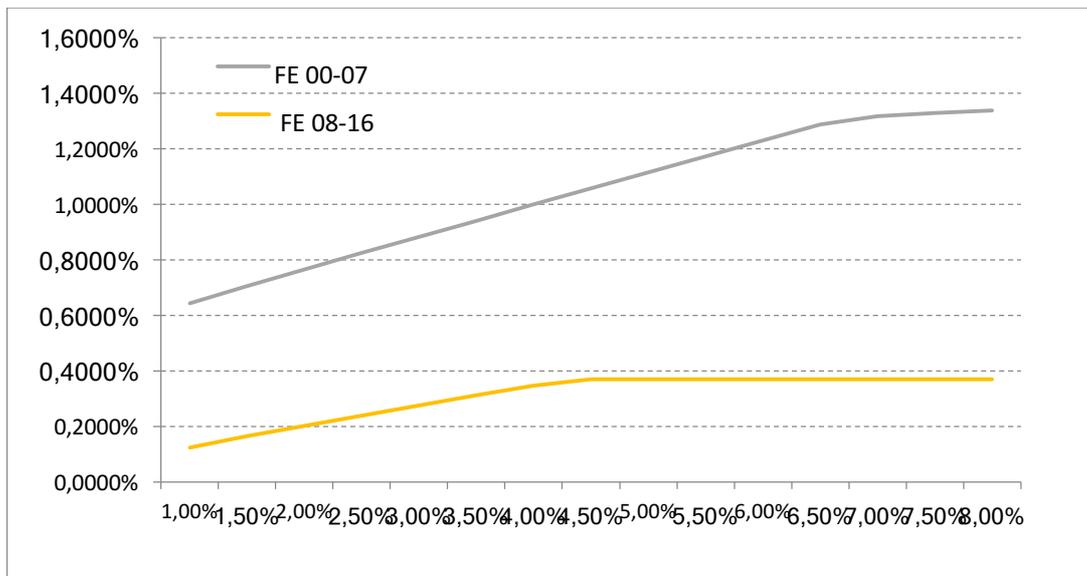
Los índices incluidos han sido:

- Dow Jones: es un índice bursátil que contiene las 30 empresas más significativas de la Bolsa de Valores de New York y Nasdaq.
- Eurostoxx 50: es otro índice bursátil que incluye las 50 compañías más importantes de la zona euro.
- Índice de materias primas agrícolas: incluye los precios de madera, algodón, lana, caucho y pieles.
- Índice del petróleo crudo: es el resultado del promedio de tres precios al contado, Dado Brent, West Texas Intermediate y Dubai Fateh.
- Índice de combustibles: incluye los precios del crudo, el gas natural y el carbón.
- Índice del precio de las viviendas en USA: es un índice que refleja el promedio obtenido con los distintos precios medios de las viviendas que existen en los 51 estados en los que está compuesto USA.

Hemos seleccionado el periodo comprendido entre 2000 y 2016 con observaciones de precios mensuales y hemos calculado las rentabilidades logarítmicas. A efectos de analizar el impacto de la crisis financiera hemos dividido nuestro análisis en dos periodos de tiempo: 2000-2007 y 2008-2016.

En primer lugar, hemos simulado el modelo de Media Varianza clásico y posteriormente hemos añadido las restricciones del modelo Media Riesgo, es decir, la Curva de Confianza y la Curva de Riesgo. Las Fronteras eficientes no sufren variación en ningún caso si bien los resultados para la cartera óptima si se ven afectados, especialmente en lo que respecta al segundo periodo.

La gráfica 7 muestra las Fronteras Eficientes para cada periodo considerado.



Gráfica 7. Fronteras Eficientes (2000-07/2008-16).

Podemos observar claramente como para el primer periodo la rentabilidad de la Frontera Eficiente para los activos considerados estaba muy por encima del periodo dos para los mismos niveles de riesgo, pudiéndose alcanzar hasta un 1,33% mensual de retorno para el caso de un inversor más propenso al riesgo. En términos generales, la prima de riesgo, marcada por la pendiente de la curva, es también claramente superior. Para el segundo periodo, la rentabilidad máxima no supera el 0,37% para un riesgo máximo del 4,5%.

Las tablas 1 y 2 contienen la composición de la Cartera Óptima para cada nivel de riesgo en los dos periodos considerados.

Tabla1. Composición de la Cartera Óptima para el periodo 2000 – 2007.

	Porcentaje en cada activo					
Rentabilidad	Combustible	Petróleo crudo	M.P. Agrícola	Eurostoxx	Dow Jones	House P. USA
0,55%	0,00%	0,00%	2,25%	0,00%	1,30%	96,45%
0,64%	0,00%	0,00%	13,50%	0,00%	0,00%	86,50%
0,71%	0,00%	0,00%	21,64%	0,00%	0,00%	78,36%
0,77%	0,00%	0,00%	29,40%	0,00%	0,00%	70,60%
0,82%	0,00%	0,00%	37,02%	0,00%	0,00%	62,98%
0,88%	0,00%	0,00%	44,58%	0,00%	0,00%	55,42%
0,94%	0,00%	0,00%	52,10%	0,00%	0,00%	47,90%
1,00%	0,00%	0,00%	59,60%	0,00%	0,00%	40,40%
1,06%	0,00%	0,00%	67,08%	0,00%	0,00%	32,92%
1,11%	0,00%	0,00%	74,55%	0,00%	0,00%	25,45%
1,17%	0,00%	0,00%	82,02%	0,00%	0,00%	17,98%
1,23%	0,00%	0,00%	89,48%	0,00%	0,00%	10,52%
1,29%	0,00%	0,00%	96,93%	0,00%	0,00%	3,07%
1,32%	0,00%	25,90%	74,10%	0,00%	0,00%	0,00%
1,33%	0,00%	68,74%	31,26%	0,00%	0,00%	0,00%
1,34%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

En el primer periodo considerado podemos observar como los activos financieros tienen participación nula en la cartera para todos los niveles de riesgo considerados siendo los productos estrella los activos inmobiliarios y materias primas. Llama la atención que la cartera más diversificada es aquella que tiene mayores niveles de riesgo. Claramente para ese periodo de tiempo la inversión en activos inmobiliarios en USA era una inversión con unos niveles de rentabilidad más que razonables (6%) pero con bajos niveles de riesgo hasta que explotó la burbuja.

Tabla 2. Composición de la Cartera Óptima para el periodo 2008 – 2016.

	Porcentaje en cada activo					
Rentabilidad	Combustible	Petróleo crudo	M.P. Agrícola	Eurostoxx	Dow Jones	House P. USA

0,08%	0,61%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%	98,83%
0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,28%	82,72%
0,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	31,10%	68,90%
0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	43,86%	56,14%
0,24%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	56,27%	43,74%
0,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	68,50%	31,50%
0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	80,65%	13,35%
0,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	92,74%	7,26%
0,37%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%

En el siguiente periodo, por el contrario, la tendencia cambia de forma radical pasando la mayoría de las carteras a estar formadas por combinaciones de activos financieros y activos inmobiliarios de forma exclusiva.

La menor rentabilidad de las inversiones en activos inmobiliarios queda de manifiesto en la progresiva pérdida de peso de estos en la cartera a medida que se requiere una mayor rentabilidad de la misma. El efectivo que las políticas expansivas de la FED tuvieron entre otros efectos un aumento de la rentabilidad de los mercados financieros americanos en contraposición a los europeos, lo que se ha traducido en que el Dow Jones forme parte de nuestra Cartera Óptima a lo largo de este segundo periodo.

No obstante, este segundo periodo, claramente marcado por las turbulencias de la crisis financiera acarrea, desde el punto de vista del criterio Media Varianza unas posibilidades de inversión mucho más restringidas, ya que las combinaciones óptimas quedan limitadas en todos los escenarios a tan sólo dos productos, y una rentabilidad mucho más limitada para los mismos niveles de riesgo.

Si introducimos la restricción del modelo Media Riesgo como en (7) observamos que no se producen variaciones en la composición de la cartera óptima para el caso del primer periodo. No obstante, en el caso del segundo periodo vemos como no existe ninguna Cartera Segura, ya que en ningún caso la Curva de Riesgo de las diferentes carteras está por debajo de nuestra Curva de Confianza para la que hemos elegido la función de la forma:

$$\alpha(r) = \frac{0,4}{(1+r)^4}$$

Como rentabilidad de los activos sin riesgo hemos cogido un 0,38% para el primer escenario y un 0,21% para el segundo, que es la rentabilidad media del Bono Americano a 10 años. Por consiguiente, hemos de concluir que desde el inicio de la crisis la caída de la rentabilidad de los activos con riesgo al tiempo que el incremento en la rentabilidad de los bonos no compensa en absoluto las primas de riesgo asociadas a nuestra cartera del mercado. No obstante, dado que la rentabilidad de los bonos ha ido decayendo como consecuencia de las políticas de FED hemos seleccionado un tercer escenario desde 2011 a 2016 para el que la rentabilidad media del bono era del 0,185%. En este caso, el modelo si obtiene solución y la gráfica 8 muestra la evolución de la Frontera Eficiente para distintos niveles de riesgo.

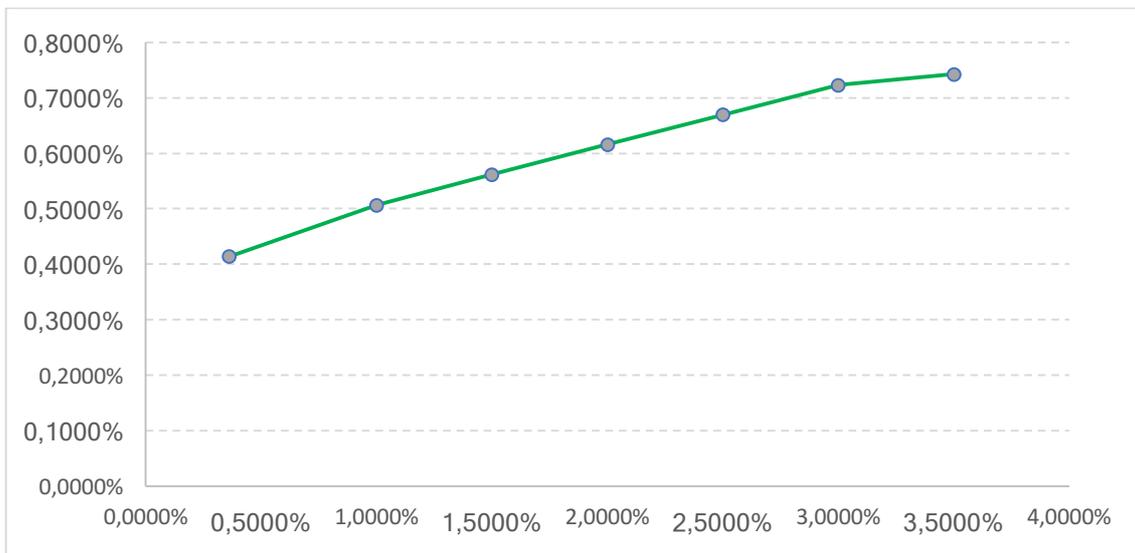


Gráfico 8. Frontera Eficiente para el periodo 2011-2016

5. CONCLUSIONES.

Del estudio empírico puede deducirse como el modelo planteado es capaz de describir perfectamente el impacto que sobre las distintas posibilidades de inversión ha tenido la crisis financiera.

En las Fronteras Eficientes hemos visto como la rentabilidad en general en el segundo periodo, el cual termina en 2016, está muy por debajo del primero. En lo que respecta a la cartera óptima, vemos como las materias primas desaparecen por completo para dar entrada a los activos financieros. Respecto a estos últimos, decir que en su mayoría pertenecientes al mercado americano donde las políticas expansivas de la Reserva Federal han provocado un aumento de los precios de las empresas cotizadas sin precedentes, al contrario que en Europa donde la inestabilidad de la zona euro se ha trasladado, sin lugar a duda alguna, a los mercados bursátiles cuya rentabilidad no puede en ningún caso competir con los mercados del otro lado del Atlántico. No obstante, hemos podido observar como cuando aplicamos el concepto de Cartera Segura e incluimos las restricciones propias del modelo Media Riesgo vemos con en el segundo periodo el modelo no aporta soluciones eficientes debido a que la Curva de Confianza del inversor queda por debajo de la Curva de riesgo, lo que nos indica que la rentabilidad del Bono Americano a 10 años es muy superior al de la cartera de renta variable y su prima de riesgo.

Si centramos más nuestro análisis en el último periodo de tiempo, vemos como la caída de la rentabilidad del activo libre de riesgo en los últimos años y su consiguiente efecto liquidez sobre los mercados de renta variable e inmobiliario (aumento en la concesión de hipotecas y por consiguiente aumento del precio de la vivienda) favorecen las primas de riesgo y por consiguiente permiten obtener una solución eficiente al modelo.

Para concluir, diremos que llama la atención como los activos inmobiliarios no han perdido peso de forma significativa. A nuestro entender la explicación radica en que, si bien el mercado de la vivienda en Estados Unidos se desplomó durante los primeros años de la crisis, la diversidad en la demanda, así como la reacción de las autoridades monetarias contribuyeron a la recuperación del mercado. No obstante, la rentabilidad del mismo queda muy alejada de la que tuvo en la primera década del siglo XXI.

REFERENCIAS

- BICK, A. (2004). The mathematics of the portfolio frontier: A geometry-based approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 44, 337–361.
- BODIE, Z., KANE, A., MARCUS, A. (2000). *Investments*. McGraw-Hill, New York.
- CRUZ RAMBAUD, S., GARCIA PÉREZ, J., SANCHEZ GRANERO, M.A. y TRINIDAD SEGOVIA, J.E. (2008). Markowitz Model with euclidean spaces. *European Journal of Operational Research*, 196 (3), 1245-1248.
- ELTON, E. J., GRUBER, M. J., GADBERG, M. D. (1976). Simple criteria for optimal portfolio selection. *The Journal of Finance*, 31, 1341–1357.
- ELTON, E. J., GRUBER, M. J. (1995). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Wiley, New York.
- FAMA, E. F. y FRENCH, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- FAMA, E. F. y FRENCH, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The Journal of Finance*, 51(1), 55-84.
- GARCÍA OLALLA, M., MARTÍNEZ GARCÍA, F. J., y FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, E. (2014). *Manual del asesor financiero*. Ed Paraninfo, Madrid.
- HADAR, J. y RUSSELL, W.R. (1969). Rules for Ordering Uncertain Prospects. *American Economic Review*, 59, 25-34.
- HANOCH, G y LEVY, H. (1969). The Efficiency Analysis and Choices Involving Risk, *Review of Economic Studies*, 36, 335-346.
- HERNÁNDEZ, A. C., ACERO, G. J., y MUÑOZ, D. M. C. (2015). Valoración de activos de renta variable para el mercado accionario colombiano en los sectores industrial, comercial y de servicios 2009-2013: Modelos Fama & French y Reward Beta. *Sinapsis*, 7(7), 118-136.
- HUANG, C. F. y LITZENBERGER, R. (1988). *Foundations for Financial Economics*. NorthHolland, New York.
- HUANG, X. (2008). Portfolio selection with a new definition of risk. *European Journal of Operational Research*, 186, 351–357.
- HUANG, X. (2010a). *Portfolio Analysis. From Probabilistic to Credibilistic and Uncertain Approaches*. Ed. Springer-Verlag, Berlin.
- HUANG, X. (2010b). *Fuzzy Optimization and Decision Making. Mean-Risk Model for uncertain portfolio selection*, ed. Springer Science, Berlin.
- FELDMAN, D. y REISMAN, H. (2003). Simple construction of the efficient frontier. *European Financial Management*, 9 (2), 251–259.
- INGERSOLL, J. E. (1987). *Theory of financial decision making*. Rowman & Littlefield Publishers, Totowa, NJ.
- KATARAMA, J. (1932). Sur une inégalité aux fonctions convexes, *Publ. Math. Univ. De Belgrade*, 1, 145-148.
- LEVY, H. y POST, TH. (2005). *Investments*. Prentice Hall Financial Times. Pearson Education.
- LITNER, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The Journal of Finance*, 20 (4), 587–615.
- LÓPEZ LUBIÁN, F. J. y GARVÍA ESTÉVEZ, P. (2005). *Bolsa, mercados y técnicas de inversión (2a ed.)*. Ed McGraw-Hill, Madrid.
- MARKOWITZ, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7 (1), 77-91.
- MARKOWITZ, H. (1956). The optimization of a quadratic function subject to linear constraints. *Naval Research Logistics*, 3, (1, 2), 111-133.
- MARKOWITZ, H. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Yale University Press, New Haven and London.
- MERTON, R. (1972). An analytical derivation of the efficient portfolio frontier. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7, 1851–1872.

- MOSSIN, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market, *Econometrica*, 34 (4), 768-783.
- ROTHSCHILD, M. y STIGLITZ, J.E. (1970). Increasing Risk I. A definition. *Journal of Economic Theory*, 2, 225-243.
- ROM, B.M. y FERGUSON, K.W. (1994). Post-Modern Portfolio Theory Comes of Age. *The Journal of Investing*, 3 (3), 11-17
- SHARPE, W. (1963). A simplified model for portfolio analysis. *Management Science*, 2, 277–293.
- SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J., BAILEY, J. V. (1999). *Investments*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- SWISHER, P. y KASTEN, G. W. (2005). Post-modern portfolio theory. *Journal of financial planning*, 18(9), 74.
- TOBIN, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *The Review of Economic Studies*, 25 (2), 65-86
- VILLALÓN, J. G. (1989). Generalización del dominio estocástico como criterio de selección de inversiones. *Anales de estudios económicos y empresariales*, 4, 65-74.
- WHITMORE, G.A. (1970). Third Degree Stochastic Dominance. *American Economic Review*, 60, 457-459.

Ibero-American Economy

PRODUCTIVIDAD ECONÓMICA EN TOMATE ROJO (*Solanum lycopersicum*) Y SU HUELLA HÍDRICA EN EL NORTE DE MÉXICO

CAYETANO NAVARRETE-MOLINA*

Universidad Autónoma Chapingo, México
Apartado postal No. 8, Bermejillo,
Mapimí, Durango, México C.P. 35230

JOSE LUIS RIOS-FLORES

Universidad Autónoma Chapingo, México
Apartado postal No. 8, Bermejillo,
Mapimí, Durango, México C.P. 35230

PAULA ANDREA CASTAÑO-QUINTERO

Universidad de Córdoba, España
Avenida de Medina Azahara No 5. CP. 14071.
Córdoba, España

*autor para correspondencia: email: ingnavarrem@hotmailcom
Teléfono: +52-872-776-01-60

Resumen

El objetivo fue determinar la productividad del agua, el capital, el suelo y la fuerza laboral y determinar la huella hídrica del tomate rojo producido a cielo abierto y con riego por bombeo en el norte de México. Se desarrollaron modelos matemáticos que permitieron evaluar la productividad del agua de riego como indicadores de sustentabilidad. Los resultados indican que se requirieron de 264 L kg⁻¹ de tomate rojo a nivel general, siendo el municipio de Francisco I. Madero, Coahuila, el que más agua requirió (316 L kg⁻¹) y el municipio de Lerdo, Durango como el que menos agua empleó (172 L kg⁻¹). Asimismo se determinó que se requirieron 843 L para generar USD\$1 de ingreso bruto a nivel regional. Fueron generados USD\$1,19 por m⁻³ empleado en el riego, mientras que la utilidad bruta para la región fueron USD\$0,84 m⁻³. El precio por metro cúbico para la región en tomate rojo fue de USD\$ 0,02 en riego por bombeo. El riego por bombeo generó 41,46 empleos hm⁻³, siendo los municipios de San Pedro y Torreón, ambos del estado de Coahuila, los que más empleos generaron 44,90 y 44,51 empleos hm⁻³, respectivamente. La ganancia por trabajador regional fue de USD\$5,36. Finalmente bajo las mismas condiciones de cultivo, así como de mercado la cantidad mínima que se requiere producir para tener una operación viable (punto de equilibrio) en tomate rojo producido en cielo abierto es de 9,477 ton ha⁻¹. En base al análisis realizado se concluye que el tomate rojo producido en el municipio de Lerdo, Durango fue el más eficiente en la utilización del agua en términos físicos, económicos y sociales en relación al promedio regional y en relación a los otros municipios analizados.

Palabras clave: tomate rojo, productividad, eficiencia.

Área Temática: Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Abstract

This work aims to determine water, capital, land and labor productivity for northern México, also determine the water footprint of red tomato produced in open sky under in pumped irrigation in its traditional form. Mathematical models that allow assessing the productivity of irrigation water as water sustainability indicators were developed. The results indicate that an average were required 264 L kg⁻¹ red tomato on a general level, being the town of Francisco I. Madero in the state of Coahuila, where more water required per kilogram of product (316 L kg⁻¹) and the municipality of Lerdo in the estate of Durango as which use less water 172 L kg⁻¹. It was also determined that it took an average of 843 L to generate USD\$1 of gross regional income. On the other hand it was determined that were generated on average USD \$1,19 m⁻³ used in irrigation, while the average gross profit for the region of USD \$0,84 m⁻³. The price per cubic meter for the region found in red tomato was USD \$0,02 in irrigation pumping. It was determined that the red tomato on irrigation pumping jobs genere average 41,46 hm⁻³, with San Pedro and Torreón, both from the state of Coahuila, which generated more jobs 44,90 jobs hm⁻³ and 44,51 jobs hm⁻³. The regional average earnings per worker was USD\$5,36. Finally under the same culture conditions and market the minimum amount required to produce to have a viable operation (breakeven) red tomatoes produced in opencast a total of 9,477 ton ha⁻¹. Based on the analysis concludes that red tomatoes produced in the town of Lerdo, Durango was the most efficient in the use of water in physical, economic and social in relation to the regional average and in relation to other municipalities analyzed.

Key Words: red tomato, productivity, efficiency.

Thematic Area: Economics of Natural Resources and the Environment.

1. INTRODUCCIÓN

La tendencia actual encaminada a lograr un desarrollo sostenible pasa por la necesidad de desarrollar indicadores precisos de sostenibilidad, capaces de medir el estado de los sistemas naturales y sus posibles respuestas a las presiones ejercidas sobre los recursos que generan (Roth y otros, 2001). Entre los indicadores de sostenibilidad con mayor difusión figura la huella ecológica, que fue propuesta en los años noventa para poner de relieve el impacto que la especie humana estaba teniendo sobre el planeta. La huella ecológica de una población se puede representar como el área de tierra productiva y de ecosistemas acuáticos requeridos para generar los recursos consumidos y asimilar los residuos producidos por dicha población. De forma paralela a la idea de huella ecológica surge la huella hidrológica (water footprint). Este concepto fue desarrollado por Hoekstra y Hung en el año 2002 con el objetivo de conseguir un indicador que relacionara el uso del agua con el consumo humano (Hoekstra y Hung, 2002).

De acuerdo con los datos de Hoekstra y Chapagain (2007), el tomate rojo a nivel mundial promedio tiene una huella hídrica igual a 214 L kg^{-1} (50% agua verde, 30% agua azul y 20% agua gris). Mientras que para México en promedio las huellas hídricas determinadas por estos autores fueron: Huella hídrica verde; $108 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$, Huella hídrica azul; $63 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$, Huella hídrica gris $43 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$. En este sentido este trabajo tiene por objetivo determinar la productividad del agua, el capital, el suelo y la fuerza laboral para el norte de México y determinar la huella hídrica del tomate rojo saladette producido a cielo abierto y en condiciones de riego por bombeo en su forma tradicional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización del área de estudio

Se seleccionó el Distrito de Riego 017, Comarca Lagunera, que comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, en el norte de México. Esta región se localiza entre los meridianos $102^\circ 22'$ y $104^\circ 47'$ longitud oeste, y paralelos $24^\circ 22'$ y $26^\circ 23'$ latitud norte, a una altura de 1.200 msnm. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García (1973), el clima de la Comarca Lagunera es de tipo desértico con escasa humedad atmosférica y precipitación pluvial promedio de 240 mm anuales; el periodo de lluvia comprende de mayo a septiembre donde ocurre 70% de la precipitación. En la mayor parte de la región se tiene una evaporación anual de 2.600 mm y una temperatura media de 20°C (De la Cruz y otros, 2003).

2.2. Fuentes de información

Se utilizó la base de datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) del ciclo agrícola 2013, empleándose datos de producción, rendimiento, superficie sembrada y cosechada del tomate rojo para el Distrito de Riego, 017 en condiciones de riego rodado o de gravedad y en riego por bombeo en el sector ejidal, comparando el tomate rojo tipo bola producido en invernadero versus tomate saladette (roma) producido en cielo abierto. Para este estudio se define como agricultura de riego por gravedad todas aquellas tierras que tienen acceso a fuentes de agua normalmente de lluvia, captada en presas y embalses y que posteriormente es conducida a la parcela. Mientras que el riego por bombeo, se define como la extracción de agua subterránea con fines de riego.

Para construir los costos de producción del cultivo, se emplearon los datos de la SAGARPA, para el ciclo agrícola 2013. Con base en estos valores, se calculó la rentabilidad del cultivo para el área de influencia a nivel municipal. Las láminas de riego empleadas fueron las indicadas por el programa de software "D'Riego" versión 1,0 del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), de la Comarca Lagunera.

2.3. Variables evaluadas

Litros de agua usados en el riego, necesarios para producir 1 kg de producto físico (Y_1).

Los kilogramos de producto físico producido por cada m^3 de agua usado en el riego (Y_2).

Litros de agua usada en el riego necesario para producir \$1 de ingreso bruto (Y_3).

Ingreso bruto generado por m^3 de agua usada en el riego (Y_4).

Utilidad bruta producida por cada m^3 de agua usada en el riego (Y_5).

Cantidad de agua (m^3) utilizada en el riego para producir \$1 de utilidad bruta (Y_6).

Precio del metro cubico pagado por el productor (Y_7)

Ingreso bruto por cada m^3 de agua en relación al precio del m^3 de agua al productor (Y_8).

Cantidad de empleos generados por hectómetro de agua irrigada (Y_9).

Horas de trabajo invertidas por tonelada (Y_{10}).

Ganancia por trabajador (Y_{11}).

Ganancia por hora invertida por trabajo (Y_{12}).

Punto de equilibrio expresado en tonelada por hectárea (Y_{13}).

Vulnerabilidad crediticia (Y_{14}).

2.4. Ecuaciones matemáticas utilizadas

$$Y_1 = \frac{V}{RF} = \frac{10.000 LR}{RF}$$

$$Y_2 = \frac{1}{Y_1} = \frac{RF}{V} = 0,0001 \frac{RF}{LR}$$

$$Y_3 = \frac{V}{RM} = \frac{10.000 LR}{RM} = \frac{10.000 LR}{RF (Pr)}$$

$$Y_4 = \frac{1}{Y_3} = \frac{RM}{V} = \frac{0,0001 RM}{LR} = \frac{0,0001 RF (Pr)}{LR}$$

$$Y_5 = \frac{U}{V} = \frac{I - C}{10.000LR} = \frac{0,0001 (RF (Pr) - C)}{LR}$$

$$Y_6 = \frac{1}{Y_5} = \frac{V}{U} = \frac{10.000LR}{U}$$

$$Y_7 = \frac{\text{Coste del agua } ha^{-1}}{Vha^{-1}}$$

$$Y_8 = \frac{U / m^3}{\text{Precio del agua } / m^3}$$

$$Y_9 = \frac{E}{100.000 m^3 \text{ de agua}}$$

$$Y_{10} = \frac{J * 8}{RF}$$

$$Y_{11} = \frac{S * U}{\text{Numero de empleados permanentes}}$$

$$Y_{12} = \frac{U}{j * 8}$$

$$Y_{13} = \frac{C}{Pr}$$

$$Y_{14} = \frac{RF}{Pe}$$

Donde:

LR = Lámina de riego (m)

V= Volumen de agua utilizado (m³) = LR*10.000

RF= Rendimiento físico por hectárea (ton ha⁻¹)

I= RM= Ingreso o rendimiento monetario por hectárea (en pesos de 2013)

C= Costo por hectárea (en pesos de 2013)

U = Utilidad o ganancia bruta por hectárea (en pesos de 2013) = I - C

Pr = Precio real por tonelada (en pesos de 2013)

E = Número de empleos generados al año

S= Superficie cosechada (ha).

J= Numero de jornales por hectárea.

288 = Número de jornadas de trabajo al año por trabajador.

Pe=Punto de equilibrio.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Indicadores de productividad del suelo, del capital y laboral en el cultivo de tomate rojo.

El tomate rojo producido en nuestra área de estudio, es de dos tipos: el bola y el saladette (Roma). En conjunto ambos cultivos ocuparon 656 ha, de las cuales 490 fueron de tomate bola, todo en condiciones de

invernadero, y 166 ha de variedad saladette bajo condiciones de cielo abierto con riego por bombeo. La superficie del tomate saladette representó 25,3% del total (Tabla 1).

En términos físicos, la producción regional de tomate fue de 71.900 ton en el ciclo agrícola 2013, de las cuales 5.393 ton fueron de tomate saladette, equivalente a 7,5% de toda la producción física, el restante 92,5% correspondió al tomate Bola producido en invernadero, que participó con 66.507 ton (Tabla 1).

En 2013, el Valor Bruto de la Producción de tomate rojo en región ascendió a USD\$29,26 millones de los cuales la producción de invernadero contribuyó con 94,2%, equivalente a USD\$27,57 millones, mientras que el tomate saladette contribuyó con USD\$1,69 millones, equivalente al 5,8% del valor total.

Tabla 1: Superficie cosechada, producción y valor generado por el cultivo de tomate rojo (*Solanum lycopersicum*) variedad saladette en el DR-017 Comarca Lagunera en el año agrícola de 2013.

Variedad	Condición de la Producción	Superficie	Producción	Valor de la producción	
		Ha	Ton	Millones de Pesos mexicanos	Millones de USD
Bola	Invernadero	490	66.507	402,35	27,57
Saladette	Bajo bombeo a cielo abierto	166	5.393	24,69	1,69
Invernadero más cielo abierto:		656	71.900	427,04	29,26

Fuente: Elaboración propia, con base en cifras de SIAP, SAGARPA, Delegación Comarca Lagunera, Ciudad Lerdo, Durango.

En resumen, puede observarse que con el 25,3% de la superficie cosechada, y el 7,5% de la producción física anual, el tomate rojo saladette aportó 5,8 céntimos de cada dólar generado por la producción de tomate rojo a nivel regional. (Tabla 1).

La Tabla 2 desagrega a nivel municipal los datos de superficie y producción globales de tomate rojo saladette de 166 ha y 5.393 ton producidas en 2013. De esta manera, se observa que la superficie total de saladette, 166 ha, se encontró en seis municipios de la región: tres del estado de Coahuila y tres del estado de Durango.

De acuerdo a la Tabla 2, en promedio, a nivel de toda La Comarca, sin desagregar, una hectárea de tomate saladette produjo 32,488 ton y una ganancia de USD\$7.216,2, se encontró que la productividad física del suelo va de las 27,182 ton ha⁻¹ en Francisco I. Madero, Coahuila, hasta las 50,0 ton ha⁻¹ en Lerdo, Durango, lo que sugiere una variación del 83,9% en el rendimiento físico por ha, asimismo, se determinó que si bien en los seis municipios se tuvo rentabilidad, ésta varió desde los USD\$3.266,5 (en Francisco I. Madero, Coahuila) hasta los USD\$15.868,3 precisamente en Lerdo, el municipio de mayor productividad física.

Tabla 2: Superficie, producción, Relación Beneficio/Costo, uso del agua y empleo en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) rojo saladette producido en municipios del Distrito de Riego (DR)-017 Comarca Lagunera en 2013 bajo condiciones de riego por bombeo a cielo abierto. Variables monetarias en USD\$.

Variable macroeconómica / Municipio→	Francisco I. Madero, Coahuila	San Pedro, Coahuila	Torreón, Coahuila	Gómez Palacio, Durango	Lerdo, Durango	Tlahualilo, Durango	Total a cielo abierto
Superficie cosechada (ha)	22,00	40,00	19,00	10,00	5,00	70,00	166,0
Producción anual (ton)	598,00	1,200,00	575,00	320,00	250,00	2,450,00	5,393,0
Ton/ha	27,18	30,00	30,26	32,00	50,00	35,000	32,488
Precio (UDS\$/ton)	\$ 229,50	\$ 342,50	\$ 376,80	\$ 239,80	\$ 376,80	\$ 308,3	\$ 313,6
Ingreso (USD\$/ha)	\$ 6.238,40	\$ 10.276,40	\$ 11.403,20	\$ 7.673,10	\$ 18.840,10	\$ 10,790,3	\$10,188,00
Costo (USD\$/ha)	\$2.971,90	\$2.971,90	\$2.971,90	\$2.971,90	\$2.971,90	\$2,971,9	\$2,971,9
Ganancia (USD\$/ha)	\$3.266,50	\$7.304,60	\$8.431,40	\$4.701,20	\$15.868,30	\$7,818,4	\$7,216,2
Relación Beneficio/Costo	2,10	3,46	3,84	2,58	6,34	3,63	3,43
# de jornales/ha	168,37	168,37	168,37	168,37	168,37	168,37	168,37
Costo/ton (USD\$)	\$109,30	\$99,10	\$98,20	\$92,90	\$59,40	\$84,90	\$91,50
Ganancia monetaria/jornada (USD\$)	\$19,40	\$43,40	\$50,10	\$27,90	\$94,20	\$46,40	\$42,90
Lámina neta de Riego (m)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Volumen de agua usado (hm ³)	0,19	0,34	0,16	0,09	0,04	0,60	1,40
Ganancia monetaria total (USD\$)	\$71.863,98	\$292.182,44	\$160.195,90	\$47.011,97	\$79.341,29	\$547.286,80	\$1.197.882,40
Total de jornales al año	3.704,00	6.735,00	3.199,00	1.684,00	842,00	11.786,00	27.949,00
Número de empleos permanentes/año	12,90	23,40	11,10	5,80	2,90	40,90	97,00
Capital invertido en la producción (USD\$)	\$65.381,25	\$118.875,00	\$56.465,63	\$29.718,75	\$14.859,38	\$208.031,26	\$493.331,30

Fuente: Elaboración propia.

Esa mayor productividad económica del suelo tuvo por causa no solo los diferentes gradientes de productividad física, sino también provino de una estructura diferenciada de precios, aunque tuvieron el mismo costo ha⁻¹ (USD\$2.971,9), ya que se observa en la Tabla 2 que mientras que existieron precios bajos que fueron desde los USD\$229,5 ton⁻¹, en Francisco I. Madero, hasta ser un 64,2% superiores como en el caso de los USD\$376,8 ton⁻¹ tanto en Lerdo, Durango como en el municipio de Torreón, Coahuila.

Lo anterior se traduce en diferentes Relaciones Beneficio-Costo (RB/C), ya que si bien a nivel promedio en toda la región, la RB/C fue igual a 3,43, la Tabla 2 señala que ésta varió desde 2,10 en Francisco I. Madero, Coahuila, hasta 6,34 en Lerdo, Durango, lo cual, en principio, indica que la producción de tomate rojo saladette es una alternativa económicamente viable, pero le matiza la variación de los números índice de la RB/C, pues mientras en Francisco I. Madero se logró recuperar cada USD\$1 invertido y 1,10 dólares más (el indicador fue 2,10), en Lerdo, la situación fue más aceptable ya que se recuperó cada USD\$1 erogado y se generó además un remanente de USD\$5,34 más (el indicador fue 6,34).

Si bien la administración federal de la región de estudio, al elaborar los costos de producción por ha para la región geopolítica de la Comarca Lagunera, consigna que es la misma inversión de trabajo por hectárea a nivel regional: 168,37 jornales (equivalente a una inversión de 1.346,96 horas de trabajo por ha, considerando un jornal como igual a 8 horas de trabajo socialmente necesario), pero, al tenerse un gradiente diferente de productividad física y económica, tal como ha quedado demostrado, ello se traduce a su vez, en una muy diferente productividad física y económica de la fuerza laboral. Así, la Tabla 2 muestra que en una misma unidad de medición del uso de la fuerza laboral, la jornada, se obtuvieron diferentes cantidades de producto físico y económico: en términos físicos, una jornada de trabajo fue capaz de producir como mínimo 161,4 kg de tomate saladette (en Francisco I. Madero, Coahuila) y como máximo 297,0 (en Lerdo, Durango), siendo el promedio regional que de producto físico se obtiene en ocho horas de trabajo igual a 168,37 kg, asimismo, en términos económicos, la productividad laboral se caracterizó por generar como promedio, una ganancia de USD\$42,9 por día de trabajo, pero, osciló desde los USD\$19,4 (Francisco I. Madero) como mínimo, hasta los USD\$94,2 en Lerdo, Durango, lo que equivale a decir que la productividad laboral en este último municipio fue 53,9% ($=297,0/193,0=1,539$) y 119,6% ($=\$94,2/\$42,9=219,6$) superior a la media regional en términos físicos y económicos respectivamente (Ver Tabla 2), por supuesto, en el ámbito de la esfera productiva del tomate rojo saladette.

Otro efecto de la diferente productividad física al actuar sobre costos semejantes, fue el que cada municipio productor de tomate rojo saladette incurriese en un diferente costo ton⁻¹. La Tabla 2 señala que mientras que a nivel de toda la región, producir una ton de tomate representó un costo de USD\$91,5 (ver Tabla 2), éste se movió en una franja desde los USD\$59,4 (Lerdo, Durango) hasta los USD\$109,3 (en Francisco I. Madero, Coahuila), quedando en el medio los municipios restantes de San Pedro, Torreón, Gómez Palacio y Tlahualilo, no obstante, debe hacerse notar que los municipios del estado de Durango cuentan con una mayor ventaja comparativa, ya que en todos los casos mostraron menor costo ton⁻¹ que los municipios correspondientes al estado de Coahuila.

La Tabla 2 señala, en su parte inferior el uso de recursos de capital, laboral y de uso del agua en que se incurrió para lograr producir los 1.198,88 millones USD\$, generados por las 5.393 ton de tomate saladette producido, se incurrió en el uso de 1,4 hectómetros cúbicos de agua, así como en el uso de 493,33 millones de USD\$ y con ello se generó un total de 27,949 jornadas de trabajo, con lo que se generó empleo permanente para 97 personas, sin embargo, no fue el municipio de Lerdo el que más ganancia y empleo generó, lo fue el municipio de Tlahualilo, Durango, que por sí solo generó 45,7% de toda la masa de ganancia (igual a USD\$547.286,8), los municipios de Durango, en su conjunto, con USD\$673,6 millones aportaron 56,2% de toda la ganancia, mientras que los municipios de Coahuila aportaron el 43,8% restante (USD\$524,24 millones).

3.2. Indicadores de la huella hídrica en la producción del cultivo de tomate rojo

La Tabla 3 muestra en su primer columna, el tipo de indicador, en la segunda columna expresa la variable de eficiencia o productividad del agua, según sea el caso, asimismo, se agregó un tercer tipo de indicador, la huella hídrica en su aspecto social, que en este caso midió cuanto empleo se generó por hectómetro cúbico de agua, por lo que, en ese sentido, deviene en un indicador de productividad social con que se usó el agua de riego, y no de eficiencia.

Tabla 3: Análisis de la huella hídrica mediante índices de eficiencia y productividad del agua irrigada de origen subterráneo en el cultivos de tomate rojo (*Solanum lycopersicum*) variedad saladette producido en 2013 a nivel de agregación municipal y general para toda la Comarca Lagunera. Cifras monetarias en USD\$.

Tipo de índice:	Variable	Francisco I. Madero, Coahuila	San Pedro, Coahuila	Torreón, Coahuila	Gómez Palacio, Durango	Lerdo, Durango	Tlahualilo, Durango	Total a cielo abierto
Eficiencia física	Y1 = Litros de agua/kg	316,00	286,00	284,00	268,00	172,00	245,00	264,00
Productividad física	Y2 = Kg/m ³ de agua	3,17	3,50	3,52	3,73	5,82	4,08	3,783
Eficiencia económica	Y3 = Litros de agua por USD\$ de ingreso bruto	1.377,00	836,00	753,00	1.119,00	456,00	796,00	843,00
Productividad económica	Y4 = USD\$ de Ingreso bruto por m ³ de agua	\$0,73	\$1,20	\$1,33	\$0,89	\$2,19	\$1,26	\$1,19
Productividad económica	Y5 =USD\$ de Utilidad bruta por m ³ de agua	\$0,38	\$0,85	\$0,98	\$0,55	\$1,85	\$0,91	\$0,84
Eficiencia económica	Y6 = Litros de agua por USD\$ de utilidad	2.629,10	1.175,70	1,018,60	1.826,80	541,20	1.098,50	1.190,10
Indicador económico	Y7 = Precio del m ³ de agua al productor (USD\$)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Indicador económico	Y8 = Ingreso bruto por m3/precio del m3 de agua al productor	38,11	62,78	69,67	46,88	115,10	65,92	62,24
Indicador social	Y9 = Empleos generados por hectómetro cúbico de agua	68,07	68,07	68,07	68,07	68,07	68,07	68,07
Indicador social	Y10 = Horas de trabajo invertidas por ton	49,55	44,90	44,51	42,09	26,94	38,48	41,46
Indicador social	Y11 = Ganancia por trabajador (USD\$)	\$5.587,00	\$12.495,00	\$14.422,00	\$8.041,00	\$27.143,00	\$1.,373,00	\$12.343,00
Indicador social	Y12 = Ganancia (USD\$) por hora invertida de trabajo	\$2,43	\$5,42	\$6,26	\$ 3,49	\$ 11,78	\$ 5,80	\$ 5,36
Indicador social	Y13 = Punto de equilibrio (ton/ha para ni perder ni ganar)	12,95	8,68	7,89	12,39	7,89	9,64	9,48
Indicador social	Y14 = Vulnerabilidad crediticia (=rendimiento físico ha/ Punto de equilibrio)	2,10	3,46	3,84	2,58	6,34	3,63	3,43

Fuente: Elaboración propia, con base en las Tablas 1 y 2. Cifras monetarias en USD\$ a las 07:47 horas del día 21 de diciembre de 2014:\$14,5965 pesos mexicanos por dólar.

La primera variable señalada en la Tabla 3, es una variable que mide la eficiencia del agua de riego, puesto que dicha variable, Y1, evalúa la cantidad de agua, en litros, requerida para producir un kg de tomate rojo saladette. De esta forma, se observa que existieron notorias diferencias en la producción del tomate saladette, ya que, mientras que en promedio en la región de estudio, producir a cielo abierto en riego por bombeo de agua subterránea implicó gastar 264 litros de agua de riego, en Francisco I. Madero, se emplearon 316 L kg^{-1} , es decir, ese kg de tomate requirió 19,7% *más* agua que el promedio regional, mientras que ese mismo kg de tomate, si se produjo en Lerdo, requirió 172 L kg^{-1} , empleando 34,8% *menos* que los 264 L promedio en la región, es decir; su huella hídrica fue *menor*, lo que de suyo, ecológicamente, les sitúa con ventaja comparativa respecto de la producción de tomate rojo en los otros municipios.

La variable Y2, señala que en toda la zona de estudio, sin desagregar, un metro cúbico de agua produjo 3,783 kg de tomate rojo saladette, mientras que ese mismo volumen de agua generó solamente 3,165 kg en Francisco I. Madero, Coahuila, mientras que en Lerdo se obtuvo casi el doble: 5,822 kg.

La variable Y5 de la Tabla 3, indica que para la región en promedio, el uso en el riego, de un metro cúbico de agua, produjo una ganancia del orden de USD\$0,84, no obstante, ya desagregado, se encontró que varió desde USD\$0,38 (en Francisco I. Madero, Coahuila) hasta USD\$1,85 en Lerdo, Durango. Debe quedar claro que la productividad económica del agua de riego en Francisco I. Madero, si se la compara contra Lerdo, es *mala*, pues el mismo volumen de agua produjo allí 4,87 veces *más* ganancia, no obstante, ello es engañoso, ya que al ser otro el parámetro de referencia, cualquier otro cultivo, Maíz grano producido en el sector ejidal en bombeo, por ejemplo, aquí mismo en región, lo que era malo se trueca en algo *excelente*, pues ese cultivo generó en 2013 *menos* USD\$0,14 de ganancia por metro cúbico, lo que ubicaría al tomate rojo saladette de Francisco I. Madero, Coahuila, como un excelente cultivo en el uso del agua de riego, en relación claro, al Maíz grano.

De acuerdo con Navarrete-Molina y otros (2014), el mismo cultivo aquí analizado, en la misma región, pero en 2012, el tomate rojo, pero no desagregado en las variedades bola y saladette, para la variable Y5, ganancia por metro cúbico, valorando en pesos mexicanos de 2012, determinaron que un metro cúbico de agua irrigada generó en tomate \$71,10 (aproximadamente USD\$5,6 de 2012) si era producido con agua subterránea irrigada por bombeo tradicional, mientras que en riego por gravedad con agua superficial de las presas ese mismo volumen de agua producía \$11,21 (aproximadamente USD\$0,90 de 2012), pero, si ese volumen de agua se usaba en la producción del cultivo forrajero de alfalfa (el más importante en la región, ocupa más del 40% de toda la superficie regional) producía solamente \$0,28 (aproximadamente USD\$0,02), de allí que concluyeran que en relación al cultivo de tomate rojo, la alfalfa no hace un buen uso económico del agua de riego.

Para otra región diferente a esta pero también del norte de México, el DR-042 de Buenaventura, Chihuahua, México, Armendáriz (2014, pág. 28) encontró que en el caso de los cultivos de sorgo grano y maíz grano, un metro cúbico de agua fue capaz de generar en 2012 \$1,47 y \$1,20 de ganancia, equivalentes a USD\$0,10 y USD\$0,08 respectivamente (deflactados primero a precios constantes de 2013 y considerando una tasa cambiaria como la de este estudio, de \$14,5965 pesos mexicanos por USD\$1). Corral (2014), también para el estado de Chihuahua, pero en el cultivo del algodón determinó que un metro cúbico produjo en 2011 \$8,35, equivalente a USD\$0,63 (una vez deflactado a 2013 y convertido con la tasa de \$14,5965 por USD\$1).

Con base en lo anterior, se infiere que el tomate rojo saladette a cielo abierto irrigado con bombeo producido en la región del norte de México, con USD\$0,84 producidos por m^3 de agua irrigada, es muy superior en cuanto a la productividad económica del agua en relación a otros cultivos, por ejemplo, es 29,2% *más* productiva económicamente esa agua, que el algodón (con USD\$0,65 m^3) de Chihuahua analizado por Corral (2014), es 740% *más* productiva esa agua del esta misma área de estudio, que el sorgo grano (con USD\$0,10 m^3) y 950% *más* que el maíz grano (con USD\$0,08 m^3) de Chihuahua analizados por Armendáriz (2014).

Más aún, existen cultivos en los que el uso de cada metro cúbico de agua en vez de generar ganancia, produce pérdida, con lo cual, la sustentabilidad económica del agua es puesta en tela de juicio. Es el caso de los cultivos forrajeros de avena y zacate rye grass, en los que de acuerdo con Ríos y Torres (2014), determinaron que ese volumen de agua generó \$0,60 y \$0,89 pesos mexicanos (USD\$0,05 y USD\$0,07 una vez deflactados y valorados a la misma tasa cambiaria considerada nosotros en este estudio, \$14,5965 pesos mexicanos por USD\$1) de pérdida, en el mejor de los casos, los autores señalan que el cultivo mejor forrajero posicionado en la variable Y5, de utilidad por metro cúbico, lo fue el Maíz forrajero, con \$0,94/ m^3 (USD\$0,08, una vez deflactado y convertido a la tasa cambiaria considerada en este estudio), lo que lo ubica muy por debajo de los USD\$0,84 que el tomate rojo saladette (a cielo abierto y bajo bombeo) produce en promedio en la región aquí analizada.

La Tabla 3 señala que Y8 a nivel regional fue igual a 62,24, lo que sugiere que por cada dólar que el productor pagó por el agua, se queda para sí 61,24 dólares, lo cual, si bien en términos económicos es loable, en términos sociales indica que ese productor agrícola se está enriqueciendo en forma *privada* usando recursos

sociales como el agua, lo que de suyo, por cierto, deja la puerta abierta a que *debiera* de existir algún tipo de gravamen sobre ese productor para que regrese a la sociedad *parte* de ese enriquecimiento, para que se pudieran hacer obras de infraestructura y manejo hídrico que permita la recarga del manto freático perteneciente no solo a la sociedad actual, sino también a la *future*, y permitir así la utilización del agua a largo *plazo* es decir, permitir el uso *sustentable* del agua.

Continuando con el análisis de esta misma variable Y8 mostrada en la Tabla 3, se encontró que en el municipio de Lerdo, los productores se apropian de USD\$114,10 por cada USD\$1 (el indicador fue 115,10) erogado en pago del agua de riego, en cambio, en Francisco I. Madero, la proporción es de USD\$37,11: USD\$1 (el indicador fue 38,11).

Un importante indicador de la huella hídrica en su aspecto de productividad social, es la variable Y9, misma que señala, con base en la Tabla 3, que el uso de un hectómetro cúbico de agua (hm^3), al ser usado en el cultivo de tomate rojo saladette, generó un total de 68,07 empleos permanentes, otros cultivos, como la alfalfa (*Medicago sativa*), de acuerdo con Navarrete-Molina y otros (2014), fue de 4,7 (su indicador, igual a 0,47, aludía al número de empleos por cada 100.000 m^3 , por lo que al estimarle para un hectómetro, se obtiene 4,7 por Hm^3), los autores señalan que para el cultivo de tomate rojo (sin desagregarle en las variedades bola o en saladette) en la misma área de estudio, pero para el año agrícola de 2012, ascendió a 58,1 empleos por hm^3 , si la producción era a cielo abierto y con agua proveniente de las presas locales e irrigada por gravedad y de 68,1 empleos si era en bombeo de agua subterránea.

Lo anterior es el marco dentro del cual se inserta la variable Y10, la cual mide la cantidad de horas de trabajo invertidas por tonelada de tomate. Se determinó, que a nivel promedio, para la región en su conjunto, en 2013, sin desagregación municipal, el producir una tonelada de tomate rojo saladette requirió de 41,46 horas de trabajo, que respecto de las 49,7 horas ton^{-1} en tomate rojo (no desagregado por variedad y referido solamente al cultivo producido en el tipo de tenencia del suelo del sector Ejidal o social) determinado por Coria (2010) para la misma región en el lapso 2003-2005, representa una mejoría del 16,6% ($=1-(41,46/49,7)=0,166=16,6\%$) en la productividad horaria de trabajo.

Similar a las variables ya analizadas, la Y10 muestra que correspondió al municipio de Lerdo ser el mejor posicionado, ya que ahí bastaron 26,94 horas para producir la misma tonelada de tomate rojo saladette que en Francisco I. Madero demandó 49,66 horas, según se asienta en la Tabla 3, observándose así que el primero de ellos estuvo 14,52 horas bajo del promedio (equivalente a un 35,0% menos), mientras que el segundo municipio necesitó 19,5% más tiempo que el promedio regional de 41,46 horas ton^{-1} .

La productividad laboral del trabajo también se evaluó mediante la cantidad de ganancia, en dólares, generados por trabajador. Así, se determinó que en promedio, para toda la región, el cultivo de tomate rojo saladette en 2013, un trabajador adscrito a esta esfera productiva produjo USD\$12.343, cifra que al ser desagregada a nivel municipal se dispersó desde USD\$5.587 como mínimo, hasta USD\$27.143, siendo los mismos dos municipios multimencionados, Francisco I. Madero y Lerdo, los actores de tales cifras límites.

La ganancia lograda por hora de trabajo socialmente promedio, señalada en la Tabla 3 por la variable Y12, fue de USD\$5,36 en promedio regional, pero desagregada varió de USD\$2,43 a USD\$11,78.

En toda empresa es necesaria la determinación de aquel punto de la producción física en el que si la empresa produce menos incurrirá en pérdida, así que, para que sus finanzas sean sanas, deberá siempre estar ubicada a la derecha de ese punto de la producción. A tal punto, se lo conoce en la ciencia económica, como *punto de equilibrio*. Tal punto es descrito por la variable Y13, el cual se registra en ton ha^{-1} . Así, se determinó, que a nivel de toda la región, en promedio, para que la empresa productora de tomate rojo saladette producido en condiciones de cielo abierto e irrigado con agua subterránea en su forma tradicional no desagregada (es decir, sin desagregar ese riego en riegos por bombeo más específicos y tecnificados como cañón central, microaspersión, multicompuertas, aspersión, etc.), fue de 9,477 ton ha^{-1} , es decir, que el productor promedio regional, para no perder ni ganar, debió haber producido en su hectárea, esa cantidad y no otra. No obstante, las características propias de cada municipio de la región orilló (diferentes precios del tomate y diferente rendimiento físico) a que en algún municipio, el punto de equilibrio fuese menor o mayor a ese promedio regional: 7,887 ton ha^{-1} en Lerdo, 7,887 ton ha^{-1} en Torreón, 8,676 ton ha^{-1} en San Pedro, 9,640 ton ha^{-1} en Tlahualilo, 12,394 ton ha^{-1} en Gómez Palacio y 12,949 ton ha^{-1} en Francisco I. Madero.

Una vez determinado el punto de equilibrio, según la variable Y13 de la Tabla 3, queda la pregunta ¿y el rendimiento físico por hectárea -señalado en la Tabla 2- estuvo arriba o por debajo de ese rendimiento físico marcado por el punto de equilibrio?, la respuesta la señala La variable Y14 de la Tabla 3, en la que se observa un número índice igual a 3,43 para toda la región ¿y que sugiere tal indicador?, la respuesta es simple: que en esta región, el productor promedio de tomate rojo saladette (a cielo abierto y con bombeo) produjo 3,43 veces más toneladas por hectárea que el mínimo requerido por el punto de equilibrio, es decir, que el productor promedio regional *no es vulnerable* en términos crediticios, pues por su productividad física es solvente a la hora de pagar créditos productivos.

Todos los seis municipios productores de tomate saladette en el área de estudio tuvieron buen margen de solvencia crediticia, pues los indicadores de la variable Y14 fueron superiores a la unidad, como mínimo, el productor de tomate de Francisco I. Madero, Coahuila, produjo 2,10 veces más tomate por hectárea que el mínimo para no perder ni ganar, y como máximo, el productor de Lerdo produjo 6,34 veces más que lo señalado por el punto de equilibrio.

Para la misma región, pero en otros cultivos, específicamente los cultivos forrajeros, Ríos-Flores y otros (2014), encontraron que algunos cultivos se ubican a la izquierda del punto de equilibrio, con un rendimiento físico por hectárea menor al que mínimamente debería ser producido para no tener ni pérdidas ni ganancia, es el caso de la avena forrajera y el zacate rye grass, mismos que tuvieron una alta vulnerabilidad crediticia, toda vez que producen solamente el 62 y el 54% (los indicadores fueron 0,64 y 0,54 respectivamente) del tonelaje exigido por el punto de equilibrio.

Para otras regiones se ha encontrado que si bien la variable Y14 es superior a la unidad, tiende a estar más cerca de ella, lo que indicaría una mayor vulnerabilidad crediticia a tener menos margen de maniobra, es el caso del sorgo grano y maíz grano de Buenaventura, Chihuahua, para los que Armendáriz (2014) determinó una Y14 igual a 1,36, es decir, que solo producen 36% más de lo mínimamente requerido por el punto de equilibrio. Corral (2014) determinó que en el cultivo de algodón, al tener en Chihuahua un rendimiento físico de 4,86 ton ha⁻¹, y un punto de equilibrio de 3,13 ton ha⁻¹, se encuentra un 55% (el indicador sería 1,55=4,86/3,13) a la derecha del punto de equilibrio, con margen de maniobra en la obtención de líneas crediticias para la producción, pero menos holgado que el tomate saladette aquí analizado que es 243% superior al punto de equilibrio.

4. CONCLUSIONES

En base al análisis realizado se concluye que el tomate rojo producido en el municipio de Lerdo, Durango fue el más eficiente en la utilización del agua en términos físicos, económicos y sociales en relación al promedio regional y en relación a los otros municipios analizados.

5. REFERENCIAS

- ARMENDÁRIZ, D. L. (2014): Sustentabilidad del agua subterránea usada en el riego en el cultivo de sorgo grano (*Sorghum vulgare*) BMF en el DR-042, Buenaventura, Chihuahua, en 2012. Tesis. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo, Bermejillo, Durango, México.
- CORIA, H. J. (2010): Producción, productividad, rentabilidad y empleo en el cultivo de Tomate Rojo (*Lycopersicon esculentum*) irrigado por bombeo en el sector ejidal en La Laguna de 1990 a 2007. Tesis profesional de Ingeniero Mecánico Agrícola. Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.
- CORRAL, R. R. (2014): Productividad física, económica y social del agua de riego de bombeo versus gravedad en Algodón (*Gossypium hirsutum*) en el DR-017, Comarca Lagunera, 2011. Tesis profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, estado de México.
- DE LA CRUZ, E.; GUTIÉRREZ, E.; PALOMO, A. y RODRÍGUEZ, S. (2003): Amplitud combinatoria y heterosis de líneas de maíz en la Comarca Lagunera. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 26 (4): 279-284.
- GARCIA, E. (1973): Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana. UNAM. México, DF. 246p.
- HOEKSTRA, A.Y. y CHAPAGAIN, A.K. (2007): The water footprints of Morocco and the Netherlands: Global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. *Ecological Economics*. 64:143-151.
- HOEKSTRA, A.Y. y HUNG, P.Q. (2002): Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of Water Research Report Series No. 11. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
- NAVARRETE-MOLINA, C.; RÍOS-FLORES, J. L. y ARÉVALO-RODRIGUEZ, M. L. (2014): La producción ejidal de Tomate Rojo (*Lycopersicon esculentum*) en el DR-017 La Laguna y su huella hídrica. Memorias del 3º Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Básicas y Agronómicas. Chapingo, Estado de México. 6 a 7 de Noviembre, 2014.
- RÍOS-FLORES, J. L.; TORRES-MORENO, M. y RUIZ-TORRES J. (2014): Huella Hídrica en forrajes del DR-017 Comarca Lagunera. En Memorias del VI Congreso Internacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Latacunga, Ecuador. Diciembre 10-12, 2014.
- ROTH, E.; ROSENTHAL, H. y BURBRIDGE (2001): A discussion of the use of the sustainability index: 'ecological footprint' for aquaculture production. *Aquatic Living Resources*. 13: 461-469.
- SAGARPA. (2014): Cierre definitivo de cosechas 2013: tomate rojo. SAGARPA- Delegación Región Lagunera.

ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES MEDIO AMBIENTALES GENERADAS POR LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

ISIDRO GUILLERMO ROSALES SALINAS

Centro Universitario UAEM Tenancingo / Universidad Autónoma del Estado de México
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México

JESICA ALEJANDRA AVITIA RODRIGUEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo / Universidad Autónoma del Estado de México
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México

JAVIER JESUS RAMIREZ HERNANDEZ

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable / Universidad Autónoma del Estado de México
Toluca, Estado de México, México

e-mail: ig.rosaless@hotmail.com

Teléfono: +521 722256999

Resumen

La floricultura en el sur del Estado de México es la actividad más importante en el sector agrícola, tanto por la generación de empleos como por los volúmenes de producción, tan solo los municipios de Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero representan el 70% de la producción nacional (SAGARPA, 2015). Sin embargo, a pesar de los beneficios económicos derivados de dicha actividad, se originan externalidades positivas o negativas en los ámbitos económico, social y ambiental. Siendo este último el más significativo de los efectos derivados de la actividad florícola de la región. En México las variaciones en las condiciones ambientales han sido poco estudiadas, al igual que el impacto de ciertas actividades productivas generan hacia el medio ambiente. El objetivo de la investigación es analizar las externalidades en el medio ambiente generadas por la actividad florícola. La metodología utilizada es la modelación de los efectos en el medio ambiente dada la actividad florícola, por ello se hacen regresiones lineales de 1977 a 2015. Los modelos a nivel municipal indican, primero, que la superficie cultivada si es una variable explicativa de la temperatura, segundo que dicha superficie explica la precipitación. De esa forma, el aumento de la superficie cultivada ha llevado a una reducción en la precipitación y un aumento en la temperatura. floricultura. Se puede concluir que el cambio climático es consecuencia total o parcial en las actividades humanas, dentro de las actividades agrícolas como la floricultura la cual contribuyen de manera sustancial al cambio en las tendencias de precipitación y temperatura.

Palabras clave: Externalidades ambientales, Floricultura, Estado de México.

Área Temática: Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Abstract

In the south of the state of Mexico the floriculture is the most important activity in the agricultural sector. Therefore, jobs generation and production volume, only Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero represent 70% of national production (SAGARPA, 2015). Nevertheless, despite the economic benefits that floriculture produces, positive and negative externalities are originated in the economic, social and environmental feild. The last one is the most significant of the affected by the floricultural activity in the region. In Mexico the less studied has been the variations in the ambiental conditions, as well as the impact of several productive activities generate against the environment. The objetive of this research is to analyze the externalities in the environment generated by the floritultural activity. The methodology used is the modeling of the effects on the environment generated by the floricultural activity. Therefore, linear regressions are made from 1977 to 2015. The models at the municipal level indicate, first, that the cultivated area is an explanatory variable of the temperatura; second, the surface explains precipitation. In this way, the increase in cultivated area has led to a reduction in precipitation and an increase in temperature. It can be concluded that climate change is a total or partial consequence of human activities, inside of the agricultural activities such as floriculture, which contributes substantially to the change in precipitation and temperature trends.

Key Words: Environmental externalities, floriculture, State of Mexico

Thematic Area: Economics of Natural Resources and the Environment

1. INTRODUCCIÓN

En México, El principal productor de flores ornamentales es el Estado de México, la entidad es favorecida por la condición geográfica, física y climática, con disponibilidad de recursos naturales. La floricultura ornamental en el sur del estado, representa una de las actividades productivas de importancia económica en el sector agrícola. Las flores se cultivan a cielo abierto o bajo invernadero, y tiene una destacada contribución en el ingreso familiar (Cabrera & Orozco, 2003).

Al sur del Estado de México se encuentran los principales municipios productores de flores: Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero aportan el 90 por ciento de la producción estatal y el 63 por ciento de la producción nacional (SAGARPA, 2014). La superficie destinada al cultivo de flores en estos municipios es de 4218.08 hectáreas representando el 17.03 por ciento de la superficie total agrícola de los municipios. Cabe señalar que la producción se realiza a cielo abierto y en invernadero.

En toda actividad económica converge la generación de un bien y la generación de efectos externos de diferente índole (positivos y negativos; ambientales, económicos y sociales). Este estudio se trata a las externalidades generadas en la floricultura hacia el medio ambiente. En general, las externalidades ambientales pueden ser: efectos en el paisaje, pérdida del equilibrio ecológico, efectos en los acuíferos y cuerpos de agua superficiales, cambios en la calidad del aire, cambios en el nivel de precipitación, efectos en suelos o calentamiento global (Alberto & Tinoco, 2006).

El análisis de las externalidades se centra en los efectos negativos ambientales como lo es el cambio climático los cuales se deben al impacto de las actividades productivas que éstas pueden provocar (Ibarrarán, 2010). Dentro del amplio conjunto de sustancias responsables del calentamiento global y otros efectos asociados al cambio climático, el análisis de externalidades debe centrarse en los efectos básicamente por el aumento de la temperatura, que previsiblemente inducirá un aumento del nivel del mar, una variación de la magnitud y distribución de las precipitaciones y un aumento en la recurrencia de los fenómenos climáticos extremos (sequías, huracanes, etcétera).

El impacto de las actividades productivas existe un elevado grado de incertidumbre en torno a los efectos del cambio climático que estas pueden provocar, el objetivo de la investigación es analizar las externalidades generadas por la actividad florícola dado que éstas impactan al medio ambiente, en particular, las referentes a las medioambientales tales como cambios en temperatura y en precipitación. En otras palabras, se busca modelar que los cambios en el medioambiente (registrado en la temperatura promedio y los cambios en los niveles de precipitación en los municipios productores de flores) son influenciados por las variaciones en la actividad florícola (registrada en la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo).

2. ANTECEDENTES

Toda actividad económica (producción) tiene un fin concreto: obtención de bienes (productos o servicios), sin embargo, generan externalidades ya sean positivas y negativas en las dimensiones de corte económico, social o ambiental. Las actividades no reflejan adecuadamente los precios de mercado de los bienes o servicios (que pagan los consumidores). Ya que no reflejan las externalidades negativas generadas que estas pueden provocar.

Analizar las externalidades de diferentes actividades económicas (industria, agricultura, provisión de agua potable, transporte, conversión de energía, etc.) es relevante, entre otros motivos: el mercado tiende a generar demasiada actividad en sectores económicos donde las externalidades existen. Para contrarrestar esta tendencia (que no se refleja en la valoración de bienes relativos a través de los precios de mercado), o mitigar sus impactos, es precisa la intervención del sector público (Naciones Unidas, 2008).

En el caso particular de la floricultura, la cual se desarrolla en el sur del Estado de México se ha expandido en los últimos 30 años, Sin embargo, además de generar externalidades positivas tal como la infraestructura local (creación o pavimentación de caminos) ya que no solo benefician a los inmersos en la actividad, también a la sociedad en general, por otra parte, genera efectos negativos como los deterioros del medio ambiente.

Las externalidades ambientales son una clase particular de externalidades (o efectos externos). Generalmente tiende a hablarse de ellas como efectos intangibles. Se argumenta que el mayor obstáculo para incorporar estas

externalidades en el análisis económico de políticas públicas o decisiones privadas tiene que ver con su dificultad para ser valoradas monetariamente (CEPAL, 2008).

La acumulación de gases invernadero de las actividades económicas está produciendo un efecto invernadero reforzado, en consecuencia, se presenta lo que hoy en día se conoce como el calentamiento global del planeta y el cambio climático. Actualmente, la temperatura media del planeta está aumentando. Este calentamiento no se da igual en las distintas zonas del planeta. Se pronostican aumento en las temperaturas en las zonas de latitudes altas como en la península Antártica. Por otro lado, las partes más cálidas del mundo experimentarán periodos anormalmente fríos. Otro efecto del calentamiento global es la fusión de los glaciares que está elevando el nivel del mar, los patrones de precipitaciones cambiarán, así algunas zonas de la Tierra se volverán más húmedas, mientras que otras tenderán a padecer sequías. Para revertir este proceso, un gran número de países han firmado el Protocolo de Kioto de 1997 para controlar las emisiones de dióxido de carbono.

2.1. FLORICULTURA Y EL IMPACTO EN CAMBIO CLIMÁTICO

La agricultura de hortalizas, frutales, maíz comercial, oleaginosas, biocombustibles y la ganadería, entre otros cultivos que no tienen la finalidad primaria de producir alimentos, sino mercancías para la comercialización nacional o su exportación, se han expandido sobre la frontera forestal, reduciendo los bosques, lo que trae aparejados serios impactos en la naturaleza (OCDE & FAO, 2014).

La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte. Hay que talar bosques para tener suelo apto para el cultivo (GREENPEACE, 2012). En medida a que la modernización agrícola avanza, la relación entre la agricultura y la ecología fue quebrada en la medida en que los principios ecológicos son ignorados y/o sobrepasados. De hecho, muchos científicos agrícolas han llegado al consenso de que la agricultura moderna confronta una crisis ambiental (Conway & Pretty, 1991). Al presentarse una reducción en la productividad, los agricultores recurren a la utilización de un mayor número de fertilizantes y pesticidas que, a su vez, aumentan la contaminación por nitratos del suelo y de las aguas subterráneas. El resultado es un círculo vicioso, un efecto perverso de la contaminación a largo plazo que se refleja en la calidad de la agricultura, de los acuíferos y del agua de consumo doméstico (Villota & Orbe, 2010).

La producción agropecuaria tiene unos profundos efectos en el medio ambiente en conjunto pues son la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas. También son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso, contribuyen en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y del agua. Los métodos agrícolas, forestales y pesqueros y su alcance son las principales causas de la pérdida de biodiversidad del mundo (FAO, 2002).

La agricultura contribuye al cambio climático y se ve afectada por el cambio climático. La agricultura en particular libera importantes cantidades de metano y óxido nitroso, dos potentes gases de efecto invernadero. El metano es producido por el ganado durante la digestión debido a la fermentación entérica y se libera por los eructos. También puede ser liberado por el estiércol y los residuos orgánicos almacenados en los vertederos. Las emisiones de óxido nitroso son un producto indirecto de los fertilizantes nitrogenados orgánicos y minerales (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2015).

Se entiende por clima al conjunto de las principales características estadísticas de la temperatura, las precipitaciones, el viento, etc. A diferencia del “tiempo meteorológico” (cuyas constantes variaciones son predichas en cualquier programa televisivo), los parámetros estadísticos que definen “un clima” poseen una mayor estabilidad dinámica, aunque con modificaciones en el largo plazo. La porción de la tierra en la cual se producen las interacciones físicas que condicionan dichos parámetros estadísticos constituye el “sistema climático”: la atmósfera, la hidrosfera líquida, la hidrosfera sólida o criósfera, los primeros metros del suelo y la biósfera (Álvarez, Bour, & Cacault, 2008).

El sistema climático está condicionado por diversos factores, entre ellos los denominados “forzamientos externos”. Éstos a su vez son clasificados en dos grupos: a) Forzamientos externos por causas naturales, dentro de los cuales engloba: la radiación solar que puede modificarse por procesos que acontecen intrínsecamente en el sol o por cambios de la órbita terrestre, cambios en la composición química de la atmósfera, procesos geológicos como cambios en la distribución de mar y tierra o por modificación en la orografía; b) Forzamientos externos

antrópicos, dentro de los cuales encontramos las modificaciones en la superficie terrestre (construcción de ciudades, la deforestación y los cambios de la cubierta vegetal, se modifica la reflexión de luz y se altera el balance hídrico), cambios en la composición química atmosférica producida por las emisiones de ciertos gases (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2015).

La deforestación y la agricultura propician el cambio climático, en el caso particular que nos ocupa, la floricultura para tener una mayor producción, se requiere mayor superficie cultivada, por lo que la eliminación de la vegetación que es conocida como cambio de uso del suelo, es decir pasar de una zona boscosa, a ser zonas agrícolas, para la producción de los alimentos y de otros tantos bienes y servicios, generan una gran cantidad de gases de efecto invernadero (SEMARNAT, 2015).

En la figura 1 se muestra el porcentaje de contribución de factores (algunas son actividades económicas) en el calentamiento global, donde la agricultura y la deforestación representan el 22 por ciento, se encuentra la actividad florícola. Si se considera el factor de producción tierra (hectáreas cultivadas) además para hacer utilizable las tierras, se requieren cambios de uso de suelo, en consecuencia, dicha deforestación de la vegetación, así como otros factores tales como el establecimiento de cubiertas para invernadero y el uso intensivo de agroquímicos, en conjunto provocan alteraciones expresadas en el cambio climático.

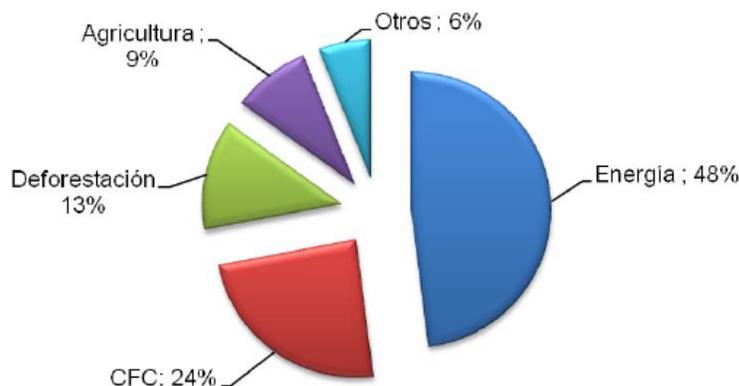


Figura 1: Contribución de diversas actividades humanas al calentamiento global
Fuente: Barros, V. (2006).

Estudios realizados en 2015 por organizaciones como la FAO (Food and Agriculture Organization), el IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change), Green Peace y la CEPAL (Comisión Económica para América Latina), demuestran que el cambio climático se debe al ser humano. Dichos estudios señalan que la agricultura en el mundo influye en el cambio climático, ya que entre 2001 y 2011, las emisiones globales de la producción agrícola y ganadera crecieron un 14 por ciento. Este incremento se registró sobre todo en los países en desarrollo debido al crecimiento de la producción agraria total (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2015), ello provocará que las temperaturas globales medias aumenten entre 1,4°C y 5,8°C para 2100. En el año 2030, el incremento será bastante inferior a éste, entre 0,5 y 1°C; así mismo cambiarán la temporalidad de la precipitación y haciéndolas más variables ya que en algunas épocas serán más secas y en otras provocará fuertes tormentas y huracanes (Álvarez, Bour, & Cacault, 2008).

En resumen, el crecimiento de la actividad económica como la agricultura genera incrementos en la temperatura: Mayor superficie cultivada (número de hectáreas cultivadas, HC) causa aumentos en la temperatura (temperatura promedio, TC):

$$TP = f(HC)$$

(+)

Además, el crecimiento de la actividad agrícola provoca una reducción de la precipitación: Mayor superficie cultivada (número de hectáreas cultivadas, HC) causa decrementos en la precipitación (precipitación promedio, PP).

$$PP=f(HC)$$

(-)

3. METODOLOGÍA

La investigación consiste en realizar modelos de regresión lineal por municipio en los cuales se explique que la actividad florícola tiene efectos en el medio ambiente, de esa forma evidenciar las externalidades. Se emplean datos de superficie cultivada, temperatura ambiente y precipitación pluvia, obtenidos en el periodo 1977-2015 a nivel municipal (véase CLIACOM & CONAGUA, 2016 y SIAP, 2016). Los datos utilizados son anuales promedio de temperatura (grados centígrados) y precipitación (metros cúbicos) además superficie de cultivo de flores (hectáreas) para cada municipio.

Para analizar la causalidad entre las variables se utiliza el modelo de regresión lineal $\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X$. Además, las ecuaciones se evalúan para indicar que sus coeficientes son significativos que éstas en su estimación cumplan con los supuestos subyacentes al modelo econométrico, se analizan autocorrelación serial (multiplicadores de Lagrange, LM), heteroscedasticidad (ARCH y White), linealidad (RESET) y normalidad (JB) (véase Castro, Loría y Mendoza, 2000), se emplea Eviews versión 9.0.

En la evaluación de la significancia de los coeficientes puede emplearse la probabilidad p , es decir, p sea menor a 0.05 para aceptar la hipótesis nula de ser estadísticamente significativo. Por su parte, en la evaluación de cumplimiento de los supuestos del modelo se considera el valor de la probabilidad F estadístico el cual debe ser estadísticamente significativo, es decir mayor a 0.05, para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa que es la ausencia del no cumplimiento de supuesto.

4. RESULTADOS: MODELACIÓN Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La modelación, tanto su estimación y su evaluación, de los efectos en el medio ambiente derivado de la actividad florícola muestra el comportamiento correlacional, si los resultados esperados se sujetan se presentan en el mismo sentido al referente teórico considerado (signo esperado). Inicialmente se propone presentar un modelo de explicación de la temperatura y de la precipitación por municipio, sin embargo, solo se obtienen modelos de regresión para Coatepec de Harinas y Villa Guerrero, así es posible mostrar dos modelos por municipio para explicar el cambio climático generado por la actividad florícola.

Para probar que los coeficientes de la estimación son estadísticamente significativos y teóricamente aceptables. Se utiliza la probabilidad p , prueba de estadística utilizada generalmente, para rechazar hipótesis nulas asociadas con el coeficiente de regresión.

4.1. Modelos para el municipio de Coatepec Harinas.

Modelo A: Precipitación

Función del modelo:

$$PPCH = f(LHCCH)$$

Donde:

PPCH = Precipitación promedio de Coatepec Harinas

LHCCH = Hectáreas cultivadas de Coatepec Harinas (en logaritmos)

La estimación del modelo A queda expresada en la siguiente ecuación:

Ecuación del modelo:

$$PPCH = -0.6948 + 0.6672 * LHCCH$$

p (probabilidad) (0.6552) (0.0134)

Pruebas de cumplimiento de los supuestos aplicados a la ecuación del modelo.

$R^2 = 0.1624$ JB= 1.5768

LM(1)= 0.5759 LM(2)= 0.8337

ARCH(1)= 0.8147 ARCH(2)= 0.5320 WHITE(n.c.)= 0.1195 WHITE(c)= 0.2040

RESET(1)= 0.1833 RESET(2)= 0.3496

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de precipitación cumple con la correcta especificación del modelo y se cumplen los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia. Tanto los coeficientes son significativos como los supuestos de la modelación se cumplen.

Es posible inferir según los coeficientes, que la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de flores en el municipio de Coatepec Harinas (LHCCH) cuando se incrementa en 1 por ciento entonces la precipitación promedio incrementa en 0.6672 m³ de agua. En otras palabras, mayor actividad florícola trae como consecuencia mayor precipitación.

Modelo B: Temperatura

Función del modelo:

$$TPCH = f(LHCCH, TPCH_{t-1}, LHCCH_{t-1})$$

Donde:

TPCH = Temperatura promedio Coatepec Harinas

LHCCH = Hectáreas cultivadas Coatepec Harinas (logaritmos)

TPCH_{t-1} = Temperatura promedio Coatepec Harinas

LHCCH_{t-1} = Hectáreas cultivadas Coatepec Harinas (logaritmos)

Ecuación del modelo:

$$TPCH = 10.5585 + 2.7771 * LHCCH + 0.3898 * TPCH_{t-1} - 2.9606 * LHCCH_{t-1}$$

p (0.0031) (0.0592) (0.0160) (0.0374)

$R^2 = 0.3221$ JB= 4.1261

LM(1)= 0.1761 LM(2)= 0.0711

ARCH(1)= 0.6932 ARCH(2)= 0.8821 WHITE(n.c.)= 0.2724 WHITE(c)= 0.6366

RESET(1)= 0.6880 RESET(2)= 0.8346

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de temperatura cumple con la correcta especificación del modelo además se cumplen los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia. Así, los coeficientes son significativos y los supuestos de la regresión no se violan.

Se infiere con base en los coeficientes de la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de flores en el municipio de Coatepec Harinas (LHCCH), al haber un incremento en el 1% en las hectáreas cultivadas provoca un aumento de la temperatura del municipio de 2.7771 grados centígrados.

De acuerdo con el coeficiente TPCH_{t-1}, ante un aumento en 1 grado centígrado de temperatura en el periodo anterior, se causa un incremento en la temperatura presente de 0.3898 grados centígrados.

Además, según el coeficiente de LHCCH_{t-1}, al mostrarse un incremento en 1 por ciento en la superficie cultivada del periodo previo, hay una variación en la temperatura presente de -2.9606 grados centígrados.

En otras palabras, mayor actividad florícola en el presente y mayor temperatura en el periodo previo trae como consecuencia mayor temperatura en el presente, sin embargo, no sucede en la relación superficie cultivada del periodo previo y la temperatura presente.

4.2. Modelos para el municipio de Tenancingo.

Modelo A: Precipitación

Función:

$$PPTE = f(LHCTE_{t-2})$$

Donde:

PPTE = Precipitación promedio de Tenancingo

LHCTE_{t-2} = Hectáreas cultivadas de Tenancingo (logaritmos)

Ecuación:

$$PPTE = 0.1701 - 4.9838 * LHCTE_{t-2}$$

(0.4666) (0.0689)

$$R^2 = 0.094 \quad JB = 4.6921$$

$$LM(1) = 0.3199 \quad LM(2) = 0.3526$$

$$ARCH(1) = 0.5217 \quad ARCH(2) = 0.7957 \quad WHITE(n.c.) = 0.3392 \quad WHITE(c) = 0.5918$$

$$RESET(1) = 0.6543 \quad RESET(2) = 0.7161$$

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de precipitación cumple con la correcta especificación del modelo y no se violan los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia.

El coeficiente de PPTE permite inferir que, ante un incremento en 1 por ciento en la superficie cultivada de hace dos periodos pasados, entonces se presenta un decremento de -4.9838 m^3 en la precipitación presente.

Así, se infiere que la expansión de la floricultura en el pasado genera una reducción de precipitación en el presente para este municipio.

Modelo B: Temperatura

Función:

$$TPTE = f(TPTE_{t-1}, LHCTE_{t-1}, LHCTE_{t-2})$$

Donde:

TPTE = Temperatura promedio de Tenancingo

TPTE_{t-1} = Temperatura promedio de Tenancingo

LHCTE_{t-1} = Hectáreas cultivadas de Tenancingo (logaritmos)

LHCTE_{t-2} = Hectáreas cultivadas de Tenancingo (logaritmos)

Ecuación:

$$TPTE = 8.2606 + 0.7782 * TPTE(-1) - 4.6513 * LHCTE(-1) + 3.8746 * LHCTE(-2)$$

(0.1241) (0.0001) (0.0279) (0.0720)

$$R^2 = 0.7266 \quad JB = 0.1775$$

$$LM(1) = 0.1119 \quad LM(2) = 0.2880$$

$$ARCH(1) = 0.8850 \quad ARCH(2) = 0.5587 \quad WHITE(n.c.) = 0.3197 \quad WHITE(c) = 0.1062$$

$$RESET(1) = 0.2523 \quad RESET(2) = 0.2523$$

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de temperatura cumple con la correcta especificación del modelo además se cumplen los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia. Así, los coeficientes son significativos y los supuestos de la regresión no se violan.

El coeficiente de $TPTE_{t-1}$, ante un incremento en 1 grado centígrado en el periodo previo, se genera un aumento en la temperatura presente en 0.7782 grados centígrados.

Por otro lado el coeficiente $LHCTE_{t-1}$, un incremento del 1 por ciento en las hectáreas cultivadas en Tenancingo en el periodo previo genera una elevación de la temperatura presente en -4.6513 grados centígrados.

En tercer lugar, el coeficiente $LHCTE_{t-2}$, un incremento del 1 por ciento en la superficie cultivada en 2 periodos previos causa un incremento de la temperatura presente en 3.8746 grados centígrados.

En este sentido, mayor temperatura en el periodo previo y mayor superficie cultivada en dos periodos previos trae como consecuencia mayor temperatura en el presente, sin embargo, no sucede en la relación superficie cultivada del periodo previo y la temperatura presente.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo de esta investigación, analizar las externalidades en el medio ambiente generadas por la actividad florícola, se observa que si existen efectos en variables medioambientales como la precipitación y la temperatura que provienen de la actividad florícola pero sólo fue posible obtener modelos en los municipios de Tenancingo y Coatepec Harinas.

Sin embargo, los resultados no son contundentes en términos del sentido de la relación entre variables, pues para explicar la precipitación la superficie cultivada es significativa, pero en Coatepec Harinas es una relación directa y en Tenancingo (con dos rezagos) es inversa.

Caso similar ocurre en la explicación de la temperatura, dado que la superficie cultivada de periodos previos si genera un efecto en la temperatura, pero el sentido de la relación es directa sin rezagos e inversa con un rezago en Coatepec de Harinas, en tanto, Tenancingo tiene relación inversa con un rezago y positiva con dos.

Se puede concluir, con cierta robustez, que las actividades económicas de los humanos (agricultura) en estos municipios productores de flores si generan externalidades en el medio ambiente, aunque no es concluyente el sentido de los efectos (positivos o negativos) y no es generalizado todos los municipios analizados.

Si se utilizan más métodos de producción sostenible, se podrán atenuar los efectos de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente. En algunos casos, estas actividades pueden desempeñar una función importante en la inversión de estos efectos, por ejemplo, la utilización de productos fertilizantes orgánicos, la conservación de los paisajes rurales y la biodiversidad, para evitar la deforestación y con eso efectos en el clima.

REFERENCIAS

- AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (2015): *La agricultura y el cambio climático*. EEA, Dinamarca.
- ÁLVAREZ, D.; BOUR, E., & CACAULT, M. P. (2008): *Una externalidad relevante: el calentamiento global inducido por la actividad humana*. XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política.
- BARROS, V. (2006): *El Cambio Climático Global*. Del Zorzal, Buenos Aires.
- CABRERA, J. R. & OROZCO, M. (2003): *Diagnóstico sobre las plantas ornamentales en el estado de Morelos*. SAGARPA INIFAP. Zacatepec, México.
- CASTRO, C.; LORÍA, E. & MENDOZA, M. A. (2000): *Eudoxio. Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana*. UNAM, México.
- CEPAL (2008): *Guía para decisores análisis económico de externalidades ambientales*. Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- CLICOM (2016): CLiimate COMputing Project, disponible en: <http://clicom-mex.cicese.mx/>
- CONAGUA (2016): Comisión Nacional del Agua, SMN, disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Diarios/15259.txt>

- CONWAY, G. R. & PRETTY, J. N. (1991): *Unwelcome harvest: agriculture and pollution*. Earthscan Publisher, Londres.
- FAO (2002): *Trabajando con los países para hacer frente al cambio climático por medio de la gestión forestal sostenible*, FAO, Roma.
- FAO (2015): *Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura*. FAO, Roma.
- GREENPEACE (2009): *México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Greenpeace. México.
- GREENPEACE (2012): *La agricultura mexicana y el cambio climático*. Greenpeace Internacional.
- IBARRARÁN V., M. E. (2010): *Externalidades, Bienes Públicos y Medio Ambiente*. Universidad de las Américas Departamento de Economía, Puebla.
- MÁRQUEZ G., A. R.; RAMOS P., M. & MONDRAGÓN J., V. A., (2013): Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. *Región y Sociedad*, XXV (58), pp. 87-121.
- OCDE & FAO (2014): *Los Bosques y el cambio climático*. Departamento Forestal FAO, Roma.
- FAO (2015): *Adaptación de la agricultura al cambio climático*. FAO, Roma.
- ONU (2011): *Análisis general de las externalidades ambientales derivadas de la utilización de combustibles fósiles en la industria eléctrica centroamericana*. ONU, México.
- ALBERTO J., P. & TINOCO L., R. O. (2006): Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*. VII (2), pp. 105-119.
- SAGARPA, (2014): *Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP*, disponible en http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/identidad/index.jsp
- SEMARNAT, (2009): *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. SEMARNAT, México.
- VILLOTA A., L. M. & ORBE O., X. (2010): *La contaminación del sector de yahuarcocha, por las actividades antropogénicas de sus habitantes*, (Tesis). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.

¿ESTÁ SIENDO EFECTIVO EL BONO DE DESARROLLO HUMANO EN ECUADOR PARA MANTENER A LOS NIÑOS Y NIÑAS INDÍGENAS EN EL SISTEMA EDUCATIVO?

YIRA TATIANA CEDEÑO MENÉNDEZ

Facultad de Economía. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Circunvalación, vía a San Mateo, Manta, Ecuador, 130802
e-mail: yiracedeno@hotmail.com, Teléfono: +593 52 623740

BELÉN MIRANDA ESCOLAR

Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Valladolid
Avenida Valle Esgueva, 6. Valladolid 47011
e-mail: belen@eco.uva.es, Teléfono: +34 983 18 59 50

MARTA GUIJARRO GARVI

Departamento de Economía. Universidad de Cantabria
Avda de Los Castros, s/n 39012 Cantabria Santander
e-mail: marta.guijarro@unican.es, Teléfono: +34 942201626

RESUMEN:

Entre finales del siglo pasado y comienzos de este, los organismos económicos internacionales instaron a los países de América Latina y el Caribe a fortalecer su política social a través de la implementación de programas integrales para la reducción de la pobreza y el desarrollo del capital humano, generalizándose en toda la región las transferencias monetarias condicionadas. Ecuador inicia así su política de subsidios monetarios directos en el año 1998, con el Bono Solidario, que pasó a denominarse Programa Bono de Desarrollo Humano (BDH), en 2003. Actualmente, constituye la política social más importante del gobierno. El BDH ha sufrido modificaciones en su orientación, sobre todo en la focalización de los beneficiarios y el cumplimiento de la corresponsabilidad de las familias para que sus hijos accedan a servicios de salud y educación (*sumak kawsay*, buen vivir en quichua). La población indígena en Ecuador es una minoría étnica importante, que tradicionalmente ha venido padeciendo exclusión e invisibilidad, quedando al margen de las políticas de cohesión social. Estas características convierten a esta población en beneficiaria de pleno derecho del Programa BDH.

El objetivo de la comunicación es realizar una aproximación al estudio de la incidencia del BDH en la permanencia de los niños y niñas indígenas en el sistema educativo de Ecuador en los niveles nacional y provincial. Para ello se utilizarán los microdatos de la base del Registro Social, proporcionadas por el Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, que contienen la situación de cada familia o individuo receptor de los programas sociales, a través del seguimiento en la base de los años 2013-2014. También se empleará información del Ministerio de Inclusión Económica y Social, gestor del Programa, y del Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Palabras Clave: Educación, género, población indígena, pobreza, transferencias monetarias condicionadas.

Códigos JEL: I21, I38

Área Temática 1: Economía de la Educación, la Ciencia y la Tecnología

Abstract

Between the end of the last century and the beginning of this one, international economic organizations asked the countries of Latin America and the Caribbean to get strengthen their social politics through the implementation of programs for poverty reduction and human capital development, the conditional cash transfer spread throughout the region. At 1998 Ecuador starts to apply its Direct Cash Transfer DCT policy called Solidary Bonus, renamed at 2003 as Human Development Bonus (BDH, Bono de Desarrollo Humano). It is currently the government most important social policy. The BDH has submitted many changes in its orientation, especially in the targeting of the beneficiaries and the fulfillment of the co-responsibility of access to health and education services for families which has children under 18 years (*sumak kawsay*, good living in Quechua). The indigenous population in Ecuador is an important ethnic minority, which has traditionally been excluded, remaining outside the social cohesion policies. These characteristic makes this population a natural beneficiary of the BDH Program.

The objective of the communication is to make an approach to the incidence of the BDH in the permanence in the education system for the indigenous children between by national and provincial levels. For this we will use the micro-data of the Social Registry databases, provided by the Coordinating Ministry for Social Development, which contains the situation of each family or individual receiving social programs, through the follow-up in 2013-2014. We will also use information from the Economic and Social Inclusion Ministry, program manager, and the Statistics and Censuses National Institute.

Key Words: Education; Gender; Poverty; Indigenous population; Conditional Cash Transfers.

Thematic Area: Economics of Education, Science and Technology

1. INTRODUCCIÓN

El enfoque de la educación como un elemento constitutivo del desarrollo humano fue promovido en el año 2000 por la Cumbre del Milenio de Naciones Unidas y, posteriormente, por la agenda de los Objetivos de Desarrollo de Milenio en la que se incluyó como segundo objetivo lograr una educación primaria universal para el año 2015 y, como tercero, eliminar las diferencias de género en todos los niveles educativos. Asimismo, numerosos acuerdos internacionales, entre los que destaca la Declaración y Plataforma de Acción de Beijing (1995), han reclamado de los gobiernos la promoción de la igualdad de género como realización del ideal de justicia (Guijarro-Garvi y Fernández-Sáez, 2017), así como la realización de las acciones necesarias para garantizar que tanto mujeres como hombres disfruten de iguales derechos, oportunidades y responsabilidades (Gaye *et al.*, 2010).

Paralelamente, la literatura ha otorgado una enorme importancia a la educación como dimensión del desarrollo humano (Schultz, 1960, 1961; Becker, 1962, 1964; Mincer, 1974; Sen, 1995-2001; Blaug, 1982; Mahbub ul-Ha, 1990; Barro, 2001; Wößmann 2003; Cooray, 2009). Así, ya en 1959, Benham afirmaba que “una persona que es analfabeta o prácticamente analfabeta posiblemente no puede desempeñar su papel adecuado como ciudadano” (cfr. Domínguez y Guijarro, 2011).

La educación, entendida no solo como un derecho (Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1948), sino, también, como un fin en sí mismo (Domínguez y Guijarro, 2011) es impulsada de nuevo por el cuarto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de 2016: educación primaria y secundaria gratuita para 2030.

En línea con los ODS (Naciones Unidas, 2016) —y, en ocasiones siguiendo la agenda marcada por ellos—, entre finales del siglo pasado y comienzos de este, los organismos internacionales pidieron a los países la adopción de medidas concretas destinadas a la erradicación de uno de los mayores desafíos de la humanidad como es la lucha contra la pobreza.

En este sentido, los países de América Latina y el Caribe, una de las regiones más desiguales del mundo, fueron instados al fortalecimiento de su política social, a través de la implementación de programas integrales para la reducción de la pobreza y la consecución del desarrollo humano. Las principales características de estos Programas de Protección (PPS) son: su fuerte focalización, su financiación a través de endeudamiento externo y el traspaso de renta directa a las familias pobres y/o indigentes (Handa y Davis, 2006; Cecchini y Madariaga, 2011; Stampini *et al.*, 2012; Paes-Sousa *et al.*, 2013).

Una de las herramientas esenciales de los PPS, diseñados para mitigar la incidencia e intensidad de la pobreza y la desigualdad, son las denominadas transferencias monetarias condicionadas, destinadas a incrementar el consumo de los hogares beneficiarios. Estas transferencias están generalmente condicionadas al acceso universal de servicios sociales en los ámbitos de sanidad y educación, entre otros (Fiszbein y Schady, 2009; Cecchini *et al.*, 2014). La modalidad de condicionamiento en los programas de transferencias monetarias procura crear cambios en el comportamiento de los beneficiarios, generalmente asociados a los resultados esperados por el programa, encadenando, así, el beneficio de la transferencia recibida al uso de otras prestaciones y generando, además, incentivos al desarrollo de capital humano (Paes-Sousa *et al.*, 2013).

En América Latina y el Caribe, los Programas de Transferencias Monetarias Condicionadas (PTMC) están presentes en 20 países con economías de renta diversa¹, de los cuales el 60% se concentra en países de ingresos medios altos (Argentina, Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú y República Dominicana); el 20% son economías de ingresos medios-bajos (Bolivia, El Salvador, Guatemala y Honduras); el 15% corresponde a economías con ingresos altos (Chile, Trinidad y Tobago y Uruguay), y, finalmente, el 5% corresponde a países de ingresos bajos (Haití).

Los PTMC se inician en la década de los noventa como respuesta al proceso de reforma de los programas de reducción de la pobreza existentes (considerados regresivos y distorsionadores de los precios) y, según Ibararán *et al.*, (2017), constituyen una herramienta importante para aliviar la pobreza y acortar las brechas de esa desigualdad. Hacia finales del año 2000, existían

¹ En el año 2014, las economías de ingresos bajos tenían una Renta Nacional Bruta per cápita de 1.045 dólares o menos; las de ingresos medios bajos entre 1.046 y 4.125 dólares; las de ingresos medios altos entre 4.126 y 12.735, y las de ingresos altos con una Renta Nacional Bruta per cápita de al menos 12.736 dólares (World Bank Group, 2016).

7 programas de este tipo en 6 países de la región con una tasa de cobertura que alcanzaba únicamente al 3,06% de la población (CEPAL, 2016a). Sin embargo, entre los años 2001 y 2014, el número de programas con estas características creció notablemente, implementándose un total de 41 PTMC en 21 países y elevándose la tasa de cobertura de los beneficiarios hasta el 11,45% en el año 2005 y hasta el 19,09% en el 2015. Actualmente, se ejecutan 29 programas en 20 países y su experiencia se está replicando en otras regiones como África y Asia.

Al realizar un análisis dentro del grupo de países de ingresos medios altos, Brasil, con la mayor renta per cápita y, fundamentalmente, México, con las más altas tasas de pobreza nacional, son pioneros en la implementación de este tipo de programas, presentando la mayor cobertura de hogares beneficiarios, siendo notables, además, las dotaciones presupuestarias a los programas de estos dos países. En ambos casos los PTMC han sufrido modificaciones en su diseño inicial, dando lugar al Programa Bolsa Familia (unificación de Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, Cartão Alimentação, Auxílio-Gas, y Erradicação do Trabalho Infantil), en Brasil y al Programa Próspera (unión de ex Oportunidades y ex Progresa), en México; han recibido apoyo técnico y económico de los organismos internacionales (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo), y están considerados como un referente para otros programas de América Latina y el Caribe (Tabla 1).

Ecuador con el Programa Bono Solidario (1998), antecesor del actual Programa Bono de Desarrollo Humano (BDH), pertenece al grupo de países con los PTMC más antiguos de la región. Los indicadores nacionales reflejan que Ecuador es un país lleno de contrastes, con mucha desigualdad en la distribución del ingreso y con una alta tasa de pobreza nacional que alcanza casi al 30% de la población. Su PIB per cápita, que ronda los 5.400 dólares anuales, le convierte en uno de los países con menores ingresos entre los que conforman el grupo de países de renta media alta, siendo, además, negativa, la tasa de variación del PIB per cápita, hecho que podría atribuirse a la crisis de materias primas (petróleo, cacao, café) sufrida en los últimos años.

A todo ello hay que añadir que, según el último Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010), la población indígena en Ecuador es una minoría étnica importante que representa algo más de 1 millón de personas, esto es, el 7% de la población ecuatoriana. Si bien esta población se distribuye en todo el territorio nacional, se concentra en las regiones de la Amazonía, Sierra y Costa, y, durante mucho tiempo, el modelo político del país los ha mantenido en condiciones de exclusión e invisibilidad, quedando al margen de las políticas de cohesión social. Este hecho, unido a que “en ninguna sociedad las mujeres disfrutaban de las mismas oportunidades que los hombres” (PNUD, 1995), convierte a la población indígena, en general, y a la población de mujeres dentro de ella, en particular, en beneficiarias de pleno derecho del Programa BDH.

Tras esta introducción, el segundo apartado analiza la articulación institucional y los parámetros del Programa BDH. El tercer epígrafe contiene la metodología y las fuentes utilizadas en el estudio. En el cuarto se presentan los principales resultados. La comunicación termina con un apartado de conclusiones seguido de otro con las referencias bibliográficas.

2. EL BONO DE DESARROLLO HUMANO: ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL Y PARÁMETROS

El Bono Solidario, implementado en el año 1998, se concibió como un subsidio a las familias pobres para compensar el alza de los precios del gas y la electricidad durante el periodo de ajuste estructural que vivió el país. Su objetivo era evitar el deterioro del consumo básico de las familias en situación de mayor vulnerabilidad y pobreza. A partir del año 2003, en el que pasó a denominarse Bono de Desarrollo Humano, se modificaron los criterios de focalización para favorecer a los hogares del primer y segundo quintil más pobre en el índice de bienestar del Registro Social.

Tabla 1. Programas de Transferencias Monetarias Condicionadas (PMTMC) en países de ingresos medios altos vigentes. Año 2015

País	Programa	PIB per cápita a precios constantes ¹	Tasa de variación del PIB per cápita (%)	Tasa de pobreza nacional (%) ⁵	Presupuesto (% PIB)	Número de hogares beneficiarios (en miles)	Año de inicio del PMTC	Fuentes de financiación actuales de los PMTC
Argentina	Asignación Universal por Hijo para Protección Social	10.570,6	1,50	-	0,43	1.897,40	2009	Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones. Fondo de Garantía de Sustentabilidad del Sistema Integrado Previsional Argentino
Belice	Creando Oportunidades para Nuestra Transformación Social	4.394,4	-1,00	-	0,01 ⁴	3.1 ⁴	2011	-
Brasil	Bolsa Familia (unifica varios programas)	11.164,4	-4,70	15,09 ³	0,52	13.936,70	2001	Gobierno Federal de Brasil Banco Mundial
Colombia	Más Familias en Acción	7.447,9	2,20	30,60 ³	0,29	2.560	2001	Gobierno de Colombia Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo
Costa Rica	Avancemos	9.256,8	2,70	22,40 ²	0,19	133	2006	Gobierno de Costa Rica
Ecuador	Bono de Desarrollo Humano	5.366,6	-1,30	29,8 ²	0,64	1104,8	2003	Gobierno de Ecuador
Jamaica	PATH Programme of Advancement Through Health and Education	4.892,3	0,60	-	0,35	122,6	2001	Banco Mundial
México	Próspera (ex Oportunidades y Progresa)	9.691,7	1,30	52,31 ⁴	0,41	6.129,10	1997	Gobierno de México Banco Mundial
Panamá	Red de Oportunidades	10.751,0	4,10	25,80 ²	0,07 ⁵	64,7	2006	Gobierno de Panamá
Paraguay	Tekoporã	3.826,1	1,60	23,80 ³	0,23	131,1	2005	Gobierno de Paraguay
Perú	Juntos	5.934,7	1,90	23,90 ³	0,18	769,1	2005	Gobierno de Perú Banco Interamericano de Desarrollo
República Dominicana	Progresando con solidaridad	6.526,6	5,80	35,50 ²	0,44 ²	892,4	2012	Gobierno de la República Dominicana

¹ Corresponde a precios constantes del año 2010 en dólares USA.

² el último dato publicado corresponde al año 2014.

³ último dato publicado corresponde al año 2013.

⁴ último dato publicado corresponde al año 2012.

⁵ Corresponde al gasto. Incluye solo el pago de las transferencias a las familias. No incluye gastos de funcionamiento del Programa.

Fuente: Elaboración propia a partir de CEPAL (2016a, 2016b).

El BDH busca ampliar el capital humano y evitar la persistencia de la pobreza mediante la entrega de compensaciones monetarias directas a las familias que se encuentran bajo la línea de pobreza establecida por el Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social (MCDS), teniendo como instrumento de focalización los resultados obtenidos en el Registro Social, garantizando a los núcleos familiares un nivel mínimo de consumo e incorporando corresponsabilidades en educación y sanidad, entre otras. En concreto, pretende disminuir los niveles de desnutrición crónica y de enfermedades prevenibles para niñas y niños menores de 5 años de edad; promover la reinserción escolar, y asegurar la asistencia continua a clases a niñas, niños y adolescentes de entre 5 y 17 años de edad (MCDS, 2015; SIISE, 2016).

2.1 Articulación institucional del Programa

El Programa forma parte de la política de erradicación de la pobreza emprendida por el gobierno nacional y contenido en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (SENPLADES, 2009), en estrecha relación con la Agenda Social 2017 (MCDS, 2014) y, el Plan Decenal de Educación 2016-2025 (Ministerio de Educación, 2016).

Desde su implementación y hasta el año 2014, en torno al Programa BDH se han emitido 13 decretos ejecutivos y 16 acuerdos ministeriales, que han contribuido, con mejoras y cambios importantes, al desarrollo del Programa. Al igual que en el caso del Programa Red de Oportunidades de Panamá, es evidente la falta de participación ciudadana en la toma de decisiones, participación que habría permitido el “surgimiento de espacios de negociación y la construcción de capital social” (Him, Ogando y Miranda, 2016).

La articulación institucional del Programa se organiza en tres niveles diferenciados (Fuente: Elaboración propia a partir del Estatuto Orgánico por Procesos MIES (2013) y Normativa Jurídica del Programa.

Gráfico 1. Articulación institucional del Programa Bono de Desarrollo Humano

): el primero de formulación de las políticas sociales, el segundo de gestión y el tercero de ejecución. Sin embargo, se evidencia un alto nivel de centralización en el Ministerio de Inclusión Económica y Social (responsable del segundo y tercer nivel), quien controla toda la operacionalización del BDH. La coordinación institucional es vertical y las directrices tienen un enfoque de arriba-abajo (*top-down*).

El primer nivel, concerniente a la formulación de las políticas sociales, está dirigido por el Ministerio Coordinador de Desarrollo Social y recibe el apoyo de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). El MCDS es la institución responsable de levantar el Registro Interconectado de Programas Sociales (un sistema social que valida e integra la información generada por las distintas instituciones y programas del sector social), del que se obtiene el Registro Social, que es la base de datos que contiene a los beneficiarios del BDH y de otros programas sociales.

En el segundo nivel se realiza la gestión del Programa. El órgano coordinador es el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), que dirige la política pública en materia de inclusión económica y social. Para el cumplimiento de sus objetivos el MIES trabaja en coordinación con el Ministerio de Finanzas, encargado de transferir los recursos económicos asignados al funcionamiento del Programa.

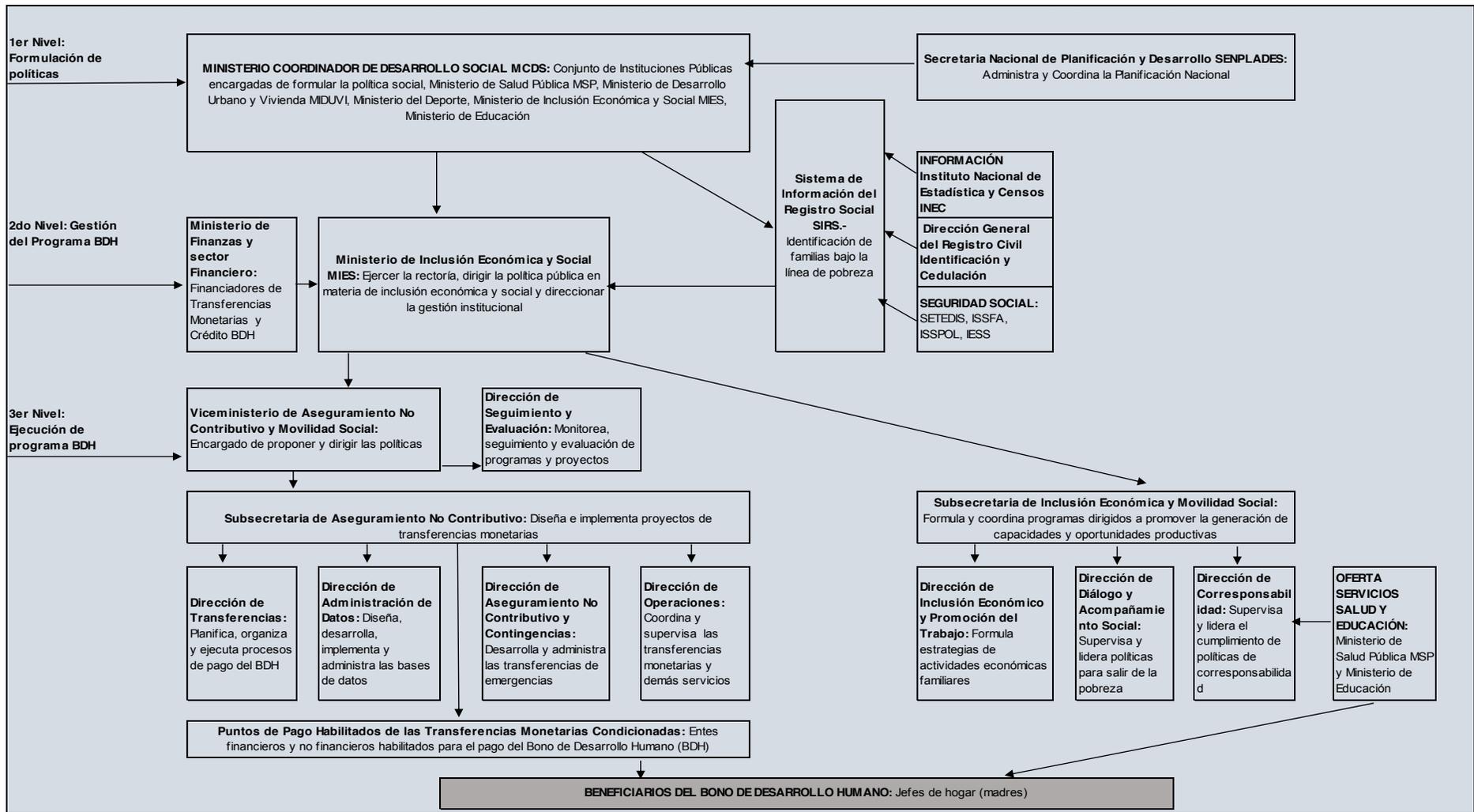
Finalmente, en el tercer nivel, la Subsecretaría de Aseguramiento No Contributivo, adscrita al MIES, a través de sus cuatro direcciones vinculadas con la implementación de los procesos operativos del BDH (Fuente: Elaboración propia a partir del Estatuto Orgánico por Procesos MIES (2013) y Normativa Jurídica del Programa.

Gráfico 1. Articulación institucional del Programa Bono de Desarrollo Humano

), es la responsable de la ejecución del Programa. Esta Subsecretaría depende del Viceministerio de Aseguramiento No Contributivo, encargado de dirigir las políticas sociales dentro del MIES. La Subsecretaría de Aseguramiento No Contributivo cuenta con el apoyo de la Subsecretaría de Inclusión Económica y Movilidad Social, responsable de promover la generación de capacidades para las personas que dejan de percibir el BDH. Finalmente, a través de diversos sistemas de pago, tanto de los sectores financieros como no financieros, las transferencias monetarias condicionadas llegan a los beneficiarios en todo el territorio nacional.

La concentración del BDH en una sola institución ha impedido que el programa tenga una mejor articulación con otros actores privados y públicos; es el caso de los sectores sociales (comunidades, representantes barriales, asociaciones y organismos no gubernamentales, entre otros) y de las instituciones del sector público local y provincial (juntas parroquiales, municipios

y gobiernos provinciales). Es un modelo de funcionamiento similar al Programa Avancemos de Costa Rica, en el que los procesos operativos son ejecutados íntegramente por el Instituto Mixto de Ayuda Social (Hernández, 2016).



Fuente: Elaboración propia a partir del Estatuto Orgánico por Procesos MIES (2013) y Normativa Jurídica del Programa.
Gráfico 1. Articulación institucional del Programa Bono de Desarrollo Humano

2.2. Parámetros del Programa

Desde sus orígenes, el Programa BDH ha sido el más importante de la política social del país, tanto por el número de hogares beneficiados como por la dotación financiera asignada. Aunque inicialmente recibió financiación de organismos internacionales para su implementación, como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento, actualmente se financia exclusivamente con recursos provenientes de impuestos al sector financiero y del presupuesto nacional. Ha sufrido modificaciones en su diseño original, siendo los cambios más significativos los relacionados con la implementación de mecanismos de focalización, la disminución de los errores de exclusión e inclusión, el surgimiento de las corresponsabilidades en educación y sanidad y el aumento progresivo en la cuantía de las transferencias monetarias.

Las principales características vigentes del Programa se presentan en la Tabla 2. A continuación se detallan los aspectos más relevantes de cada una de ellas.

Tabla 2. Principales características y parámetros del programa BDH

1. Focalización			
Población	Indicador	Sistema de información	
Por hogar: comprobación de medios de vida indirecta, primer y segundo quintil del índice de bienestar del Registro Social	<i>Proxy Means Test</i>	Sistema de identificación y selección de beneficiarios de los programas sociales: Registro Social (ex SELBEN)	
Escala geográfica: nacional			
2. Estructura de beneficios			
Beneficiarios a los que está dirigido	Transferencias	Línea de pobreza (puntos del índice de bienestar del Registro Social) 2013	
		Hogares pobres	Hogares extrema pobreza
Hogares en situación de pobreza (hasta el año 2013). Hogares en situación de pobreza extrema con niños menores de 18 años (a partir del año 2013)	Beneficio único de 50 dólares mensuales al hogar beneficiario del BDH	Menor o igual a 34,67905 puntos	Menor o igual a 24,08766 puntos
	Frecuencia mensual	Línea de corte para beneficiarios del BDH: ajustable de forma permanente por el MCDS	
3. Condicionalidad			
Ámbito	Miembros del hogar	Condición	
Salud	Embarazadas	2 consultas en el primer cuatrimestre	
		2 consultas en el segundo cuatrimestre	
		1 consulta al final del embarazo	
	Niños menores de 1 año	2 consultas cuando tienen entre 0 y 4 meses	
		2 consultas cuando tienen entre 5 y 8 meses	
Niños entre 1 y 5 años	Mínimo 2 consultas anuales		
Personas en edad fértil	Asistencia al menos a una charla anual sobre planificación familiar		
Educación	Niños y jóvenes entre 5 y 17 años	Estar matriculados en la escuela	
		Asistir al menos el 75% del año escolar	
4. Sanciones			
Existen sanciones al incumplimiento de las corresponsabilidades en salud y educación. No se aplican			
5. Salida y recertificación			
La salida de los beneficiarios del Programa se produce cuando se pierden las condiciones de elegibilidad, lo que puede ocurrir en cualquier momento. La recertificación es un proceso que realiza el Programa cada 5 años; la última se produjo en el año 2013.			

Fuente: Elaboración propia a partir de los Acuerdos Ministeriales MCDS 03-2014, MCDS 020-2014, CEPAL (2016a) e Ibararán *et al.* (2017).

2.2.1 Focalización

La identificación y selección de los hogares beneficiarios de las transferencias monetarias condicionadas es uno de los aspectos más controvertidos y complejos de este tipo de programas, dado que, con frecuencia, suele conllevar errores de inclusión (hogares que no deberían haber sido elegibles de acuerdo con los criterios de selección y reciben la ayuda) y de exclusión (hogares que deberían haberse beneficiado del programa y quedan fuera de él). Deben utilizarse mecanismos simples y sólidos que garanticen que los beneficios del programa lleguen a la población objetivo (Kidd y Wylde, 2011; Stoeffler *et al.*, 2016). En los países de

América Latina y el Caribe se utilizan cuatro criterios combinados para elegir a la población beneficiaria: geográfico, comprobación de medios, por categorías, y comunitaria (Cecchini y Madariaga, 2011).

En el caso del Programa BDH, la primera focalización se realiza a nivel geográfico. El Programa tiene cobertura nacional e incide en las cuatro regiones del país (Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos). Hasta el año 2013, se dirigía a la población que vivía en condiciones de pobreza y extrema pobreza. Desde entonces, se destina exclusivamente a la población en situación de pobreza extrema que se localiza en las zonas más vulnerables del país.

En una segunda fase, se seleccionan los hogares beneficiarios a partir de una prueba de medios indirecta (*proxy means test*), que permite clasificar socioeconómicamente a los hogares y sus miembros, a partir de una puntuación para ser o no ser elegibles. La información utilizada proviene del Registro Social, de acuerdo con un índice compuesto por un conjunto de variables, consideradas estables en el tiempo y de tipo estructural, que son *proxies* de la renta del hogar, y que se calcula mediante el método de componentes principales no lineal. Estas variables se basan principalmente en la composición demográfica del hogar (edad de sus miembros y tamaño) y las características del jefe del hogar, y se cruzan con otras referidas a las condiciones de la vivienda (tipo de techo o suelo), la disponibilidad de bienes duraderos o la posesión de activos (tierras y animales). Los resultados obtenidos dividen a la población por quintiles de consumo per cápita (hasta el primer quintil se encuentra la población más pobre y a partir del cuarto la más rica) (Fabara, 2009; INEC, 2015; World Bank, 2015).

Una vez obtenido el índice de bienestar por la institución responsable (el Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social), se establecen las líneas de corte a partir de las cuales se entregan los beneficios. Adicionalmente, la información se contrasta con otras bases de datos para excluir a los beneficiarios que no cumplen la elegibilidad, como los trabajadores del sector público (Ministerio de Finanzas), los fallecidos (Registro Civil), los discapacitados (Ministerio de Salud Pública), los afiliados a los sistemas de seguridad social de la policía (Instituto de Seguridad Social de la Policía), los militares (Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas) y los inscritos en el seguro general (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social), entre otros. A pesar de ello, el último Registro Social sitúa las tasas de error de exclusión e inclusión en el entorno del 10%.

Con esta base de datos, el MIES hace llegar la transferencia monetaria a los hogares beneficiarios. Como puede observarse, los sistemas de información utilizados para la aplicación de la focalización de los beneficiarios son responsabilidad de un organismo estatal distinto del responsable de la ejecución del Programa. Mecanismos similares utilizan los programas Más Familias en Acción de Colombia, Avancemos de Costa Rica y Bolsa Familia de Brasil (Ibarrarán *et al.*, 2017).

2.2.2 Condicionalidad

Un gran número de autores (Rawlings y Rubio, 2005; Fiszbein y Schady, 2009; Ponce, 2010; Stampini *et al.*, 2012; Paes-Sousa *et al.*, 2013; Ibarrarán *et al.*, 2017) coincide en señalar que el cumplimiento de la condicionalidad contribuye al desarrollo del capital humano en los niñas y niños de los hogares beneficiarios de este tipo de programas.

El Programa BDH contiene condicionalidades en educación y salud (Tabla 2). En materia de educación, objeto de esta investigación, el Programa pretende que las familias que reciben el BDH y tienen niños y adolescentes a su cargo en edades comprendidas entre 5 y 17 años, los matriculen en el nivel de educación correspondiente a la edad teórica y garanticen su asistencia a clase de forma regular.

A pesar de la obligación que tienen los beneficiarios de cumplir las condicionalidades, al no aplicarse las sanciones estipuladas por el Programa, en algunos casos estas se cumplen parcialmente, dado que los beneficiarios tienen la certeza de que no perderán los beneficios que les otorga. Es preciso señalar que detrás de este comportamiento también se encuentra la escasa capacidad de respuesta del Estado para que los beneficiarios puedan acceder a servicios de educación y sanidad en calidad y cantidad suficientes.

Las estadísticas oficiales (MIES, 2014, 2015) revelan que en marzo de 2014, existían 931.899 beneficiarios de entre 5 y 17 años de edad matriculados, frente a un total de 933.705 que deberían haberlo estado; es decir, 1.806 personas en edad escolar que recibían el BDH no se matricularon dentro del régimen Costa (la matrícula en la región Costa se realiza en abril y en la región Sierra en septiembre). Esta es solo una muestra de la falta de voluntad política que existe en Ecuador para sancionar el incumplimiento de la corresponsabilidad en educación. En

los últimos años, sin embargo, el Programa ha ido avanzando hacia la implantación de un sistema de seguimiento y control para hacer cumplir las corresponsabilidades contempladas en él.

Ponce (2010), al evaluar la matrícula escolar y el resultado de las pruebas de medición de logros educativos en los beneficiarios del Programa BDH, no encuentra evidencia estadística significativa del impacto del BDH, atribuyendo el resultado a la falta de control y seguimiento de la condicionalidad en educación. No obstante, García *et al.*, (2012) estiman efectos positivos sobre la acumulación de capital humano (antropometría y educación) del Programa Mas Familias en Acción de Colombia, que sí realiza un seguimiento de las corresponsabilidades y sanciona su incumplimiento.

2.2.3 Criterios de salida, graduación y recertificación

La salida, la graduación y la recertificación de los beneficiarios son parámetros difíciles de conciliar en programas de este tipo. En Próspera (antiguo Oportunidades) de México, Bolsa Familia de Brasil, PATH de Jamaica y Progresando con Solidaridad de República Dominicana, se establecen determinados periodos de permanencia con la posibilidad de recertificación; sin embargo, no se presta especial atención a las estrategias de graduación (Cecchini y Madariaga, 2011).

En el caso del BDH, la salida del Programa se produce cuando se pierden las condiciones de elegibilidad, generalmente asociadas a cambios en la puntuación definida por la línea de corte que delimita a los hogares beneficiarios. Otras causas están relacionadas con el fallecimiento del beneficiario, con el hecho de trabajar en el sector público o con el de dejar de cobrar la transferencia durante varios meses, entre otros. La salida masiva de beneficiarios del Programa se produce una vez que el MIES depura las bases de datos del Registro Social, tras la publicación² de la correspondiente puntuación por parte del MCDS.

La recertificación del Programa se realiza cada cinco años. La última tuvo lugar en 2013 y ha sido considerada como un mecanismo para refocalizar a la población objetivo mediante la modificación del umbral de elegibilidad, de manera que solo los hogares en situación de pobreza extrema pudieran acceder a los beneficios del Programa (Tabla 2). Esta recertificación supuso que cerca de 748.000 hogares dejaran de ser elegibles entre abril de 2013 y abril de 2015 (Ibarrarán *et al.*, 2017).

2.2.4 Beneficiarios, cuantía de la transferencia y sistemas de pago

El Programa BDH está dirigido a tres categorías de beneficiarios: representantes de los núcleos familiares que se hallan por debajo de la línea de pobreza (madres); adultos mayores, y personas con discapacidad. Este análisis se centra en la primera categoría y en los hogares donde existen niños con discapacidad que se encuentran en el sistema educativo. Debe tenerse en cuenta que las madres receptoras de la transferencia han caído entre los años 2013 y 2014 un 56,68% (Tabla 3), a raíz de la última recertificación realizada en 2013 (Cepal, 2016a)

Tabla 3. Evolución del número de beneficiarios y de la cuantía de las transferencias. 2005-2015

AÑOS	Beneficiarios del BDH (Madres)	Tasa variación beneficiarios (%)	Valor mensual BDH (dólares USA)	Transferencia anual BDH sin costes administrativos (dólares USA)	Tasa de variación de la transferencia anual (%)
2005	917.037	---	15,00	13.755.555	---
2006	979.008	6,76	15,00	14.685.120	6,76
2007	1.005.967	2,75	30,00	30.179.010	105,51
2008	1.011.955	0,60	30,00	30.358.650	0,60
2009	1.244.882	23,02	35,00	43.570.870	43,52
2010	1.181.058	-5,13	35,00	41.337.030	-5,13
2011	1.211.556	2,58	35,00	42.404.460	2,58
2012	1.023.207	-15,55	35,00	35.812.245	-15,55
2013	1.026.114	0,28	50,00	51.305.700	43,26
2014	444.562	-56,68	50,00	22.228.100	-56,68
2015	443.803	-0,17	50,00	22.190.150	-0,17
Tasa media de variación anual (%)		-7,00	Tasa media de variación anual (%)		4,90

Fuente: Elaboración propia a partir de CEPAL (2016a).

² Las puntuaciones que establecen las líneas de corte se publican mediante acuerdos ministeriales del MCDS.

En relación con la cuantía de la transferencia, actualmente se sitúa en 50 dólares mensuales por hogar beneficiario. Los pagos se realizan cada mes, en efectivo o con tarjeta magnética de débito, bien a través del sistema financiero, bien mediante agentes no financieros distribuidos a lo largo del territorio nacional. Hay, sin embargo, algunos problemas para efectuar el cobro de la transferencia debido a la escasez de puntos de pago en zonas rurales y remotas en las que reside un gran número de beneficiarios indígenas, como es el caso de la Amazonía.

Existe la opción de que el hogar beneficiario pueda acceder al denominado Crédito de Desarrollo Humano, que consiste en un anticipo de la transferencia que correspondería a un año, con el objetivo de fomentar el desarrollo de actividades productivas y de generación de ingresos para que las familias que salgan del Programa mantengan un nivel mínimo de consumo. Para que el Programa cumpla sus objetivos es necesario que las transferencias se fijen en un nivel suficiente que permita a los hogares superar la línea de pobreza (Barrientos y DeJong, 2006).

3. METODOLOGIA Y FUENTES

Se ha utilizado la base de micro datos del Registro Social de los años 2013-2014, proporcionada por el MCDS. En ella constan los hogares beneficiarios de las transferencias monetarias condicionadas, de otros programas sociales, así como potenciales beneficiarios.

La información analizada se refiere a 22 provincias que han sido identificadas a partir de los correspondientes códigos; no se incluyen las provincias de reciente creación, Santo Domingo y Santa Elena, ni las zonas no delimitadas.

En cada una de las provincias, y a partir de la selección de la población beneficiaria del BDH, se elige la población indígena mediante su código identificativo, y dentro de ella el grupo de población de 14 a 20 años con las variables año de la encuesta y año de nacimiento³. El estudio se ha realizado también en mujeres y hombres. La población objeto de estudio en la base del Registro Social 2013-2014 es de 44.679 personas, de las cuales 22.144 son mujeres y 22.535 son hombres.

El sistema educativo analizado corresponde a la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE 97 y CINE 2011) (UNESCO, 2013), que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** A partir del año 1996, y de manera paulatina, entró en vigor el currículo oficial para la Educación General Básica (MEC, 1997).

Tabla 4. Sistema educativo según la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE)

Sistema educativo CINE 2011				Sistema anterior CINE 97
Niveles	Subnivel	No. de Grados o años	Edad oficial	Subnivel
Educación Inicial	Inicial (no escolarizado)	1	Menores de 3 años	Preescolar
	Inicial 2 (no escolarizado)	1	3 a 4 años	
Educación General Básica	Básica Preparatoria	1	5 años	Preprimaria
	Básica Elemental	3	6 a 8 años	Primaria
	Básica Media	3	9 a 11 años	
	Básica Superior	3	12 a 14 años	Secundaria Inferior
Post ciclo básico	carreras post ciclo básico	1 a 2	Más de 15 años	Secundaria Superior
Bachillerato	Bachillerato en Ciencias y Técnico	3	15 a 17 años	
Post-bachillerato - Bachillerato complementario	Técnico Productivo	1	Más de 17 años	Post-Secundaria, no terciaria
	Artístico	Regulaciones	Más de 17 años	
Superior no universitario	Pedagógico y técnico superior	2 a 3		
Educación Superior		mínimo 4 años	Más de 17 años	Educación Terciaria
Post-Grado		mínimo 2 años	Más de 22 años	Post-Grado

Fuente: Elaboración propia a partir de Ley Orgánica de Educación Superior (2010); Ley Orgánica de Educación Intercultural (2011); UNESCO (2013).

4. RESULTADOS

Las cifras revelan que el sistema educativo ha logrado retener a cerca del 65% de la población indígena en edad escolar de 14 a 20 años (Tabla 5). Asimismo, el 35,2% de los indígenas que reciben el BDH en esta cohorte no se han matriculado. Por provincias, el mayor porcentaje de

³ Dentro de la población indígena se ha considerado a las personas con discapacidad.

matriculados corresponde a Loja, seguida de Napo, y el menor a Guayas y Azuay. En cuanto a las diferencias entre hombres y mujeres, la mayor se registra en las provincias de Carchi y Los Ríos (en ambos casos es mayor el porcentaje de hombres matriculados que mujeres). Solamente en 3 provincias (Cañar, El Oro y Loja), el porcentaje de mujeres matriculadas supera al de hombres.

Tabla 5. Población indígena de 14 a 20 años beneficiaria del Bono de Desarrollo Humano. Matrícula, provincia y género (2013-2014)

Provincias	Número de matriculados	Número de no matriculados	Total matriculados (%)	Hombres matriculados (%)	Mujeres matriculadas (%)
Azuay	279	216	56,4	52,0	48,0
Bolívar	1.057	514	67,3	50,8	49,2
Cañar	604	459	56,8	49,2	50,8
Carchi	107	79	57,5	64,5	35,5
Cotopaxi	2.136	1.120	65,6	53,8	46,2
Chimborazo	8.782	4.153	67,9	53,7	46,3
El Oro	34	19	64,2	44,1	55,9
Esmeraldas	110	66	62,5	58,2	41,8
Guayas	305	236	56,4	58,0	42,0
Imbabura	2.695	1.777	60,3	50,2	49,8
Loja	476	192	71,3	48,1	51,9
Los Ríos	101	51	66,4	52,5	47,5
Manabí	41	8	83,7	61,0	39,0
Morona Santiago	2.255	1.444	61,0	57,8	42,2
Napo	2.953	1.266	70,0	54,3	45,7
Pastaza	1.053	491	68,2	56,8	43,2
Pichincha	1.479	1.024	59,1	55,1	44,9
Tungurahua	1.789	1.026	63,6	52,6	47,4
Zamora Chinchipe	391	233	62,7	54,2	45,8
Galápagos	2	2	50,0	0	100,0
Sucumbíos	782	440	64,0	55,8	44,2
Orellana	1.522	910	62,6	55,4	44,6
Total	28.953	15.726	64,8	50,4	49,6

Fuente: Elaboración propia a partir de la base del Registro Social (2013-2014).

Únicamente tres provincias (Chimborazo, Napo e Imbabura) concentran casi la mitad de la población indígena beneficiaria del BDH. No se aprecia diferencias reseñables entre mujeres y hombres (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución provincial de la población indígena de 14 a 20 años beneficiaria del Bono de Desarrollo Humano matriculada (2013-2014)

Provincias	Total de matriculados (%)	Hombres matriculados (%)	Mujeres matriculadas (%)
Azuay	1,0	0,9	1,0
Bolívar	3,7	3,4	3,9
Cañar	2,1	1,9	2,3
Carchi	0,4	0,4	0,3
Cotopaxi	7,4	7,4	7,4
Chimborazo	30,3	30,3	30,4
El Oro	0,1	0,1	0,1
Esmeraldas	0,4	0,4	0,3
Guayas	1,1	1,1	1,0
Imbabura	9,3	8,7	10,0
Loja	1,6	1,5	1,8
Los Ríos	0,3	0,3	0,4
Manabí	0,1	0,2	0,1
Morona Santiago	7,8	8,4	7,1
Napo	10,2	10,3	10,1
Pastaza	3,6	3,8	3,4
Pichincha	5,1	5,2	5,0
Tungurahua	6,2	6,0	6,3
Zamora Chinchipe	1,4	1,4	1,3
Galápagos	0,0	0,0	0,0

Provincias	Total de matriculados (%)	Hombres matriculados (%)	Mujeres matriculadas (%)
Sucumbíos	2,7	2,8	2,6
Orellana	5,3	5,4	5,1

Fuente: Elaboración propia a partir de la base del Registro Social (2013-2014).

El mayor porcentaje de población indígena con edades comprendidas entre 14 y 20 años que abandonó el sistema educativo, lo hizo por la falta de recursos económicos, con una diferencia desfavorable a las mujeres de 2,5 puntos porcentuales. La segunda causa tiene que ver con la incorporación al mercado laboral que revela el 21% de los hombres y el 8% de las mujeres. Llama la atención que el segundo motivo de abandono femenino sea la realización de labores domésticas (15,5% en las mujeres frente al 0,4% en los hombres) (Tabla 7).

Tabla 7. Motivos para no matricularse que manifiesta la población indígena de 14 a 20 años beneficiaria por género (2013-2014)

Razón de no matricula	Total hombres	Total mujeres	Hombres (%)	Mujeres (%)
Falta de recursos económicos	3.367	4.469	48,5	51,0
Trabajo	1.456	704	21,0	8,0
Labores domésticas	27	1.357	0,4	15,5
No le interesa	1.011	736	14,6	8,4
Enfermedad	284	288	4,1	3,3
Termino estudios	256	285	3,7	3,3
Embarazo	0,0	362	---	4,1
Falta de establecimiento y profesores	107	137	1,5	1,6
Edad	65	78	0,9	0,9
Distancia transporte	49	68	0,7	0,8
Otros motivos	317	271	4,6	3,1
Total	6.939	8.755	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de la base del Registro Social (2013-2014).

Se observan marcadas diferencias entre mujeres y hombres en los niveles "extremos" del sistema educativo. Así, el porcentaje de mujeres cuyo nivel de instrucción más alto son los estudios de Primaria supera en 4,5 puntos porcentuales el de los hombres. Lo mismo sucede con la educación Universitaria donde las mujeres también se encuentran mejor que los hombres (Tabla 8).

Tabla 8. Nivel de instrucción del año más alto aprobado por la población indígena de 14 a 20 años beneficiaria, por género (2013-2014)

Nivel de Instrucción	Número de hombres	Número de Mujeres	% hombres	% mujeres
Ninguno	160	202	0,7	0,9
Centro de alfabetización	8	25	0,0	0,1
Primaria	2.020	2.996	9,0	13,5
Educación General Básica	9.339	7.949	41,4	35,9
Secundaria	3.832	3.979	17,0	18,0
Educación media o bachillerato	6.942	6.701	30,8	30,3
Superior no universitaria - post bachillerato	30	33	0,1	0,1
Superior universitaria	204	259	0,9	1,2
Total	22.535	22.144	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de la base del Registro Social (2013-2014).

Más del 63% de la población indígena masculina matriculada tiene una edad comprendida entre 16 y 18 años. Se observa que los mayores porcentajes se corresponden con un rezago de al menos un año respecto al número teórico de grados que deberían tener aprobados según su edad, de acuerdo a la CINE 2011 (UNESCO, 2013), según muestra la

Tabla 9.

Tabla 9. Distribución porcentual de la población de hombres indígenas de 14 a 20 años beneficiaria, según número de grados aprobados y edad. (2013-2014)

Grados	Edad							Total
	14	15	16	17	18	19	20	
0		0,04	0,16	0,15	0,15	0,15	0,09	0,73
1		0,02	0,12	0,14	0,10	0,04	0,03	0,45
2	0,01	0,06	0,04	0,08	0,12	0,09	0,04	0,45
3	0,01	0,06	0,14	0,10	0,12	0,16	0,07	0,67
4		0,05	0,13	0,12	0,10	0,09	0,07	0,56
5	0,00	0,08	0,24	0,19	0,16	0,10	0,07	0,84
6	0,05	0,45	1,44	1,54	1,69	2,01	1,57	8,75
7	0,10	1,00	2,04	1,39	0,95	0,71	0,45	6,63
8	0,17	1,10	3,07	1,78	1,34	0,83	0,48	8,78
9	0,30	2,06	4,86	3,24	2,03	1,35	0,81	14,65
10	0,19	2,19	6,10	4,87	3,32	2,01	1,00	19,68
11	0,00	0,53	2,80	4,77	3,77	2,29	0,98	15,15
12		0,05	0,55	3,02	4,84	4,73	2,76	15,96
13		0,00	0,02	0,30	1,58	2,63	2,03	6,55
14			0,00	0,01	0,01	0,04	0,05	0,12
15						0,01	0,01	0,02
16							0,00	0,00
Total	0,84	7,70	21,72	21,70	20,29	17,24	10,51	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la base del Registro Social (2013-2014).

Los resultados son similares cuando se analiza la población de mujeres indígenas beneficiarias del Programa: el 62,7% de las mujeres matriculadas tienen también una edad comprendida entre los 16 y los 18 años. De igual modo, se observa también la existencia de un rezago que sigue un patrón semejante al de la población masculina (Tabla 10).

Tabla 10. Distribución porcentual de la población de mujeres indígenas de 14 a 20 años beneficiaria, según número de grados aprobados y edad. (2013-2014)

Grados	Edad							Total
	14	15	16	17	18	19	20	
0		0,07	0,15	0,22	0,17	0,21	0,10	0,93
1		0,03	0,09	0,14	0,09	0,11	0,06	0,52
2		0,03	0,08	0,12	0,09	0,09	0,05	0,45
3	0,00	0,05	0,11	0,12	0,14	0,19	0,09	0,71
4	0,01	0,04	0,11	0,13	0,11	0,11	0,12	0,64
5	0,01	0,07	0,17	0,14	0,16	0,15	0,08	0,79
6	0,05	0,56	1,83	2,26	2,90	2,88	2,15	12,65
7	0,14	0,73	2,05	1,28	0,94	0,76	0,39	6,29
8	0,14	0,97	2,61	1,68	1,17	0,96	0,47	8,01
9	0,30	2,07	4,17	2,64	1,80	1,39	0,91	13,28
10	0,18	2,22	5,88	4,31	2,85	1,68	0,73	17,85
11	0,02	0,56	3,63	4,79	3,35	1,82	0,80	14,97
12		0,04	0,67	3,09	5,14	4,15	2,44	15,53
13			0,03	0,43	1,84	2,94	1,98	7,22
14			0,00	0,01	0,01	0,05	0,05	0,13
15					0,00		0,02	0,03
16							0,00	0,00
17							0,00	0,00
Total	0,87	7,43	21,62	21,35	20,77	17,49	10,46	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la base del Registro Social (2013-2014).

5. CONCLUSIONES

El Programa Bono de Desarrollo Humano de Ecuador ha sido pionero en América Latina y el Caribe y es uno de los más importantes de la región en cuanto a presupuesto asignado en relación al PIB. Próximo a cumplir veinte años de existencia, y a pesar de la experiencia acumulada en este tiempo, aún presenta carencias estructurales que se evidencian en la falta

de una planificación integral de los componentes del Programa, en la escasez de estudios de evaluación de impacto, en la falta de un sistema de seguimiento al cumplimiento de las condicionalidades en educación y salud y, lo más urgente, en la formulación de unos indicadores que permitan alcanzar objetivos medibles en los próximos años.

Las mujeres indígenas tienen un mejor desempeño que los hombres en educación universitaria. Los resultados son coherentes con el comportamiento general de las mujeres en los países de América Latina y el Caribe (Guijarro-Garvi y Fernández-Sáez, 2017). Este hecho es sumamente positivo porque, para que una persona pueda integrarse en el mundo laboral y para que se reduzcan sus probabilidades de mantenerse o caer en la pobreza, debe completar, al menos, el nivel de estudios secundarios (CEPAL, 2014).

Las razones por las cuales la población indígena de 14 a 20 años beneficiaria del BDH abandona el sistema educativo son fundamentalmente de carácter económico, si bien con marcadas diferencias entre hombres y mujeres. Así, para ellos, la segunda causa de abandono que manifiestan está relacionada con su incorporación al mercado laboral, mientras que para ellas, lo son las labores domésticas.

Existe un patrón que se repite tanto en hombre como en mujeres que tiene que ver con la mayor concentración de población indígena beneficiaria del BDH matriculada en un grado inferior al que le corresponde según su edad. Este resultado corrobora los hallazgos de Antamba (2015), quien advierte que la mayoría de la población tiene aprobados grados inferiores a los que por la edad le correspondería haber cursado. Asimismo, más del 62% de los matriculados de ambos grupos de población tiene una edad comprendida entre los 16 y los 18 años.

A la luz de los resultados obtenidos no parece que el Programa BDH sea suficiente para mantener a toda la población indígena beneficiaria dentro del sistema educativo. Ello podría sugerir la consideración de una cantidad mínima de la transferencia que permita garantizar el consumo básico de los hogares (Barrientos y DeJong 2006; Cedeño, Miranda y Ogando, 2016) e, incluso, discriminar entre beneficiarios en función de su grado de vulnerabilidad.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ANTAMBA, L.; QUITUISACA, L.; Y SANTILLÁN, L., (2015): *Estadística Educativa: Reporte de Indicadores Educativos*. Quito: Ministerio de Educación.
- ARCOS, C.; ESPINOZA, B. (2008): *Desafíos para la educación en el Ecuador: calidad y equidad*. FLACSO Sede Ecuador. Quito
- ARMAS, A. (2005): Redes e institucionalización en Ecuador: Bono de Desarrollo Humano. Santiago de Chile, *SERIE Mujer y Desarrollo* (76): Naciones Unidas. Disponible en: http://www.academia.edu/3316068/Redes_e_institucionalizaci%C3%B3n_en_Ecuador_Bono_de_Development_Policy_Review [Último acceso: 13-12-2016].
- ASAMBLEA NACIONAL DE ECUADOR (2008): *Constitución de Ecuador*. Quito.
- (2010): *Ley Orgánica de Educación Superior*. Quito.
- (2011): *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito.
- BARRIENTOS, A.; DEJONG, J. (2006): Reducing Child Poverty with Cash Transfers: A Sure Thing?. *Development Policy Review*, 537-552.
- BARRO, R. (2001): Education and Economic Growth. En J.F. Heliwell (ed.), *The Contribution of Human and Social Capital to Sustained Economic Growth and Well-Being. International Symposium Report*. OECD / Enquiries Center, Hull, pp.13-41.
- BECKER, G. (1962): Investment in human capital: a theoretical analysis. *Journal of Political Economy*. Volume 70 (5), Part 2.
- (1964): *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special references to education*. New York: National Bureau of Economic Research.
- BENHAM, F. (1959): Education and Economic Development in the under-Developed Countries, *International Affairs*. Volume 35 (2), pp. 181-187. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/269895105_Education_and_Economic_Development_in_the_under-Developed_Countries [Último acceso: 6-01-2017].
- BLAUG, M. (1982): *Introducción a la economía de la educación*. México, DF: Aguilar.
- CHISAGUANO, S. (2006): *La población indígena del Ecuador. Análisis de estadísticas socio-demográficas*. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC.
- CECCHINI, S.; MADARIAGA, A. (2011): *Programas de Transferencias Condicionadas: Balance de la experiencia reciente de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL Naciones Unidas.
- CECCHINI, S.; FILGUEIRA, F.; ROBLES, C. (2014): *Sistemas de Protección Social en América Latina y el Caribe. Una perspectiva comparada*. CEPAL *SERIE Políticas Sociales* (202).

- CEDEÑO, Y.; MIRANDA ESCOLAR, B.; OGANDO CANABAL, O. (2016): Los programas de transferencias monetarias condicionadas en América Latina y el Caribe: Especial referencia al Bono de Desarrollo Humano de Ecuador. En: Murgui, S., Pavía, J., Casino, A., García-Cárceles, B. (Coords.): *Anales de Economía Aplicada 2016. Datos, información y conocimiento en economía*. Número XXX. España: Asepelt.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL) (2014): *La hora de la igualdad: brechas por cerrar y caminos por abrir*. Santiago: CEPAL. Naciones Unidas.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2016a): *Base de datos de programas de protección social no contributiva en América Latina y el Caribe, División de Desarrollo Social*. Santiago de Chile. Naciones Unidas. Disponible en: <http://dds.cepal.org/bdptc/contacto.php> [Último acceso: 11-05-2017].
- (2016b): *Cepalstat. Estadísticas de América Latina y el Caribe 2012-2015*. Disponible en: http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp [Último acceso: 11-05-2017].
- COORAY, A. (2009): The role of education in economic growth, *Research Online, Faculty of Commerce Paper*. Disponible en: <http://ro.uow.edu.au/commpapers/694> [Último acceso: 12-04-2017].
- DE BRAUW, A.; HODDINOTT, J. (2008): Must Conditional Cash Transfer Programs Be Conditioned to Be Effective? The Impact of Conditioning Transfers on School Enrollment in Mexico. Washington, DC. *Discussion Paper*, N° 00757, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI).
- DOMÍNGUEZ, R.; GUIJARRO, M. (2010): Educación y Desarrollo Humano: Más allá de la relación instrumental. En: *Lecturas sobre Economía de la Educación. Homenaje a María Jesús San Segundo*. Ministerio de Educación.
- FABARA, C. (2009): *Reformulación del índice de clasificación socioeconómica del registro social*. Quito: Ministerio Coordinador de Desarrollo Social MCDS.
- FISZBEIN, A.; SCHADY, N. (2009): *Conditional Cash Transfers: Reducing Present and Future Poverty*. Washington D.C., Estados Unidos. Banco Mundial.
- GARCÍA, A.; ROMERO, O.; ATTANASIO, O. (2012): *Impactos de largo plazo del programa familias en acción en municipios de menos de 100 mil habitantes en los aspectos claves del desarrollo del capital humano*. Bogotá.
- GAYE, A.; KLUGMAN, J.; KOVACEVIC M.; TWIGG, S.; ZAMBRANO, E (2010): *Measuring Key Disparities in Human Development: The Gender Inequality Index*. Documento de Investigación sobre Desarrollo Humano N° 46. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- GUIJARRO-GARVI, M; FERNÁNDEZ-SÁEZ, J. (2017): *Medición de la inequidad de género multidimensional: algunas propuestas metodológicas para América Latina y el Caribe, 2006-2014*. Documento de apoyo preparado para el Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2016 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (En prensa)
- HERNÁNDEZ, KARLA. (2016): *¿Cómo funciona Avancemos?: Mejores prácticas en la implementación de programas de transferencias monetarias condicionadas en América Latina y el Caribe*. Nota Técnica n. 931. Washington D.C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en <http://publications.iadb.org/handle/>. [Último acceso: 19-02-2017].
- HIM, M.; OGANDO CANABAL, O.; MIRANDA ESCOLAR, B. (2016): Las transferencias monetarias condicionadas como instrumento de reducción de la pobreza: articulación institucional del Programa Red de Oportunidades de Panamá: (2010-2014). En: Aranda García, E. (Dir.); Casares Ripol, J. y Cuadrado Roura, J. (Coords.): *Política Económica. Un contexto de crisis, recuperación e incertidumbre*. Pamplona, España: Thomson Reuters-CIVITAS.
- IBARRARÁN, P.; MEDELLÍN, N.; REGALIA, F.; STAMPINI, M. (2017): *Así funcionan las transferencias condicionadas. Buenas prácticas a 20 años de implementación*. Banco Interamericano de Desarrollo BID.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC) (2010): *Resultados del Censo de Población y Vivienda año 2010*. Quito: INEC.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC), Banco Mundial (BM) (2015): *Reporte de pobreza por consumo; Ecuador 2006-2014*, Quito: INEC
- KIDD, S.; WYLDE, E. (2011): *Targeting the Poorest: An assesment of the proxy means test methodology*. Australian Government. AusAID. Canberra.
- MINCER, J. (1974): *Schooling, experience and earnings*. Washington DC: National Academy of Education.
- MINISTERIO COORDINADOR DE DESARROLLO SOCIAL MCDS. (2014): *Agenda Social 2017*. Quito.
- (2015) *Registro Social; Base de datos 2003; 2008-2009; 2013-2014*. Quito.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA MEC (1996): *Desarrollo de la educación: Informe nacional de educación*. Quito.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA MEC (1997): *Reforma curricular para la educación básica*. Quito.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2016) *Cobertura: Plan Decenal de Educación 2016-2025*, Quito.

- MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES. (2013): *Estatuto Orgánico por Procesos*. Quito.
- MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES. (2014): *Reporte nacional del Viceministerio de Aseguramiento No Contributivo y Movilidad Social*. Quito.
- MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES. (2015): *Información del Bono de Desarrollo Humano*. Quito.
- NACIONES UNIDAS (2013): *Una vida digna para todos: acelerar el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y promover la agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo después de 2015*. Informe del Secretario General, New York.
- (2015a): *Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe de 2015*. New York.
- (2015b): *Seguimiento de los resultados de la Cumbre del Milenio*. New York.
- NARANJO, M. (2008): *Ecuador: reseña de los principales programas sociales y lecciones aprendidas, 2000-2006*. Santiago de Chile: Naciones Unidas: CEPAL.
- PAES-SOUSA, R.; REGALIA, F.; STAMPINI, M. (2013): *Condiciones para el éxito de la puesta en práctica de programas de transferencias monetarias condicionadas: lecciones de América Latina y el Caribe para Asia*. BID. Disponible en https://issuu.com/idb_publications/docs/policybri_es_81098 [Último acceso: 19-12-2016].
- PONCE, J. (2010): *Políticas educativas y desempeño Una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador*. Quito: FLACSO, Sede Ecuador.
- RAWLINGS, L.; RUBIO, R. (2005): *Evaluating the Impact of Conditional Cash Transfer Programs*. Spring 2005 (BOARD) 20, n° 1.
- SCHULTZ, T. (1960): Capital Formation by Education, *Journal of Political Economy*. Volume 68 (6), pp. 570-583.
- (1961): Education and Economic Growth, en N.B. Henry (ed.), *Social Forces Influencing American Education*. Chicago: University of Chicago Press. pp. 46-88
- SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO (SENPLADES), Programa de Naciones Unidas (PNUD), Centro de Investigaciones Sociales del Milenio (CISMIL) (2007): *II Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – Ecuador 2007*. Quito
- (2009): *Plan Nacional del Buen Vivir (2009-2013)*. Quito.
- (2013): *Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017)*. Quito.
- SEN, A. (1995): “Wrongs and rights in development”, *Prospect Magazine*, 1. Disponible en <http://www.prospectmagazine.co.uk>. [Último acceso: 27-11-2016]
- (1996): “On the Foundations of Welfare Economics: Utility, Capability and Practical Reason” en F. Farina, F. Hahn y S. Vannucci (eds.), *Ethics, Rationality and Economic Behaviour*. Oxford: Oxford University Press, pp. 50-65.
- (1999): *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press.
- (2001): “What Is Development About?”, en G.M. Meier y J.E. Stiglitz (eds.), *Frontiers of Development Economics. The Future in Perspective*. New York: Oxford University Press, pp. 506-513.
- SIISE (2016): *Sistema Integrado de Indicadores Sociales de Ecuador*. Disponible en: <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/siiseweb.html?sistema=1#>. [Último acceso: 17-01-2017].
- STAMPINI, M.; TORNAROLLI, L. (2012): *The Growth of Conditional Cash Transfers in Latin America and the Caribbean: Did They Go Too Far? IDB Policy Brief No. 185*. Washington, DC, Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- STOEFFLER, Q.; MILLS, B. y DEL NINNO, C. (2016): Reaching the Poor: Cash Transfer Program Targeting in in Cameroon. *World Development*, Vol. 83, 244-263.
- UNESCO (1996): *Education for All. Achieving the Goal. Final Report of the Mid-decade Meeting of the International Consultative Forum on Education for All*. París: UNESCO.
- (2010): *Datos mundiales de la educación. 7a edición. UNESCO-IBEEFA Global Monitoring Report 2010. Reaching the marginalized*. Oxford University Press. Oxford: UNESCO.
- (2013): *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: CINE 2011*. Montreal: UNESCO Institute for Statistics
- (2015): *EFA Global Monitoring Report 2015. Education for all 2000-2015: achievements and challenges*. París: UNESCO.
- UNPD (1990): *Human Development Report 1991*. New York: Oxford University Press.
- (1996): *Human Development Report 1996*. New York: Oxford University Press.
- WÖBMAN, L. (2003): Specifying Human Capital, *Journal of Economic Surveys*, 17 (3), 239-270.
- WORLD BANK (2015): *Reporte de pobreza por consume; Ecuador 2006-2014* (Human and Social Development Group, LAC Regional Office.). Washington D.C:

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA Y RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA EN EL NORTE DEL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

IGNACIO CAAMAL CAUICH

DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230

VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ

PA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230

JOSÉ REYMUNDO CHAN CHI

Instituto Campechano
Calle 10 #357, Col. Centro, Campeche, México. CP. 24000

e-mail: icaamal82@yahoo.com.mx
Teléfono: 01(595) 9521500 Ext. 5001

Resumen

El estado de Campeche es uno de los principales productores y exportadores de miel de abeja en México, en el año dos mil catorce registró una producción de más siete mil toneladas de miel, con un valor mayor a doscientos veinticinco millones de pesos. El objetivo de la investigación es analizar los factores económicos y sociales que influyen en la eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche, México. Los resultados obtenidos reflejan que las variables que explican los cambios en los rendimientos de la producción de miel de abeja son el número de colmenas, la cantidad de azúcar, la cantidad de apistán y las jornadas de trabajo, y las elasticidades obtenidas de la función de producción logarítmica fueron menores que uno, indicando que la elasticidad de la producción es inelástica. Por otro lado, se obtuvo que los costos de producción de los apicultores fueron mayores de ochenta y dos mil pesos, el setenta y ocho por ciento representa a los costos variables, principalmente gastos por la compra de azúcar, apistán y mano de obra; y alrededor del veintidós por ciento corresponde a los costos fijos, conformado básicamente por la depreciación de los activos fijos. El ingreso promedio obtenido fue mayor a ciento sesenta mil pesos, generando una relación beneficio costo de alrededor de dos, por lo que los productores del Norte del estado de Campeche son eficientes y rentables en la producción de miel de abeja.

Palabras clave: Factores, Costos, Ingresos, Rentabilidad.

Área Temática: Economía de la Empresa.

Abstract

The State of Campeche is one of the leading producers and exporters of honey in Mexico, in the year two thousand fourteen recorded a production of more than seven million tons of honey, with one value greater than two hundred twenty-five million pesos. The objective of the research is to analyze economic and social factors that influence the efficiency and profitability of the production of honey in the North of the State of Campeche, Mexico. The results reflect that the variables that explain the changes in the production of honey yields are the number

of hives, the amount of sugar, the amount of apistan and working hours, and the elasticities obtained from the logarithmic production function were lower than one, indicating that the elasticity of production is inelastic. On the other hand, was that the costs of production of the beekeepers were over the age of eighty-two thousand pesos, seventy-eight per cent represents variable costs, mainly expenses for the purchase of sugar, apistan, and labor; and about twenty two per cent corresponds to fixed costs, basically consisting of the depreciation of fixed assets. Retrieved average income was greater than one hundred sixty thousand pesos, generating a relationship benefit cost around two, so the producers of the North of the State of Campeche are efficient and profitable in the production of honey.

Key Words: factors, costs, revenues, profitability.

Thematic Area: Business economics.

1. INTRODUCCIÓN

La apicultura en México tiene una gran importancia social, económica y ecológica, ya que es una de las principales actividades pecuarias generadora de empleo, ingresos y divisas para los productores rurales, con la producción de miel, cera, polen, jalea real y propóleos. Además, la producción apícola juega un papel relevante para el equilibrio del medio ambiente en las zonas productoras, ya que las abejas al obtener el alimento de las flores fomentan en las plantas la capacidad de fecundarse (Moritz, 1991).

La producción mundial de miel de abeja ha venido experimentado un aumento significativo, llegando a alcanzar los máximos históricos, al superar los dos mil millones de dólares en exportaciones e importaciones en 2013. Entre las causas de este aumento se encuentra el incremento de la demanda mundial, la cual se vio favorecido por la mayor compra de países tradicionalmente productores de miel (ODEPA, 2014). México es uno de los principales países productores y exportadores de miel de abeja, ha registrado una producción promedio en los últimos diez años de alrededor de 56 mil toneladas.

México tiene una producción de miel de alta calidad, muy apreciada por sus propiedades, así como por su aroma, sabor y color, en diversos países de la Comunidad Económica Europea y en los Estados Unidos de América. Desde la miel cremosa del Altiplano, cosechada en otoño; las mieles de azahar de primavera de Veracruz y Tamaulipas; la miel de campanita de Oaxaca, Puebla y Guerrero; hasta las aromáticas mieles de la Península de Yucatán obtenidas del Haabín, Tzitzilche, Xtabentun y Tajonal. La miel mexicana se distribuye en el mercado nacional y, principalmente, en el internacional, ya que se exporta más del 80% de la producción nacional (Villanueva y Colli, 1996).

La posición que ocupa México a nivel mundial se debe principalmente a que cuenta con una biodiversidad y variedad de climas, casi todos los que existen en el planeta, se estima, además, que se encuentran en el país más de 12 000 especies de plantas, en zonas de vida o formaciones vegetales ricas en plantas melíferas que producen el néctar para la producción de miel de diferentes tipos, destacando por su calidad la de Cítricos, Tajonal, Tzitzilche, Mezquite, Acahual, entre otras, las cuales tienen una gran demanda en el mercado internacional (Villanueva y Colli, 1996). Los principales estados productores de miel de abeja de México son Yucatán y Campeche.

En el estado de Campeche la mayor producción de miel se concentra en los municipios de Champotón, Campeche y Calkiní, mientras que Hopelchén, Hecelchakán y Tenabo tienen menor participación, y existe un gran potencial de producción en Calakmul, Escárcega y Candelaria. Palizada aun cuenta con pocos productores y una gran extensión para detonar esta actividad (SEMARNATCAM, 2013).

El estado de Campeche se ubica a nivel nacional como una de las principales entidades productoras y exportadoras de miel de abeja, en el año 2014 el estado de Campeche registró una producción de 7,702 toneladas de miel, con un valor de 226,515,820 pesos (17,046,853 dólares), y una producción de 21 toneladas de cera, con un valor de 1,470,000 pesos (110,627 dólares) (SEMARNATCAM, 2013). La producción de miel de abeja es una de las actividades de mayor importancia, por los beneficios económicos que representa esta actividad, ya que dependen

directamente de ella cerca de 12,000 familias del sector social rural del estado de Campeche (SEMARNATCAM, 2013).

El artículo tiene como objetivo analizar los factores económicos que influyen en la eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja en el Norte del Estado de Campeche.

2. MARCO TEÓRICO

En el proceso de la producción, a partir de la combinación de factores de la producción se obtienen determinados productos. Hay una relación entre los factores de la producción (fertilizante, semilla, mano de obra, agua, etc.) y los productos que se pueden obtener (maíz, trigo, sorgo, etc.). A partir del estudio de esta relación se obtienen los principios que indica el nivel más adecuado de producción, la cantidad óptima de factor empleado, la influencia de los precios sobre la escala de operación, la productividad de los factores, entre otros.

2.1. TECNOLOGÍA

La tecnología es muy importante para la producción de bienes, para el crecimiento económico, para el desarrollo económico, para el bienestar social, entre otros. Algunas consideraciones en torno a la tecnología son:

La tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer las necesidades esenciales y los deseos de las personas. Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas.

Así mismo, la tecnología influye en el progreso social y económico, aunque a veces el carácter comercial de la producción de bienes hace que esté más orientada a satisfacer los deseos de los más prósperos (consumismo) que las necesidades esenciales de los más necesitados, lo que tiende además a hacer un uso no sostenible del medio ambiente.

Sin embargo, la tecnología también puede ser usada para proteger el medio ambiente y evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos del planeta o aumenten las desigualdades sociales. Como hace uso intensivo, directo o indirecto, del medio ambiente (biosfera), puede ser el factor principal del creciente agotamiento y degradación de los recursos naturales del planeta.

La tecnología en una de sus acepciones más comunes y práctica, se refiere al conjunto de conocimientos, procesos y factores que se requieren para la producción de bienes, los cuales deben combinarse eficientemente para obtener la mayor producción al menor costo. La tecnología está directamente relacionada con los costos y niveles de producción.

2.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

El análisis de las funciones de producción se ha usado en una gran variedad de estudios económicos en todos los sectores de la producción. En economía positiva, este tipo de análisis se usa para hacer un diagnóstico sobre la eficiencia en el uso de los factores de la producción en una industria determinada, dadas las condiciones imperantes de mercado. En una economía normativa la función de

producción permite hacer recomendaciones sobre el nivel óptimo de uso de recursos en un proceso de producción dado, para determinadas condiciones de precios de insumos y productos.

En el proceso de la producción, a partir de ciertos factores se obtienen productos. Hay una relación entre los factores o insumos (fertilizante, semilla, mano de obra, agua, entre otros) y los productos que se pueden obtener (maíz, trigo, sorgo, entre otros). A partir del estudio de esta relación se obtienen los principios que indica el nivel más adecuado de producción, la cantidad óptima de factor empleada, la influencia de los precios sobre la escala de operación, la productividad de los factores, entre otros.

La función de producción se define como la relación técnica que muestra la cantidad máxima de producto que se puede obtener para cada una de las distintas combinaciones de factores de producción dada una tecnología (Gómez, 2006).

Matemáticamente la función de producción se expresa como:

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Donde:

Q = Cantidad de producción (output)

f = Relación técnica entre producción (Q) y recursos productivos (X_1, \dots, X_n).

X_1, X_2, \dots, X_n = Cantidades de insumos o factores de producción (input)

2.2.1. COMPONENTES Y ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN

La función de producción consta de tres componentes, los cuales son: producto total, producto medio y producto marginal.

Producto total. Es la producción máxima que se puede obtener dada una cantidad determinada de insumos.

$$PT = Q$$

Donde:

PT = Producto total

Q = Cantidad de producción

Producto marginal. Es el aumento del producto total que resulta del incremento de una unidad del insumo empleado cuando todos los demás insumos permanecen constantes.

$$PMg = \Delta Q / \Delta X$$

Donde:

PMg = Producto marginal

ΔQ = Incremento del producto total

ΔX = Incremento del insumo X

Producto medio. Es el producto total dividido por la cantidad del insumo variable que se emplea en la producción.

$$PMe = Q / X$$

Donde:

PMe = Producto medio

Q = Producto total

X = Insumo variable

De acuerdo con la ley de los rendimientos decrecientes, se pueden describir tres fases en el comportamiento del producto total: una primera fase de rendimientos marginales crecientes, en la que el producto total aumenta a un ritmo acelerado; una segunda etapa de rendimientos marginales decrecientes, en el cual el producto total aumenta a un ritmo más lento y finalmente una tercera etapa en la que se produce una reducción marginal en el producto total (Ver figura 1).

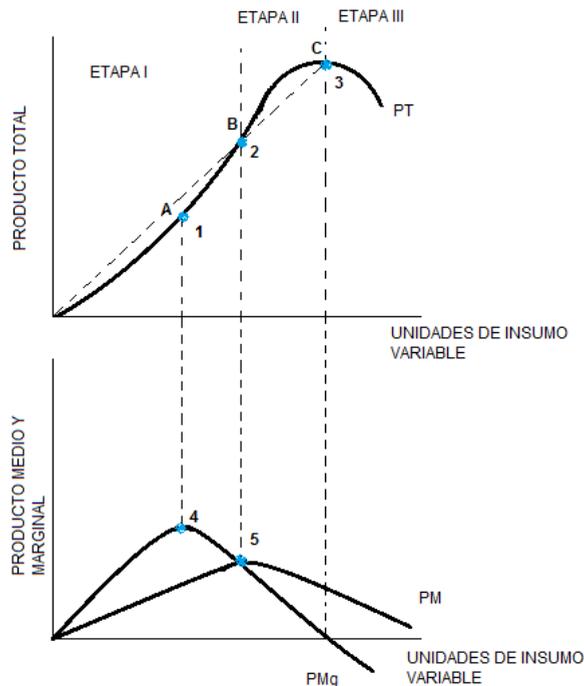


Figura 1. Función de producción

Fuente: Ferguson, 1991.

2.2.2. ELASTICIDAD DE PRODUCCIÓN

La elasticidad de la producción mide el cambio porcentual en el nivel de producción cuando cambia en una unidad porcentual la magnitud del insumo o factor.

La elasticidad es un coeficiente que permite medir el grado de variación de los insumos frente a la variación de los rendimientos (producción). La forma de representar la elasticidad es la siguiente:

$$\varepsilon_{y_i X_k} = \frac{\partial y}{\partial X_k} \frac{X_k}{y} = \frac{Pmg X_k}{Pme X_k}$$

Donde:

ε = elasticidad de la producción

y_i = producción

X_k = insumo o factor

Pmg= producto marginal

Pme= producto medio.

2.3. COSTOS

El costo se define como la suma de los gastos invertidos, para obtener los recursos utilizados en la producción, así como, en el proceso de elaboración y distribución del producto o servicio, los cuales se pueden evaluar a nivel social o privado. La teoría de los costos se concretiza en los conceptos que a continuación se desarrollan.

Costo social y costo privado

Costo social de producción. Es el costo que paga una sociedad cuando sus recursos son utilizados para producir un bien dado, o bien el costo social, costo de oportunidad o costo alternativo de la producción de una unidad del bien X es la cantidad del bien Y que debe sacrificarse a tal efecto, o dicho de otra manera, los recursos empleados en producir X no se pueden utilizar en la producción de Y, ni en ninguna otra alternativa.

Costo privado de producción. Es el precio que tiene que pagar el productor por el uso de los recursos (tierra, trabajo y capital) para llevar a cabo la producción. El costo privado se clasifica en costos explícito e implícito, costos fijo y variable, costos medio y marginal, entre otros.

Costos explícito e implícito

Costo explícito. Es el costo que la empresa contabiliza para estimar e incorporar dentro de un sistema contable preestablecido, es decir, son los gastos que efectúa el productor en la compra de los insumos que necesita para llevar a cabo la producción, tales como: costos de la mano de obra, costos de los fertilizantes, costos de las semillas, costos de los insecticidas y herbicidas.

Costo implícito. Son los gastos que la mayoría de las veces pasan desapercibidos en la contabilidad del empresario, tales como: capital invertido en adquisición de la tierra, capital invertido en las construcciones, capital invertido en la compra de maquinaria e implementos agrícolas, y el trabajo de los agricultores en sus fincas. Los costos implícitos son una cantidad fija a corto plazo que se deben sumar a los costos explícitos con la finalidad de obtener la contabilidad más completa de los costos privados de producción.

Costos fijo y variable

Costo fijo. Son costos derivados al momento de adquirir insumos fijos, que serán utilizados en varios procesos productivos a corto plazo. Ejemplo: el impuesto predial, seguros, depreciación de factores fijos e intereses de créditos.

Costo fijo total. Es la suma de los costos fijos explícitos a corto plazo y los costos implícitos en que incurre un empresario, cuyo nivel de empleo no se puede cambiar independientemente del nivel de la producción.

Costo variable. Son los costos que se originan de la compra de insumos variables, que en general son empleados en un solo ciclo productivo. A largo plazo todos los insumos son variables. Ejemplos de costos variables son: los costos de los insumos empleados en el proceso productivo.

Costo variable total. Se refiere a la suma de las cantidades gastadas en cada uno de los insumos variables empleados, que pueden cambiar de acuerdo con el nivel de producción.

Costo total de producción

El costo total (CT) a corto plazo es la suma de los costos variables totales (CVT) y los costos fijos totales (CFT), en término ecuacional es:

$$CT = CFT + CVT$$

Donde:

CT = Costo total

CFT = Costo fijo total

CVT = Costo variable total

Costos medio y marginal

Costo medio total. Es igual al costo total dividido entre el número de unidades producidas, en término ecuacional se representa como:

$$CMT = CT / Q$$

Donde:

CMT = Costo medio total

CT = Costo total

Q = Número de unidades producidas

Costo fijo medio. Se obtiene dividiendo el costo fijo total entre el número de unidades producidas. La curva del costo fijo medio se caracteriza porque a medida que aumenta la producción el costo fijo medio disminuye continuamente, esto se debe a que una cantidad constante de costo se divide entre una cantidad de producción cada vez mayor, en término ecuacional se representa como:

$$CFM = CFT / Q$$

Donde:

CFM= Costo fijo medio

CFT= Costo fijo total

Q= Números de unidades producidas

Costo variable medio. Se refiere al costo variable total dividido entre el número de unidades producidas, en término ecuacional se representa como:

$$CVM = CVT / Q$$

Donde:

CVM= Costo variable medio

CVT= Costo variable total

Q= Número de unidades producidas

Costo marginal. Se refiere a la adición al costo total imputable a una unidad adicional de producción, lo cual significa que el costo marginal no es más que la cantidad en que se incrementa el costo total ante un incremento unitario en la producción, en término ecuacional:

$$CMg = P (1 / PMg)$$

Donde:

CMg = Costo marginal

P = Precio

PMg = Producto marginal

Otros costos

Costos secundarios. Son aquellos costos que son necesarios realizarlos en una etapa posterior a la producción; tales como los costos de distribución, de almacenamiento, de comercialización, entre otros.

Costos intangibles. Son aquellos costos que no pueden ser cuantificados en términos financieros, tales como la pérdida de un paisaje a causa del funcionamiento de la empresa, la contaminación del agua, la contaminación del aire, entre otros.

Los costos de producción permiten estimar el precio del producto y el margen de ganancia, estimar la rentabilidad del producto y compararla con otros productos, es un instrumento útil para la toma de decisiones, entre otros. Los costos de producción son indicadores de competitividad en la producción de bienes.

2.4. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD Y RENTABILIDAD

La competitividad se refiere a la capacidad del país, del sector de la economía, de la rama de producción, de la línea de producción, de mantenerse y expandirse en el mercado. McFetridge (1995) menciona que a nivel de empresa, la rentabilidad, el costo, la productividad y la cuota de mercado son indicadores de la competitividad. La rentabilidad en la actualidad es un indicador suficiente de la competitividad, es la mejor medida en un período prolongado. La cuota de mercado puede ser un indicador útil de la competitividad si la empresa está maximizando beneficios.

Ibañez reporta indicadores de competitividad a nivel empresa o unidad económica como el ingreso, el costo, la competitividad precio-costo y la competitividad tasa de ganancia. La competitividad precio-costo, pretende resaltar la capacidad para obtener beneficios entre unidades económicas (países, regiones, empresas) vía la formación de precios de mercado y los costos de producción. Por su parte la competitividad tasa de ganancia o margen de beneficio, determinan la eficiencia en función de los beneficios netos relativos. Se define como la diferencia entre las ventas totales y los costos totales (Ibañez y Troncoso, 2001).

Para medir la competitividad se pueden utilizar indicadores directos e indirectos. La primera se refiere a la comparación de costos de la producción en regiones o países competidores, ajustados por los costos de transporte y comercialización, y por las tasas de cambio. La segunda utiliza indicadores como la participación de mercado o algún índice de ventaja comparativa revelada (ventaja competitiva) como la desarrollada por Vollrath en 1991.

La SAGARPA de México, para el estudio de la competitividad del sector agroalimentario, emplea indicadores económicos e indicadores de participación en los mercados. Los indicadores económicos son superficie cosechada, producción, rendimiento, rentabilidad, precio medio rural y costos de producción. Los indicadores de participación en los mercados son importación, exportación y la posición en la producción mundial.

Lo anterior refleja la existencia de una gran cantidad de indicadores para medir la competitividad, entre los más importantes sobresalen: ingreso, costo, productividad, rentabilidad, precio-costo y competitividad tasa de ganancia.

Con la globalización y los mercados cada día más abierto e integrado a cadenas globales de producción, el mejoramiento de la competitividad es fundamental para la consecución de mayores niveles de desarrollo económico y social, por tal motivo la competitividad es un tema muy vigente hoy en día.

3. METODOLOGÍA

3.1. INFORMACIÓN DE CAMPO

La información de campo se obtuvo del productor y del proceso productivo. En el proceso de producción se identificaron etapas, insumos, cantidades y precios de insumos y productos. Se obtuvo información en la zona de estudio, aplicando diez cuestionarios como muestra piloto a los productores de los municipios de Tenabo, Hecelchakán y Calkini, a partir de la cual y empleándose el *muestreo simple aleatorio*¹, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, se calculó el promedio y la varianza de la variable rendimiento de la producción de miel, con el cual se calculó el tamaño de la muestra, arrojando una muestra de 97 cuestionarios.

Los productores entrevistados se agruparon en tres estratos de acuerdo al número de apiarios que poseen, quedando conformados los dos primeros estratos por 32 productores y el último estrato por 33 productores.

Las variables identificadas para el estudio de eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja fueron: mano de obra, número de apiarios, número de colmenas, implementos, productos alimenticios, agroquímicos, entre otros. Se calcularon los costos de producción con el pago de jornales utilizados para las diferentes actividades, los gastos efectuados para comprar azúcar, vitaminas, entre otros. Para el cálculo de los ingresos se consideraron los precios y cantidades por la venta de miel. Con esta información se elaboró la estructura de costos e ingresos en varios niveles para realizar el análisis de eficiencia y de costos y rentabilidad de la producción de miel de abeja.

3.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

La función de producción de la miel de abeja del Norte del estado de Campeche formulada es la siguiente:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, U_i)$$

Donde:

Y = Rendimiento de miel (kg)

X₁ = Numero de colmenas por productor

X₂ = Cantidad de azúcar (Kg)

X₃ = Cantidad de apistán (kg)

X₄ = Numero de jornales aplicados al año (jt)

¹ En este tipo de muestreo cada uno de los elementos de la muestra tiene la misma probabilidad de ser entrevistado, se asigna un número a cada elemento de la población y se eligen aleatoriamente tantos elementos como indique el tamaño de la muestra.

U_i = Término aleatorio de perturbación

A partir de la función de producción formulada se elaboró el modelo de regresión lineal múltiple para estimar los parámetros de las variables exógenas (X_i) y buscar la relación con la variable endógena (Y).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + U_i$$

Donde:

Y = Variable dependiente del modelo

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = Parámetros del modelo de regresión múltiple

X_1, X_2, X_3, X_4 = Variables independientes del modelo

U_i = Término aleatorio de perturbación

El modelo se estimó con el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, con el programa SAS.

3.3. ELASTICIDAD DE LA PRODUCCIÓN

La elasticidad de la producción mide el cambio porcentual en el nivel de producción cuando cambia en una unidad porcentual la magnitud del insumo. La forma para calcular la elasticidad de la producción es la siguiente:

$$\epsilon_{y_i X_k} = \partial y / \partial X_k \cdot X_k / y = P_{mg} X_k / P_{me} X_k$$

Donde:

ϵ = elasticidad de la producción

y_i = producción

X_k = insumo o factor

P_{mg} = producto marginal

P_{me} = producto medio.

3.4. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DE COSTOS, INGRESOS Y RENTABILIDAD

Tecnología. La caracterización de la tecnología requiere de la descripción del proceso de producción, la clasificación de las etapas de la producción, de la cantidad de insumos usados y la identificación de los coeficientes técnicos de producción.

Proporciones. Las proporciones se calcularon dividiendo el valor parcial entre el valor total, el procedimiento de cálculo es:

$$VT = \sum VP$$
$$\% = (VP / VT) * 100$$

Donde:

VT = Valor total

VP = Valor parcial

Costos de producción. Los costos de producción se calcularon multiplicando la cantidad de insumos utilizados por hectárea por el precio unitario de cada uno de ellos en cada una de las etapas de la producción y, finalmente, se sumaron los costos de cada etapa de producción para obtener el costo total. Esto se ilustra a continuación:

$$CPE = Q_i * P_i$$

$$CPT = \sum CPE$$

Donde:

CPE = Costo de producción por etapa (\$)

Qi = Cantidad de insumo utilizado (\$)

Pi = Precios del insumo (\$)

CPT = Costo de producción total (\$)

Estructura de costos. La estructura de costos se obtuvo al dividir el costo de producción por etapa entre el costo total de la producción y multiplicado por cien para obtener el porcentaje.

$$\%CPE = (CPE / CPT) * 100$$

Donde:

CPE = Costo de producción por etapa (\$)

CPT = Costo de producción total (\$)

Ingresos. Los ingresos se obtuvieron multiplicando los rendimientos que se obtuvieron por hectárea por el precio unitario del producto en el mercado.

$$Y = R * Pu$$

Donde:

Y = Ingreso (\$)

R = Rendimiento (\$)

Pu = Precio unitario del producto en el mercado (\$)

Competitividad. La medición de la competitividad se llevó a cabo utilizando los indicadores de rentabilidad precio-costo y tasa de ganancia (Ibáñez y Caro, 2001). Los procedimientos de cálculo son:

a) Relación precio-costo unitario

$$RPCu = P_x / aP^m$$

Donde:

RPCu = Relación precio-costo unitario

Px = Precio de la miel a nivel de unidad productiva (\$/kg)

a = Coeficiente de requerimiento de insumo por unidad de producción (\$/kg)

Pm = Precio del insumo (\$/kg)

b) Tasa de ganancia

$$TG = (P_x - aP^m) / K_p$$

Donde:

TG = Tasa de ganancia

Px = Precio de la miel a nivel de unidad productiva (\$/kg)

a = Coeficiente de requerimiento de insumo por unidad de producción (\$/kg)

Pm = Precio del insumo (\$/kg)

Kp = Valor del capital del productor (\$).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES

Las principales variables que se caracterizan son la edad y escolaridad del productor, la tenencia de la tierra de los productores, la organización de los productores y los apoyos gubernamentales que reciben.

Edad. La edad promedio de los productores de miel de abeja del Norte del estado de Campeche es de 53.58 años, la edad avanzada de los productores puede limitar la adopción de innovaciones tecnológicas para mejorar los rendimientos.

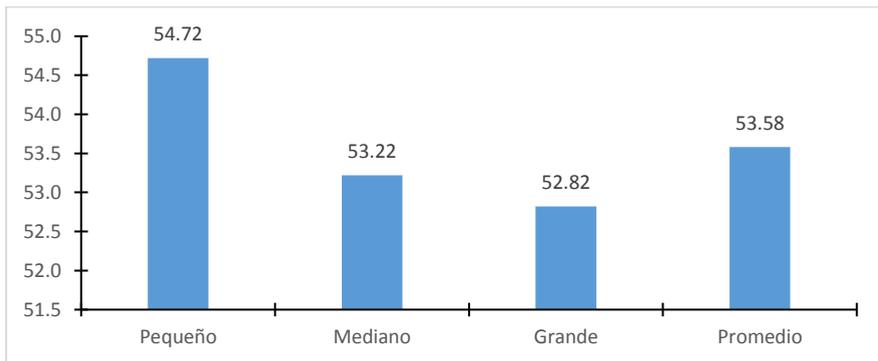


Figura 2. Edad de los productores por estratos.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Grado de escolaridad. El grado de escolaridad de los productores de miel de abeja es bajo, puesto que el 4.1% no tiene instrucción, el 33% tienen la primaria incompleta, el 21.6% con primaria completa, el 15.5% con secundaria incompleta, los cuales representan cerca del 75% del total. El bajo nivel de educación de los productores de miel de abeja está inversamente relacionado con la adopción de innovaciones tecnológicas en la producción.

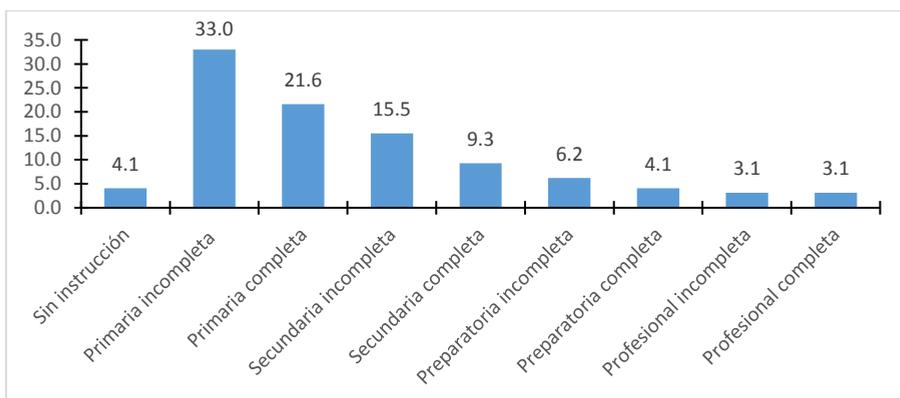


Figura 3. Grado de escolaridad de los productores.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Los productores pertenecientes en el estrato grande son los que cuentan con mayor grado de instrucción académica, son los que obtienen una mayor productividad, el 64% de éstos productores reciben asesoría técnica y, asimismo, el 91% de este estrato pertenece en alguna organización apícola. Por otro lado, los del estrato pequeño son de edad mayor y de nivel de escolaridad bajo. Los niveles de educación están directamente relacionados con la recepción de programas de desarrollo integral donde se involucren la difusión y operación de nuevas tecnologías para el desarrollo de la apicultura.

Tenencia de la tierra. Los productores de miel de abeja tienen ubicado su apiario en terrenos con el régimen ejidal. Una de las ventajas de conservar el régimen ejidal es que les permite a los productores ser acreedores de los apoyos gubernamentales que se ofrecen, entre otros del PROGAN.

Apoyos y organización para la producción. El 59% de los productores reciben apoyo del PROGAN, dicho apoyo corresponde a \$70 por cada colmena registrada en el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA). Por otro lado, el 77% de los apicultores pertenecen en alguna organización de productores, el 49% reciben asistencia técnica, entre otros.

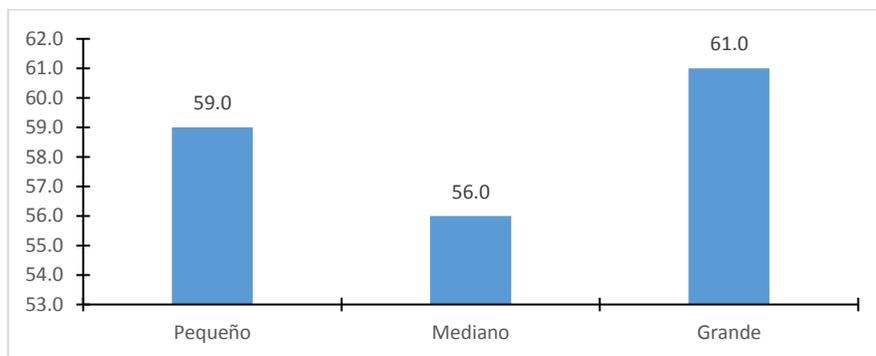


Figura 4. Productores que reciben apoyo del PROGAN, por estrato.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

El 66% de los productores del estrato pequeño pertenecen a alguna organización, el 75% en el estrato mediano y el 91% en el estrato grande. La pertenencia en alguna organización de productores proporcionan ventajas al momento de realizar gestiones de apoyos gubernamentales, así como también, para realizar compras de mayor volumen de azúcar, alimento principal de las abejas cuando la floración y las condiciones climáticas no favorecen a la actividad apícola.

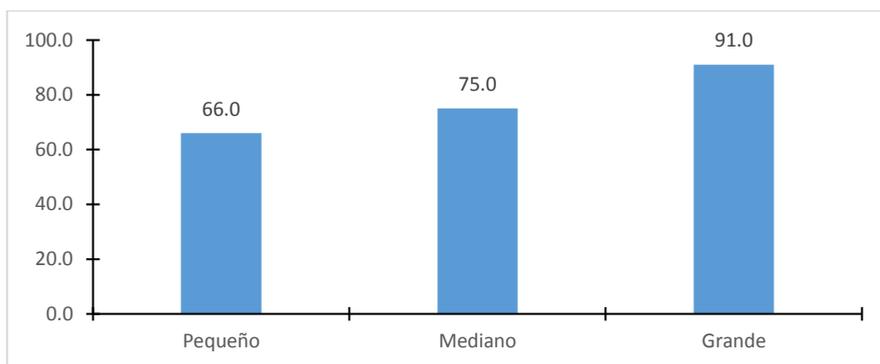


Figura 5. Productores que pertenecen a organizaciones, por estrato.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Otras actividades y mantenimiento de las colmenas. Los productores, además de la apicultura, se dedican a la agricultura; en el estrato I y II el 75 y el 53% se dedican a la agricultura y a la apicultura respectivamente, en el estrato III el 54% se dedican igualmente a éstas dos actividades. Los productores realizan diversas actividades para el mantenimiento de sus apiarios, la revisión de las colmenas es una actividad fundamental que consiste en la revisión de cada una de las colmenas, las labores de limpieza y el deshierbe del sitio; asimismo, el suministro de agua, que es importante, sobre todo en época de secas, entre otros. En la mayoría de los casos los apicultores emplean medicamentos como apistán para combatir enfermedades como la varroasis.

La alimentación complementaria es una práctica regular que realiza la mayoría de los productores e incide mucho en sus costos de producción. La mayoría de los productores señalan que es necesario alimentar a las abejas por un periodo de tiempo más prolongado, lo que les impone mayores gastos económicos e inversión de tiempo en el cuidado de sus apiarios, también comentan que la falta de alimento en el campo se debe a la alteración del patrón de lluvias en la región, lo que ocasiona que no se presenten las floraciones esperadas. Con relación a las cosechas, debido a las bondades del ecosistema, se empieza a cosechar en el mes de enero y se viene terminando en el mes de mayo, las floraciones de éste periodo corresponde al Tajonal (*Viguiera dentata*), Tsitsilche (*Gymnopodium antigonoides*), Chacah (*Bursera simaruba*, Sang), Jabín (*Piscidia piscipula*, Sarg), Yaaxnik (*Vitex gaumeri*, Greenm) y Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*, Benth).

4.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA MIEL DE ABEJA

Los resultados de la función de producción de miel que se estimó son los siguientes:

Tabla 1. Función de producción de la miel de abeja estimada.

Variable	Parámetros Estimados	Error	t Value	Pr > t
Intercept	-287.40712	68.75659	-4.18	< .0001
X1	14.15602	2.83581	4.99	< .0001
X2	3.82998	0.78172	4.90	< .0001
X3	2.38652	0.84766	2.82	0.0060
X4	14.13273	5.33257	2.65	0.0095
R-cuadrado	0.992366	R-cuadrado corregido		0.992035
F(4, 92)	2990.023	Valor p (de F)		1.88e-96
Log-verosimilitud	-619.9490	Criterio de Akaike		1249.898
Criterio de Schwarz	1262.772	Crit. de Hannan-Quinn		1255.103

Fuente: Elaborado con datos de las salidas de regresión en SAS.

Con los resultados obtenidos en la regresión, la función de producción queda como:

$$R = -287.40712 + 14.15602 (X1) + 3.82998 (X2) + 2.38652 (X3) + 4.13273 (X4)$$

Los resultados obtenidos de la función de producción de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche reflejan que las variaciones en los rendimientos se explican en un 99% por el número de colmenas, cantidad de azúcar aplicada, cantidad de apistán y la cantidad de jornales aplicadas por productor. Los valores del modelo estimado son consistentes, ya que las probabilidades de F (pr >F) son <0.0001 para el caso del número de colmenas y la cantidad de azúcar, para la cantidad de apistán y de los jornales fue de 0.006 y 0.009, respectivamente. Los signos de los parámetros estimados son congruentes con la teoría económica, es decir, que todas las variables explicativas tienen un efecto positivo en la cantidad producida de miel.

4.3. ELASTICIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Las elasticidades de la cantidad de colmenas, cantidad de azúcar, de apistán y el número de jornales aplicados por productor con relación a la producción fueron positivos, congruentes con la teoría económica.

Tabla 2. Elasticidades de la producción de miel de abeja.

Variable	Elasticidad
Numero de colmenas	$E_{c/r}=0.63$
Azúcar	$E_{a/r}=0.18$
Apistán	$E_{ap/r}=0.15$
Numero de jornales	$E_{jr}=0.16$

Fuente: Elaborado con datos de las salidas de regresión en SAS.

Las elasticidades significan que si la cantidad de colmenas aumenta en 1% el rendimiento por productor aumentará 0.63%. En el caso del azúcar, si se aumenta en 1% el rendimiento incrementará en 0.18%. Por su parte, el incremento en apistán y número de jornales en 1% el incremento en el rendimiento será del 0.15 y 0.06%, respectivamente. Las elasticidades son inelásticas, ya que son menores que uno, y refleja que los productores de miel de abeja se encuentran en la segunda etapa de la producción, la etapa de la producción eficiente, donde los rendimientos marginales son positivos y decrecientes.

4.4. INVERSIÓN EN COLMENAS Y EQUIPO

La producción de miel de abeja requiere de inversiones de capital. El capital fijo en la producción apícola se define como el conjunto de las herramientas y equipos con que cuenta la unidad de producción y que son destinados a la producción de miel, más el total de colmenas que componen el módulo productivo.

Tabla 3. Inversión realizada por estrato según rubro de interés.

Estrato	Promedio de colmenas (u)	Inversión en colmenas (\$)	Equipo de protección (\$)	Total de inversión (\$)
Pequeño	85	46,883.00	1,591.56	48,474.56
Mediano	129	71,060.13	1,728.75	72,788.88
Grande	182	98,501.39	2,181.33	100,682.73

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

Existen equipos de trabajo (velo, guante, ahumadores, camisolas, botas) donde la inversión total es la misma prácticamente en este rubro, a pesar de la diferencia en la cantidad de colmenas, sin embargo, en el equipo de extracción si existe variación por número de bastidores. Otro aspecto de importancia que explica la diferencia en inversión es la calidad del equipo, por ejemplo un extractor de acero inoxidable para cuatro bastidores tiene un valor casi cuatro veces superior al de acero galvanizado..

4.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción se clasifican en costos fijos y costos variables. Los costos fijos son: sala de extracción, vehículos, pago de luz, renta de terreno y depreciación del equipo. Los costos variables son: alimentación, medicamentos, mantenimiento de colmenas (reparación de bastidores, alzas, cámara de cría, pisos y tapas), mano de obra, gasolina y mantenimiento de vehículo.

La estructura porcentual de los costos de producción de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche, México, se compone mayoritariamente por el costo variable, la participación relativa representa el 75.6, 78.3 y 79.8%, de los estratos pequeño, mediano y grande, respectivamente. Los costos fijos representan el 24.4, 21.7 y 20.2% en los estratos pequeño, mediano y grande, respectivamente.

En el estrato grande el costo variable es mayor que en los otros, debido principalmente a que el productor aprovecha economías de escala. Así mismo, con la finalidad de profundizar en el estudio, los costos de producción fijos y variables se desagregaron en sus componentes.

La estructura de los costos de producción de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche refleja que la mayor proporción de los costos se encuentra en mano de obra (37.1%), capital fijo (24.4%), alimentos y medicinas (10.2%) y mantenimiento (1.9%).

Tabla 4. Estructura de los costos de producción de la actividad apícola por estrato.

Concepto	Pequeño(\$)	%	Mediano(\$)	%	Grande(\$)	%
Azúcar	2,775.8	4.5	4,088.0	4.9	5,650.0	5.4
Medicamentos	1,273.1	2.1	1,935.5	2.3	2,726.4	2.6
Cera	600.0	1.0	450.0	0.5	300.0	0.3
Combustible	1,633.8	2.7	1,045.6	1.3	1,730.9	1.7
Subtotal	6,282.7	10.2	7,519.1	9.1	10,407.3	10.0
Mantenimiento de colmenas	1,164.4	1.9	1,723.8	2.1	2,253.0	2.2
Subtotal	1,164.4	1.9	1,723.8	2.1	2,253.0	2.2
Mano de obra (personal)						
Cosecha	10,934.1	17.8	15,635.3	18.8	16,143.9	15.5
Subtotal	16,212.2	26.4	21,190.9	25.5	22,646.1	21.7
Compra de reinas	22,746.5	37.1	34,505.4	41.6	47,885.7	45.9
Subtotal	22,746.5	37.1	34,505.4	41.6	47,885.7	45.9
Total Costos Variables (\$)	46,405.8	75.6	64,939.1	78.3	83,192.1	79.8
Costo fijo						
Costo fijo de operación (luz)	600.0	1.0	800.0	1.0	1,400.0	1.3
Depreciación de activos fijos	14,376.6	23.4	17,212.0	20.7	19,700.3	18.9
Total Costo Fijo	14,976.6	24.4	18,012.0	21.7	21,100.3	20.2
Costo total de producción	61,382.4	100.0	82,951.2	100.0	104,292.3	100.0

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

Por otro lado, la magnitud del costo fijo de producir miel con respecto al total de la producción representa en promedio el 24.4, 21.7 y 20.2% para el productor pequeño, mediano y grande, respectivamente. Se observa que el estrato pequeño con un extractor de acero inoxidable de grado alimenticio eleva los costos fijos en relación a sus costos totales. Dentro de las tres principales erogaciones del citado costo, el más importante fue el valor de la depreciación en equipos y el valor de la depreciación de los vehículos de transporte propiedad del productor.

4.6. ANÁLISIS DE INGRESO

La tabla de ingreso refleja que el rendimiento obtenido por los productores está directamente relacionado con el tamaño de la unidad de producción, así, a mayor tamaño se obtiene mayor rendimiento. Así mismo, el volumen de la producción y del ingreso está directamente relacionado con el tamaño de la unidad de producción.

Tabla 5. Ingreso de la actividad apícola por estrato.

Concepto	Pequeño (\$)	Mediano (\$)	Grande (\$)
Rendimiento (kg/colmena)	33.0	33.8	34.4
Volumen de producción (kg)	2,807.3	4,360.3	6,259.8
Precio (\$/kg)	38.2	38.3	38.0
Ingreso total (\$)	107,240.5	167,001.4	237,873.1

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

4.7. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio de una empresa o negocio se refiere a la cantidad de producción vendida en la que el total de ingresos es igual al total de costos, en otras palabras, la utilidad operativa es cero. El punto de equilibrio indica la magnitud de la producción que se requiere vender para evitar una pérdida.

En el estrato pequeño, el punto de equilibrio anual se alcanza con una producción total de 1,607.4 kilogramos de miel, que equivale a \$61,382.4, esta producción es factible con 48.4 colmenas. El promedio de colmenas del estrato uno es de 84.88, en este estrato se puede deducir que la actividad apícola es rentable.

El estrato mediano tiene un punto de equilibrio, donde el productor no genera ganancias ni pérdidas, con una producción de 2,168.7 kilogramos, que representa \$82,951.2, este nivel de producción se obtiene con 64 colmenas, la cantidad promedio de números de colmenas del estrato II es de 129 colmenas, con una producción promedio de 4,367.1 kilogramos al año.

En el estrato grande se observó que el punto de equilibrio es con un ingreso de \$104,292.3, con una producción de 2,744.5 kilogramos, los datos indican que este nivel de producción se alcanza con 79.6 colmenas a un precio promedio de \$38, la cantidad promedio de colmenas para éste estrato fue de 181 colmenas, lo que refleja claramente que los productores perteneciente a este estrato son altamente rentables debido a que aplican economías de escala.

Se observó que en los tres estratos el punto de equilibrio varía de acuerdo a la capacidad de instalación y, por lo tanto, cambian los volúmenes de producción y el volumen de ventas, los costos variables se modifican en proporción a la producción, por consiguiente, los costos totales de producción también se modifican y para cada productor existe un mercado, del cual deriva un precio.

En relación a los costos fijos también varían de acuerdo a la capacidad instalada, estos no influyen en las variaciones del volumen de producción, por lo que se debe de buscar que sean menores para que se alcance más rápido el punto de equilibrio. Para que los productores alcancen el nivel de producción en la cual son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables, es necesario trabajar al 100% de la capacidad de los costos fijos (extractores, vehículos, sala de extracción, salarios), esto permitirá una mayor rentabilidad.

4.8. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los apicultores del Norte del estado de Campeche son competitivos por la productividad en las colmenas, con el nivel tecnológico actual, sin embargo, las condiciones climatológicas, mecanización agrícola y uso de agroquímicos han venido afectando a la producción.

La relación beneficio costo indica que en la apicultura en el Norte del estado de Campeche, por cada peso invertido (costo variable y fijo) se obtiene una rentabilidad de 71 centavos en el estrato pequeño, en el estrato mediano de 1.01 pesos y en el estrato grande 1.28 pesos. Este indicador refleja que la apicultura en la región de estudio es rentable, puesto que por cada peso invertido en la actividad se recupera lo invertido y se obtiene un excedente. La tasa de ganancia, que es positiva en los tres estratos, refleja el excedente generado por cada peso invertido.

Tabla 6. Rentabilidad de la actividad apícola por estrato.

Indicador	Pequeño	Mediano	Grande
Ingreso total (\$)	107,240.5	167,001.4	237,873.1
Costo total (\$)	61,382.4	82,951.2	104,292.3
Beneficio costo (u)	1.75	2.01	2.28
Tasa de ganancia (u)	0.75	1.01	1.28

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

5. CONCLUSIONES

Los productores de miel de abeja del Norte del estado de Campeche son ejidatarios, son grandes en edad y tienen bajos niveles de educación. Las variables que explican el rendimiento de la producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche fueron el azúcar, número de colmenas, apistán y el número de jornales. La elasticidad de las variables de producción es menor que uno, es inelástica, reflejando que los productores se encuentran en la segunda etapa de la producción, la etapa eficiente.

El costo variable crece a medida que se incrementa la cantidad de colmenas por productor, incrementando proporcionalmente la cantidad total producida y los costos de producción. El manejo de economías de escala es crucial para el incremento de la competitividad de los productores, ya que reduce costos y por tanto aumenta la rentabilidad de cada unidad productiva.

La producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche es rentable y competitiva, a medida que aumenta el tamaño de la unidad de producción, la rentabilidad aumenta, la cual se explica por el uso de economías de escala.

Se requiere que los productores se organicen para la compra de insumos en grandes cantidades, como es el caso del azúcar, con la finalidad de disminuir los costos. De la misma manera, los productores deben organizarse para adquirir equipos apícolas, con el propósito de reducir los costos y mejorar los niveles de rentabilidad.

REFERENCIAS

- FERGUSON C., Y J. GOULD. (1991): *Teoría microeconómica*. Fondo de Cultura Económica. México. D.F.
- IBÁÑEZ C. Y CARO T., J. (2001): *Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad*. IICA, San José, Costa Rica.
- MORITZ, A. (1991): *Manual del apicultor aficionado*. Ediciones Roca, S. A., México.
- OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA). (2014): *Miel chilena: consolidación y nuevos mercados*. Gobierno de Chile. Chile.
- VILLANUEVA G., R. Y COLLI U., W. (1996): *La apicultura en la península de Yucatán, México y sus perspectivas*. Apitec 11. México.
- SEMARNATCAM (2013): *Campeche es uno de los principales productores de miel*. SEMARNAT-Gobierno del estado de Campeche. [En línea] Disponible en: <http://www.semarnatcam.campeche.gob.mx/campeche-es-uno-de-los-principales-productores-de-miel/>.

INSTITUCIONALIDAD PARA LA GOBERNANZA DEL RECURSO AGUA EN COLOMBIA¹

WILLIAM GILBERTO DELGADO MUNÉVAR

Investigador Grupo Sistemas y Recursos Ambientales Sostenibles SYRAS/ Universidad Manuela Beltrán
Sede Park Way, Calle 36 No. 21-39, Bogotá, Colombia).e-mail:
William.delgado@docentes.umb.edu.co
Teléfono: (057+1) 5460600

Resumen

Los experimentos de recursos de uso común han logrado proporcionar importantes respuestas a problemas de coordinación, cooperación y negociación propios de los conflictos socio-ambientales. En el caso de la institucionalidad (conjunto de normas y reglas) se ha establecido es necesaria para generar procesos de gobernanza para establecer sostenibilidad como en el caso del recurso hídrico en Colombia. Empleando una muestra de pobladores de la cuenca alta, media y baja del río Tunjuelo, se establecieron juegos de coordinación, cooperación y negociación para obtener una línea base y de manera posterior se aplica un proceso de institucionalidad débil, siempre con el propósito de obtener equilibrios sociales en el manejo del agua. Los resultados permiten inferir que la comunicación, los incentivos y la reciprocidad son factores determinantes a la hora de tomar una decisión y que los individuos obedecen a ello para tomar sus decisiones. Los resultados igualmente determinan que existen acuerdos implícitos sobre qué estrategia le conviene al bienestar común, que sugieren ser la base de la cooperación, es decir que los agentes se comportan de manera similar a lo descrito por Ostrom (2010) e inician una particular forma de co-gobierno, en donde las condiciones que fundamentan la mejor decisión es cooperar y coordinar, en búsqueda de resultados Pareto eficientes.

Palabras clave: Economía de los recursos naturales, Gobernanza, Economía Institucional, Economía Experimental, Valoración Económica

Abstract

Common resource resources experiments have managed to provide important responses to problems of coordination, cooperation and negotiation typical of socio-environmental conflicts. In the case of institutionalization (set of rules and rules) has been established is necessary to generate governance processes to establish sustainability as in the case of water resource in Colombia. Using a sample of settlers from the upper, middle and lower basins of the Tunjuelo River, coordination, cooperation and negotiation games were established to obtain a baseline, and a weak institutionalization process was applied, always with the purpose of obtaining equilibria In water management. The results allow us to infer that communication, incentives and reciprocity are decisive factors in making a decision and that individuals obey it to make their decisions. The results also indicate that there are implicit agreements about which strategy is in the common welfare, suggesting to be the basis of cooperation, that is to say that the agents behave in a similar

¹ Un agradecimiento a los ingenieros ambientales Oscar Andrés Chaparro García y Diana Carolina Villamil Pasito, quienes aportaron en la consolidación de la aerometría y reproducción de planos.

way as described by Ostrom (2010) and initiate a particular form of Co-government, where the conditions that underlie the best decision is to cooperate and coordinate, in search of Pareto efficient results.

Keywords: Economics of Natural Resources, Governance, Institutional Economics, Experimental Economics, Economic Valuation

Introducción

Históricamente en la planeación de la ciudad de Bogotá se le ha otorgado un valor ambiental ínfimo a los humedales, los cerros y los ríos, gran parte de estos escenarios ambientales han sido ocupados progresivamente por la marginalidad urbana; producto de la complejidad social, económica y política colombiana evidenciada en el conflicto interno, la pobreza rural y la marcada exclusión social, que han ocasionado la expulsión de grandes cantidades de población rural. Una amalgama de hechos sociales que repercuten directamente en la organización físico-espacial, al generar impactos negativos en cuanto fundamentan la desaparición de ecosistemas vitales para las relaciones ecológicas de la ciudad, Preciado (2009; citado por Pachón & Muñoz, 2016).

A partir de los años 1960 se evidencian conflictos ambientales crecientes, que se hacen evidentes en los años 1980. La concentración de pobladores en la parte alta y media de la cuenca, la construcción de canteras en la zona, el crecimiento urbano no planificado, y la industrialización del sector, con procesos altamente contaminantes como la preparación de detergentes y la instalación de curtiembre, han generado problemas de contaminación, alto índice de escasez del recurso hídrico y degradación de la cuenca. De la misma manera, se han adelantado actividades agrícolas en suelos de baja fertilidad natural es origen de dos procesos importantes: la utilización de una mayor cantidad de agroquímicos y la ampliación de la frontera agrícola. Como resultado de la primera, se contaminan los suelos y el agua, poniéndose en riesgo también la salud humana y al mismo tiempo se disminuye la rentabilidad en tanto aumentan los costos de producción que no se ven compensados por los precios de venta. La expansión de la frontera, en general sobre suelos no aptos no sólo genera ingresos marginales, sino también destruye ecosistemas valiosos como generadores de servicios ambientales, que terminan afectando toda la potencialidad de las áreas agrícolas y pecuarias de la cuenca. No obstante, el principal problema relacionado con la ampliación de la frontera agrícola tiene que ver con la fragmentación de los ecosistemas que afectan no sólo la vegetación, sino también la fauna, terminando la vegetación natural como parches inmersos sobre una matriz de cultivos y pastos.

La eliminación de los vertimientos de manera directa a los cuerpos de agua, la utilización creciente de agroquímicos y la disposición inadecuada de residuos sólidos son factores que afectan la calidad del agua tanto del río Tunjuelo como de las quebradas, afectación que se observa particularmente en la cuenca media. Esta problemática se puede resumir en problemas de concertación e interdependencia entre los actores que la ejercen una fuerte presión sobre la Cuenca del río Tunjuelo generando una baja oferta ambiental de agua, anudado con un bajo relacionamiento social de los actores estatales con los agentes en la Cuenca, conducen a la necesidad de afrontar técnicas de participación directa y de procesos de relacionamiento social que permitan la sostenibilidad del recurso mediante procesos institucionales efectivos que promuevan la gobernanza en el territorio es el objetivo central del trabajo investigativo.

1. Revisión de literatura

Los fundamentos de la teoría económica olvidaron durante muchos años el papel de la institucionalidad en el comportamiento del sistema. Fue hasta el surgimiento de la nueva economía institucional, en donde la capacidad de analizar las normas y reglas en relación con el buen funcionamiento del mercado generó reconocimiento en la ciencia, de tal forma surgió un nuevo cuerpo de conocimiento susceptible de análisis (Williamson, 2001). El principio básico de esta corriente radica en que toda actividad económica establece relaciones entre los agentes y se representan en un conjunto de acuerdos, normas o reglas tácitas o expresas. Esta teoría nace a principios del siglo XX con los trabajos de Llewellyn, 1931; Coase, 1937 y Barnard, 1938, quienes desde principios legales, de comportamiento y organizacionales establecen la complejidad de la relación contractual, los agentes y las reglas para lograr principios de eficiencia. Sin embargo, el reconocimiento como un cuerpo cierto de la teoría económica se establece en 1991 con el premio nobel de economía a Ronald Coase por su trabajo de 1960, acerca del problema de los costos sociales y se consolida con el premio nobel de 1993 entregado a Douglas North por su trabajo sobre las instituciones y la economía en el mundo. Desde entonces los fundamentos han logrado avances importantes que se traducen en cuerpos teóricos fundamentales para lograr comprender fallos de mercado entre otros (Coase, 1960; North, 1990; Granovetter, 1992; Coase, 1998; Acemoglu, Johnson & Robinson, 2002; Vromen, 2003; Ostrom, 2005; Furubotn & Richter, 2005; Janssen & Ostrom, 2006; Congleton, 2007; Neyapti, 2016 y Langlois, 2017).

El nuevo institucionalismo económico ha permitido conocer, analizar, interpretar y proponer soluciones a multitud de inconvenientes que en las esferas jurídicas, sociales, culturales, económicas y del medio ambiente son recurrentes en los procesos de investigación (Chang, 2006). Así entonces se encuentran estudios acerca del institucionalismo y la teoría de la elección racional (Marsh & Stoker, 1997; Almond, 1999; Peters, 2003; Caballero, 2008; Espinoza, 2015 y Sandoval, 2016) que permiten evidenciar empíricamente la relación entre el sistema de elecciones de los actores y su relación con la generación de reglas y normas; también se han desarrollado importantes trabajos en torno al desarrollo económico (Lin & Nugent, 1995; North, 1998; Espino, 2001; Rodrik & Trebbi, 2004; Bandeira, 2009 y North, 2016), economía de los recursos naturales (Ostrom, Schroeder & Wynne, 1993; Hodge, 1998; Dasgupta & Mäler, 1995; Keohane & Levy, 1996; Carraro & Siniscalco, 1998; Loehman & Kilgour, 1998; Vatn, 2005; Ostrom, 2008 y Axelrod & VanDeveer, 2014) y políticas regulatorias (Khan, 1988; Spiller & Tommasi, 2009; Moshirian, 2011 y Richardson & Mazey, 2015). Generando un nuevo perfil investigativo en las ciencias sociales institucionales (Basogain, Espinosa, Rouèche & Olabe, 2010) exaltado en el trabajo de Williamson y Ostrom del año 2009 por sus contribuciones al análisis de la gobernanza.

El término gobernanza se emplea desde la década de 1980, fue Williamson (1984) y Palay (1984) quienes acuñaron el término como indicativo de eficacia, calidad y buena orientación de la intervención del Estado. Luego los trabajos de Russett, 1990 y Sahlman, 1990; se encargaron de relacionar la gobernanza con la seguridad democrática y la estructura de las organizaciones. Pero quizás es la obra de la tragedia de los comunes (Ostrom, 1990) el punto de inflexión del análisis institucional como fundamento de la gobernanza; esta obra se centra en el estudio de los recursos de uso común (aquellos que son rivales pero no excluyentes), aplicable para los recursos en conflicto sociambiental. Surge literatura de gobernanza y medio ambiente desde la década de los 90's (Sand, 1990; Schlager & Ostrom, 1992; Ostrom & Gardner, 1993; Rosenau, 1995; Vogel, 1997 y Cleff & Rennings, 1999). También, aparecen importantes artículos acerca de gobernanza, institucionalidad y economía experimental en el siglo XXI (Walker, Gardner & Ostrom, 1990; Gintis, 2000; Cárdenas & Ostrom, 2004; Seyfang, 2006; Anderies, Janssen, Bousquet, Cárdenas, Castillo, López, & Wutich, 2011; Gächter & Herrmann, 2011; Monteiro, & Partidário, 2017 y

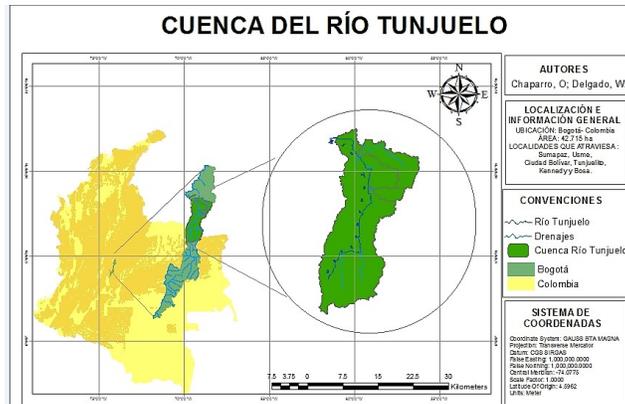
Kim, Shin, Kim, & Chang, 2017) evidenciando que las conductas de los actores racionales deben coordinarse para encontrar óptimos sociales que permitan armónicamente gobernar bajo instituciones multinivel. Bajo este planteamiento, la unidad de análisis de la gobernanza es el actor individual, que posee una capacidad racional, independencia emocional y cálculo de sus decisiones para elegir la mejor línea de conducta (Downs, 1957 y Olson 1965). Así entonces, todo individuo actúa buscando maximizar su interés individual, independientemente de la complejidad de la decisión a tomar, en contravía muchas veces del bienestar colectivo. El escrito de Olson ha generado innumerables trabajos (Stigler, 1974; Chamberlin, 1978; Simon, 1979; Roemer, 1985; Sandler, 1992, entre otros) que pretenden dar respuesta a preguntas como: (i) ¿Qué es lo que genera que diversos grupos de una sociedad tiendan a organizarse para lograr sus intereses comunes?; (ii) ¿Qué factores determinan que ciertos grupos de una sociedad se organizan con mucha más facilidad que otros?; (iii) ¿Por qué ciertas sociedades fácilmente se organizan de mejor manera que otras?; (iv) ¿Es posible generar normas y reglas a nivel de pequeños grupos, que permitan mejorar el óptimo social?, la respuesta a estos interrogantes se encuentran en los diferentes trabajos científicos de economistas como Pizzorno, 1989; Akerlof, 1991; Domènech, 1991; Frank, Toharia, Rabasco, & Simón, 1992; Becker, 1993; Elster, 2002 y Abitbol, 2005).

Estos importantes trabajos, han generado importante literatura que tiende a implementar experimentos económicos en ambientes dinámicos y ante la búsqueda de acción colectiva (Castillo & Saisel, 2005; Castañeda & Arango, 2009 y Ospina, 2015), que han sido aplicados en la gobernanza del recurso hídrico como respuesta a conservación del recurso, administración del agua urbano-rural, criterios de gobernanza multiescala y efectos particulares en regiones del mundo (Moench, 2003; Rogers & Hall, 2003; Conca & Conca, 2006; Castro, 2007; Bakker, 2010; Moss & Newig, 2010; Pahl-Wostl, Lebel, Knieper & Nikitina, 2012; Meissner & Jacobs, 2016 y van Leeuwen, Dan & Dieperink, 2016). Finalmente, dar respuesta a la diversidad de ambientes, interacciones y conflictos socioambientales que se producen a diferente nivel, ha de ser el objeto de trabajo de los estudios de Gobernanza. Ostrom (2009) afirmaba que se debían desarrollar cada vez nuevos métodos para evaluar los beneficios y costos de las estrategias adoptadas por sus unidades de análisis en cada ecosistema, con el propósito de comparar los resultados con los obtenidos en otros lugares.

1. Ubicación geográfica del estudio

La cuenca del río Tunjuelo se encuentra localizada al suroriente de la ciudad de Bogotá y el municipio de Soacha. Posee un área total de 41.534,6 Ha distribuidas en las localidades de Usme, Ciudad Bolívar, Kennedy, Tunjuelito, Rafael Uribe, San Cristóbal, Puente Aranda, Antonio Nariño, Bosa y el municipio de Soacha. (Ver Figura 1).

Figura 1.
Cuenca del río Tunjuelo



La cuenca del río Tunjuelo forma parte de la cuenca alta y media del río Bogotá. Al igual que el resto de los tributarios de la margen izquierda del río Bogotá (Teusacá, Siecha, Sisga...), está orientado y drenando sus aguas en dirección sur – norte; todos ellos enmarcados por la continuación de la cadena montañosa que en Bogotá se denomina Cerros Orientales.

2. Modelo económico de comportamiento de los actores

La economía social tiene como objeto la búsqueda del bien común (entendido como un bien de orden social que representa un bienestar a un grupo de individuos y que no se puede ver en su utilidad de manera individual), así entonces cuando una comunidad compuesta n miembros tiene un proyecto común del que todos podrían beneficiarse y para el cual cada uno debe contribuir con esfuerzo.

Sea $e_j \geq 0$ el esfuerzo dedicado al proyecto por el miembro j-ésimo, y la función de utilidad para el miembro j (idéntico para todos los miembros) es:

$$u_j = b e_j + c \gamma - \delta (e_j) \quad (1)$$

Con $\gamma = \gamma(\sum e_k)$ para $k = 1 \dots n$, donde la desutilidad de contribuir δ , es creciente y convexa en su argumento y la oferta total de bienes convexa en su argumento y la oferta total de bienes, γ , crece en la suma de contribuciones de los miembros hacia la cooperación, negociación y coordinación en búsqueda del bien común, por lo que $\gamma' > 0$. Los criterios de bienestar común, producen una mejora visto como un bien público si $c > 0$. (Es un “mal” público si $c < 0$, sin embargo se asume que $c > 0$.) El bien es no excluible porque $b e_j + c \gamma > 0$ puede ocurrir cuando $e_j = 0$ (por e_j , cuando el miembro j actúa como un *free rider*). El bien es no rival porque el beneficio del que goza j es condicional al nivel de bienes producidos, a saber, c es independiente del número de participantes.

Si $c > 0$ y $b = 0$, tenemos un bien común o de satisfacción comunitaria; si $c > 0$ y $b > 0$, en los procesos de cooperación, coordinación y negociación están produciendo un bien común impuro. (Por supuesto que si $c = 0$ y $b > 0$, es un bien en donde el beneficio es individual).

Existe un déficit en la producción de bienes con beneficios comunes (y los males públicos serían sobre producidos) dado que $c \neq 0$, por lo que los individuos que no cooperan, no coordinan o no negocian en la vía de un óptimo social, regularmente obvian los beneficios que confieren sus esfuerzos a los otros, a saber, $c \gamma'$.

Para ver esto, se asume que $b = 0$ (un bien común) e ignore los subíndices (porque las funciones de utilidad de los miembros son idénticas). La suma de sus sumas de utilidad, ω , es

$$\omega = n(c\gamma - \delta(e)) \quad (2)$$

Encontrar e que maximiza ω requiere que $c\gamma' = \delta'$, y de esta forma equiparar el beneficio marginal del esfuerzo dedicado al bien común con la desutilidad marginal del esfuerzo. Cada individuo, al elegir e que maximiza la utilidad de forma no cooperativa, no coordinada o sin principios de negociación, implicará sin embargo, $c\gamma' = \delta'$, y de esta forma c contribuirá subóptimamente (se maximiza sólo si $c\gamma' < \delta''$, es decir, si la desutilidad del esfuerzo aumenta a una tasa mayor que el producto marginal del mismo).

Contrario al caso de los bienes comunes, un problema de recursos de propiedad común tiene la siguiente forma. Asuma que $\gamma = \gamma(\sum e_k)$ es creciente y luego decreciente en su argumento. Sea el beneficio individual por el proyecto (que era $be_j + cy$ en el caso de bienes comunes). Sea $s_j(e_j)$ γ , dónde $\sum s_j = 1$ para $j = 1 \dots n$, con $s_j(\cdot)$ creciente en su argumento de forma idéntica para todos los agentes. La utilidad del miembro j th para este caso de un recurso de propiedad común es

$$u_j = s_j(e_j) \gamma - \delta(e_j) \quad (3)$$

Así, el miembro j obtiene una parte del bien, s_j , determinada por el nivel de su esfuerzo, y las partes son exhaustivas, por lo que el bien es rival. El bien es no excluible porque cualquier miembro es libre de dedicarle esfuerzo al proyecto.

Otra vez, haciendo uso del hecho que miembros idénticos contribuirán con la misma suma, e , la utilidad total en este caso es

$$\omega = y(ne) - n\delta(e) \quad (4)$$

Dado que el recurso de propiedad común es un bien rival, el óptimo social (hallado al determinar e que maximiza ω) requiere (para e positivo) que $\gamma' = \delta'$, lo que por su parte, como uno podría esperar, requiere que el beneficio marginal sea igual a la desutilidad marginal del esfuerzo. Pero la optimización no cooperativa del individuo (que varía e_j para maximizar u_j en la ecuación 3) da la condición de primer orden para cada número

$$s_j' \gamma + \gamma' s_j = \delta' \quad (5)$$

Los términos de la izquierda son el beneficio marginal del aumento de la contribución; ellos captan el efecto del mayor esfuerzo en la parte del recurso de un individuo más el efecto del esfuerzo adicional en el valor del recurso multiplicado por la participación del individuo. Si $\gamma' < 0$, como sería el caso si el recurso fuera común para todos los individuos del tipo descrito más arriba, la utilidad total se maximizaría para un valor $e = 0$ para cada número. Pero al menos que la parte de degradación del recurso del individuo, $\gamma' s_j$, sea grande, la determinación no cooperativa de los niveles de esfuerzo resultará en la sobreexplotación y en la ruptura del modelo de economía social. Esto se da porque $s_j' \gamma + \gamma' s_j$ será positivo (aún con $\gamma' < 0$), lo que lleva a gastar un nivel de esfuerzo positivo.

Cuando las acciones disponibles a los individuos se limitan a un conjunto de estrategias distintas, tanto los problemas de bienes públicos como los de bienes de propiedad común toman la forma

de Juegos del Dilema del prisionero de n-personas con un equilibrio de estrategia dominante Pareto inferior.

3. Metodología

Mediante el uso de la economía experimental, en esta investigación se modela los incentivos y problemas de cooperación, coordinación y negociación, utilizando conceptos de teoría de juegos dinámicos en donde los individuos pueden cooperar en ausencia de comunicación, lo que pretende llevar a los individuos a actuar a partir de las reglas y normas que previamente han convenido. Estos juegos se caracterizan por contar con equilibrios de Nash y Pareto, que presentan diferentes niveles de deseabilidad en la comunidad. Esto implica que existe un equilibrio que es óptimo en términos de Pareto, que proporciona el mejor de los resultados a los jugadores y por ende a toda la comunidad. Sin embargo, puede ocurrir que no se logre alcanzar tal equilibrio debido a la dificultad para coordinar estrategias.

El experimento aplicado toma como fundamento las interacciones sobre los agentes sociales, que se encuentran inmersas en configuraciones y dependen de la composición de los pagos o beneficios netos que cada participante del juego recibe como consecuencias de sus acciones y las acciones de los demás (cárdenas, 2009), en el experimento realizado se recreó un modelo simple que involucra tres juegos en torno a la coordinación, cooperación y negociación de dos jugadores por dos estrategias con el fin de comparar las decisiones individuales y colectivas de cada jugador y determinar si se comportan como un equilibrio de Nash o por el contrario como un óptimo de Pareto u óptimo social.

El ejercicio experimental se llevó a cabo en un salón de la vereda la virgen en la cuenca del río Tunjuelo, allí se simularon sesiones de uso del recurso agua entre actores sociales. Antes de iniciar las sesiones, los participantes fueron instruidos en la mecánica del ejercicio; el moderador describió el objeto de la investigación y procedió a explicar la metodología. De igual manera se señaló que al finalizar el ejercicio se evaluarían, de acuerdo a criterios establecidos las mejores decisiones individuales y se recompensaría a partir de la toma de decisiones; los pagos en promedio fueron de USD\$ 20, estos pagos tenían el propósito de incentivar a los participantes a que decidieran de la mejor manera frente a cada uno de los escenarios planteados.

El modelo estadístico construido, cuenta con 300 observaciones, producto de la combinación de 10 grupos, cada uno con dos individuos, que participaron en la toma de decisiones en 10 rondas, en tres juegos diferentes. El modelo econométrico resultante, no estima ni hace predicciones sobre las variables que afectan los sistemas económicos, pero prueba como cambian las decisiones de los individuos ante cambios en la obtención de beneficios o pagos, lo importante es el tratamiento o condiciones para determinar si las variables de coordinación o negociación, son determinantes en la decisión final de los sujetos, y los llevan a ubicarse en un óptimo de Nash o un óptimo de Pareto. El modelo, se controla por estrato social y edad.

El experimento se realizó con 10 grupos de dos jugadores y durante 10 rondas, para observar la divergencia entre los incentivos individuales y los colectivos. En este juego participaron al mismo tiempo un máximo de 20 personas en grupos de 2 personas (10 grupos x 2 personas = 20 personas). En total, se jugaron 15 rondas, 10 iniciales (línea base) y 5 con cambios en las instrucciones (incorporación de institucionalidad-reglas- sin control), de esta manera se obtuvieron 300 observaciones (15 rondas x 10 grupos x 2 personas). Jugaron personas de la región, con elementos básicos de conteo y sumas y restas. Para la toma de decisiones se estimaron incentivos y pagos al final del juego.

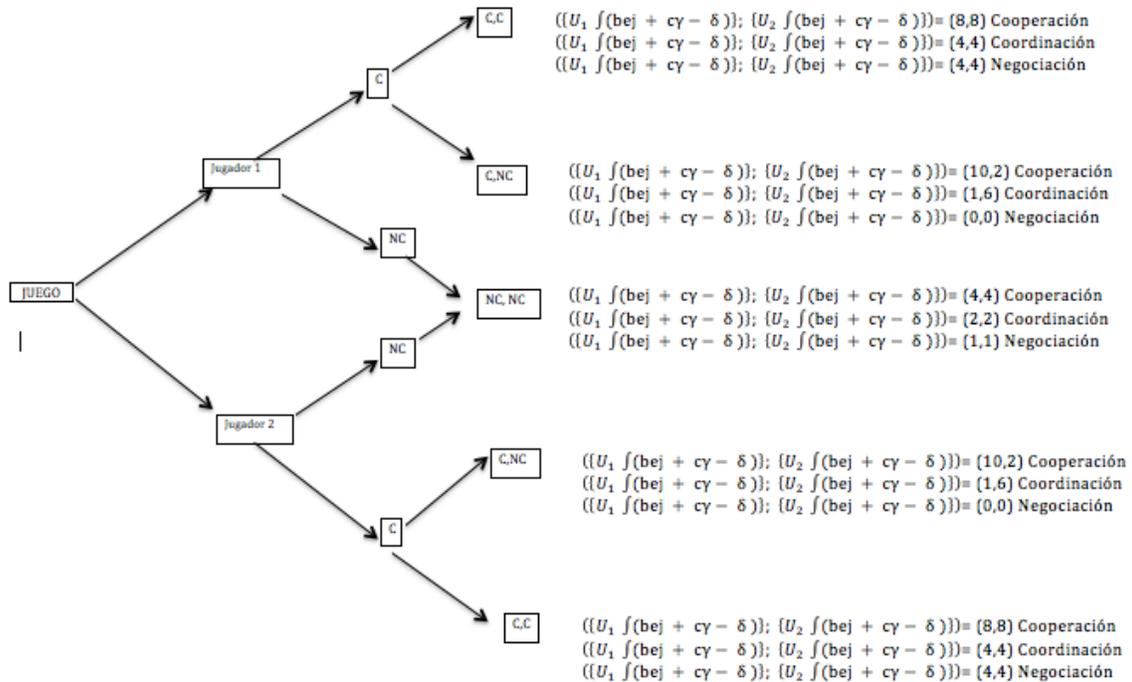
Las primeras 10 rondas se tomaron datos que permitieron construir la denominada línea base. En este caso individuos con características similares de estrato, edad, ingreso y ubicación espacial, suministraron información relevante de sus conductas frente a criterios de coordinación, cooperación o negociación frente a un recurso común para ellos, no es posible la comunicación entre los individuos en esta primera parte del ejercicio.

Con los datos base se procedió a realizar 5 rondas adicionales que permitieron bajo cambios de incentivos y reglamento (nueva institucionalidad), con el objeto de establecer la conducta de los agentes, orientando criterios de institucionalidad con bajo nivel de control. En estas rondas, el tratamiento impone multas a los individuos que tomen decisiones contrarias al óptimo social, es importante aclarar que previamente los participantes reconocen la existencia de un tercer agente en la economía (Estado), encargado de regular la economía, que impone multas y sanciones, aunque debido a fallos de mercado no logra controlar la reglamentación impuesta de manera completa, generándose una institucionalidad débil, principio fundamental las últimas cinco rondas.

4. Resultados

A partir de los resultados obtenidos se extraen una serie de consideraciones empíricas, que más que cerrar la discusión sobre la importancia que pueda tener la cooperación, coordinación y negociación en la solución de conflictos socio-ambientales, amplían el espectro de análisis contribuyendo a la generación de nuevas hipótesis y al debate antiquísimo sobre la verdadera motivación de los agentes.

Figura 1. Resultados de los juegos



Fuente: Autor

El análisis de los resultados permitió establecer los óptimos sociales para cada juego a partir de los incentivos para cada uno de los escenarios propuestos en las sesiones experimentales, y

determinar las motivaciones para interactuar estratégicamente con criterios maximizadores. Los equilibrios sociales en la opción de cooperar, coordinar y negociar, generan resultados (8,8); (4,4) y (4,4) respectivamente como solución a cada juego (Figura 1).

La existencia de reglas y normas instauran dos decisiones entre los habitantes de la zona, cooperar como proceso de construcción colectiva, desarrollo del recurso y sustentabilidad de un lado y de otro, no cumplir normas, explotar el recurso y obtener beneficios de orden individual que generan satisfactores de corto plazo. Este dilema, en donde la racionalidad individual de cada actor lleva a un resultado individual con respecto a la sociedad, se constituye en una estrategia de Nash generando un equilibrio que socialmente, no es deseable.

¿Qué ocurrió en las diferentes rondas?

Como es de esperarse, los resultados fueron diversos y difieren de las diferentes reglas que se probaron durante el experimento. Pero también se encontraron cosas interesantes no esperadas. Miremos entonces en detalle cual fue el resultado de las reglas, y así derivar las lecciones derivadas de los experimentos.

Primera parte del juego (10 primeras rondas):

Todos los grupos sin regla adicional (línea base), sirvieron como punto de referencia para comparar que tan efectiva es la institucionalidad débil en la búsqueda de resultados pareto eficientes.

En el juego de la cooperación, se logra evidenciar que la mejor estrategia es jugar R siempre y cuando el otro jugador también escoja la misma estrategia, esta toma de decisiones se convierte en estratégica y compromete a los jugadores a actuar intuitivamente pensando en cooperar para alcanzar el óptimo social que en este caso sería escoger (R,R); en una situación en donde el resultado individual y colectivamente es el deseable, esto se observa al finalizar la ronda 3 y 9 (Ver gráfico 1). El 74% de los sujetos adoptaron la estrategia de jugar R para alcanzar el óptimo social y el 26% toman decisiones a partir de su beneficio individual.

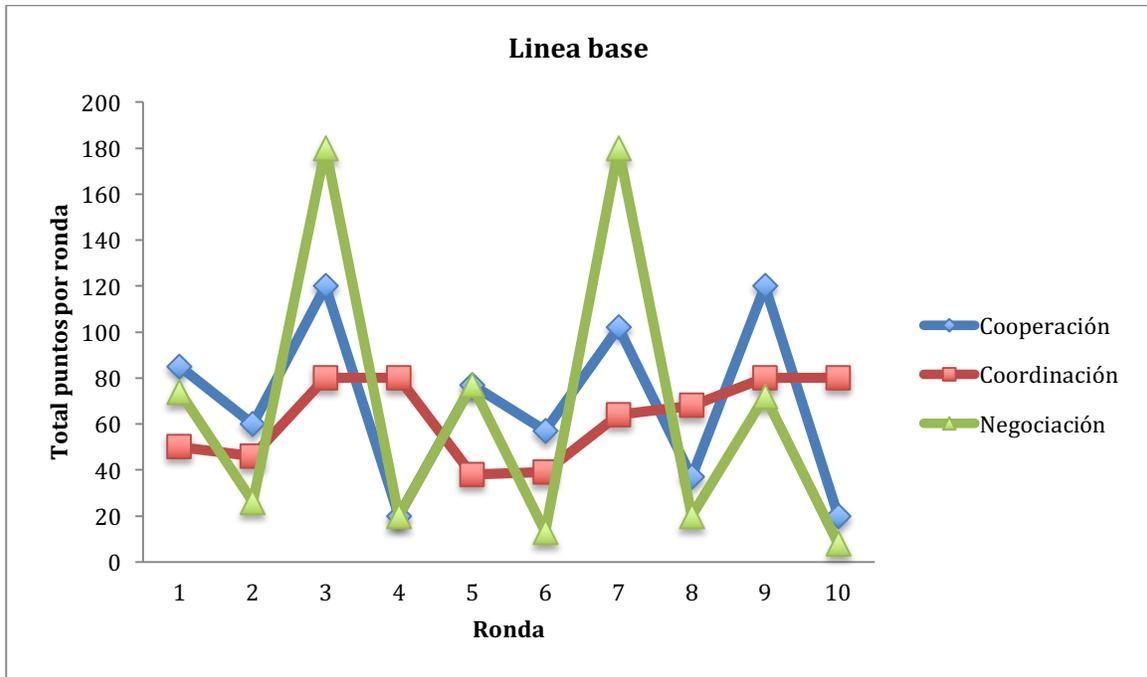


Gráfico 1. Linea base

Fuente: Autor

El juego de la coordinación, establecía que los jugadores deberían combinar sus estrategias durante todas las rondas con el fin de alcanzar el equilibrio que ambos jugadores desearían, el dilema de la coordinación se da a partir de la primera ronda, donde cada jugador elige si coopera con el óptimo social, si alcanzar un óptimo de Nash o tomar alguna estrategia que no sea de equilibrio. Ahora bien, el óptimo social en este caso se alcanza cuando las decisiones no son las mismas es decir las combinaciones (R, R). En las primeras 10 rondas se evidencio una paridad entre R y N con una tendencia preferente del 58% a N dado que dicha elección arrojaba el mayor pago individual y la combinación con R se ubicaba en una posición sub-óptima, no existió una alta coordinación por parte de los agentes en cada grupo dado que se alternaban las combinaciones (R, N) (N, R) para que cada uno pudiera obtener el mayor en al menos una de sus rondas.

El juego de la negociación, representa un evento denominado “aversión al riesgo”, en donde la decisión del jugador depende de la racionalidad y las emociones del otro al momento de buscar el óptimo social. Para este caso la mejor elección de ambos jugadores es adoptar la estrategia (R, R), allí ambos obtienen el mayor beneficio sujeto a que uno de los jugadores es quien toma la decisión de cómo repartir los incentivos y el otro es quien decide si acepta o no irse por el óptimo social o quedarse sin recursos. En estas 10 primeras rondas se evidencia óptimos sociales en la ronda 3 y 7.

Segunda parte del juego (ronda 11 a 15):

En esta segunda parte del juego se establece que el estado incorpora la obligatoriedad de jugar la estrategia (R-R), en búsqueda del óptimo social, pero se advierte que debido a la imposibilidad de hacer un seguimiento a esta norma el estado no realiza control a la misma. El propósito del tratamiento es observa en que caso los individuos son mas proclives a cumplir con la institucionalidad.

Es evidente que los individuos de la zona analizada prefieren cooperar en búsqueda de una situación Pareto eficiente, antes que coordinar sus acciones o negociar, dado los principios de justicia distributiva de Rawls (Gráfico 2). Quizás este comportamiento puede deberse a la nula comunicación en el juego que no permitió establecer estrategias previas entre jugadores al comienzo de la segunda ronda.

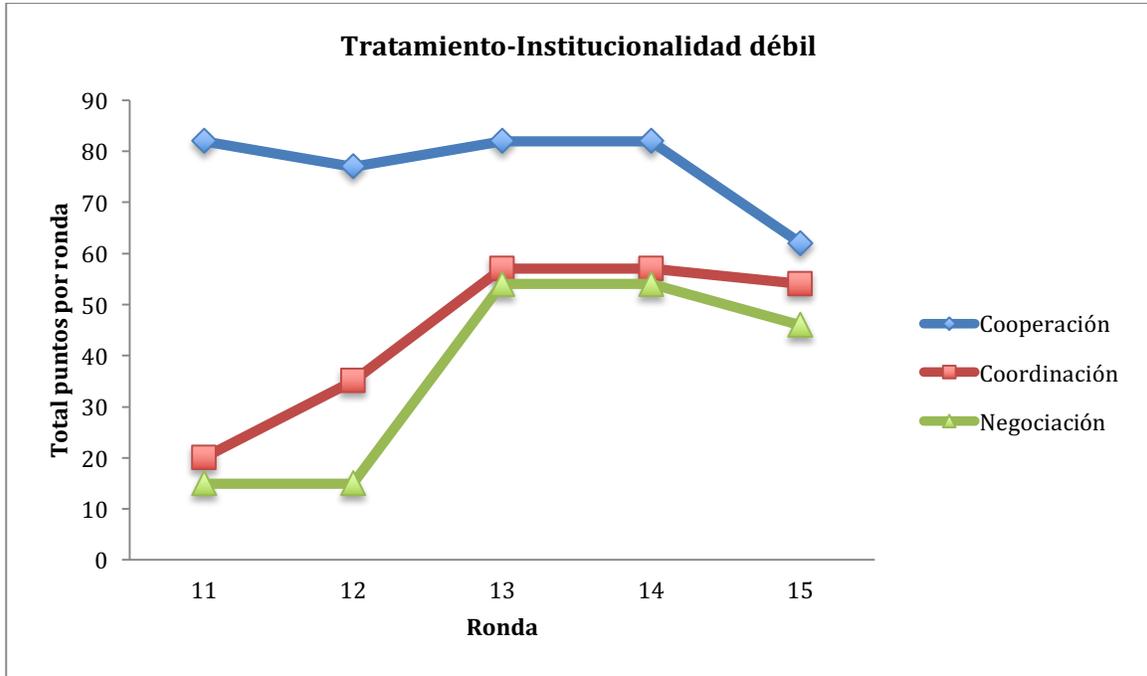


Gráfico 2. Ronda 11 a 15

Fuente: Autor

Econometría de los datos obtenidos

El experimento se realizó en condiciones de no comunicación entre jugadores. Si ambos jugadores tomaran la decisión de cooperar se alcanza el óptimo social que en este caso sería escoger, un resultado individual y colectivamente deseable. Se obtuvieron 300 observaciones, combinadas en 10 grupos, de dos sujetos cada uno, una población total de 20 sujetos, cuya participación en la toma de decisiones se ubica en 5 rondas, el modelo estimado es un logit dada las decisiones de cooperar o no cooperar, negociar o no negociar.

El modelo no pretende estimar ni hacer predicciones sobre las variables que afectan los sistemas económicos, sino probar como cambian las decisiones de los individuos ante cambios en la obtención de beneficios o pagos, lo importante es el tratamiento o condiciones para determinar si las variables de Cooperación, Coordinación y Negociación, son determinantes en la decisión final de los sujetos, y los llevan a ubicarse en un óptimo de Nash o un óptimo de Pareto.

Los datos del modelo, se controlaron por estrato social y edad, y se pudo determinar que las variables son irrelevantes a la hora de tomar una decisión en el esquema de los tres tratamientos empleados, tal que, no hay evidencia estadística para decir que las variables inciden o influyen en los resultados.

En relación a la variable dependiente (toma de decisión Rojo o Negro), que determina el comportamiento, el modelo arroja que en el tratamiento de cooperación es más probable que los sujetos escojan Rojo, en el tratamiento de coordinación existe una mayor propensión de que los sujetos escojan Negro, y en el tratamiento de negociación se evidencia una tendencia a que los individuos escojan Rojo; tal y como se demostró mediante la estadística descriptiva y como se evidenció en las diferentes rondas.

La variable Ronda (tabla 4), permite evidenciar cómo cambian las variables ante una tendencia lineal, y predice que a medida que cambian los tratamientos o condiciones, existe un cambio significativo en el comportamiento de los sujetos a medida que avanzan las rondas.

Modelo logit				
Decisión	Coeficiente	Error estándar	z	p>z
Constante	-1.85	1.09	-1.69	0.09
Ronda	-0.03	0.10	-0.33	0.74
Coordinación	-1.55	0.64	-2.40	0.01
Negociación	1.59	1.17	1.35	0.17
Genero	-3.27	1.3	-2.51	0.01
Grupo	1			

Tabla 4. Econometría de datos

Fuente: Autor

De igual manera, se determina que el tratamiento de negociación no genera cambios ante el comportamiento del tratamiento base de cooperación, es decir que los agentes se comportan de manera similar, ya que dadas las condiciones se podía determinar que la mejor elección en los dos tratamientos era Rojo, es decir cooperar y negociar. Por el contrario, si encontramos una diferencia significativamente el tratamiento coordinación y el tratamiento base de cooperación, ya que los pagos o beneficios en el tratamiento de coordinación se determinaron con el fin de obtener una combinación Negro Rojo que optimizaba el bienestar individual.

Una variable que demostró ser significativa fue la variable sexo, ya que determinó que las mujeres optan en una mayor proporción que los hombres por la decisión Negro, sin embargo cabe resaltar que este resultado puede derivarse de que la cantidad de mujeres supera la cantidad de los hombres en un 10%, lo que puede afectar el resultado final en torno a la decisión Negro, adicional a ello, podemos determinar que la población total de estudio durante los tres tratamientos se inclinaron hacia la decisión Rojo, talque esta decisión es predominante en el resultado de los tres tratamientos.

A través del modelo podemos determinar tres sucesos: i) Los individuos optan por las decisiones de cooperación, ii) Los individuos negocian mediante la intuición para obtener mayores pagos, y iii) El género se convierte en una variable importante ante la toma de decisiones en los tres tratamientos.

5. Conclusiones

Las relaciones entre conflicto socio-ambiental y racionalidad de los individuos a la hora de cooperar, coordinar o negociar para disminuir las externalidades causadas fue el objetivo del escrito.

En particular, las simulaciones de los juegos empleados permitieron observar la racionalidad maximizadora de los agentes que intervinieron en el ejercicio, dado que fueron capaces de elegir, dentro de un conjunto de acciones, aquellas a las cuales asignándoles criterios maximizadores les reportaban mayores beneficios, tanto a nivel individual, como a nivel agregado; es decir, que las preferencias de los agentes hacia una u otra acción o estrategia, se dirigieron manifiestamente de acuerdo a los supuestos del homo economicus o de la eficiencia social. Sin embargo, resultó evidente que existe cierta discrepancia entre lo que cada uno de los individuos considera como racional y lo que las decisiones sociales tomadas permiten apreciar como una conducta irracional, dado que los comportamientos de los agentes que intervinieron en las sesiones experimentales en algunos casos resultaron equívocos.

A partir de los experimentos aplicados, el análisis de los resultados permite inferir que los sujetos actúan de forma cooperativa en búsqueda de negociación. De esta manera anudan su racionalidad individual con el bienestar colectivo, ubicándose en beneficios sub óptimos, estableciendo así uno de los principios de la economía social. Es importante aclarar que si bien no existió comunicación entre los agentes económicos se sugiere que cooperar, coordinar y negociar, son procesos que necesitan profundizar en la confianza del actor racional y esto se logra mediante la comunicación.

La combinación de los tres tratamientos (cooperación, negociación y coordinación), permitió inferir que la comunicación, los incentivos y la reciprocidad son factores determinantes a la hora de tomar una decisión y que los individuos obedecen a ello para tomar sus decisiones. Los resultados permiten determinar que existen acuerdos implícitos sobre qué estrategia le conviene al bienestar común, que sugieren ser la base de la cooperación, es decir que los agentes se comportan de manera similar a lo descrito por Ostrom (2010) e inician una particular forma de co-gobierno, en donde las condiciones que fundamentan la mejor decisión es cooperar y coordinar, en búsqueda de resultados Pareto eficientes.

Bibliografía

1. Abitbol, P. (2005). Teoría de elección racional: estructura conceptual y evolución reciente. *Colombia internacional*, (62), 132-145.
2. Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2002). Reversal of fortune: Geography and institutions in the making of the modern world income distribution. *The Quarterly journal of economics*, 117(4), 1231-1294.
3. Akerlof, G. (1991) "Procrastination and obedience", *American Economic Review* 81, 1-19, mayo- Junio.
4. Almond, G. A. (1999). Una disciplina segmentada: escuelas y corrientes en las ciencias políticas. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública
5. Anderies, J. M., Janssen, M. A., Bousquet, F., Cardenas, J. C., Castillo, D., Lopez, M. C., ... & Wutich, A. (2011). The challenge of understanding decisions in experimental studies of common pool resource governance. *Ecological Economics*, 70(9), 1571-1579.
6. Axelrod, R. S., & VanDeveer, S. D. (Eds.). (2014). *The global environment: institutions, law, and policy*. CQ Press.
7. Bakker, K. (2010). *Privatizing water: governance failure and the world's urban water crisis*. Cornell University Press.
8. Bandeira, P. (2009). Instituciones y desarrollo económico. Un marco conceptual. *Revista de Economía Institucional*, 11(20), 355-373.
9. Barnard, C. I. (1938). *The functions of the executive*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University.

10. Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., & Olabe, J. C. (2010). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Bilbao, España.
11. Becker, G. S. (1993) "Nobel Lecture: the economic way of looking at behavior", *Journal of Political Economy* 101, 385-409.
12. Caballero, G. (2008). Instituciones e historia económica: enfoques y teorías institucionales. *Revista de economía institucional*, 6(10).
13. Cárdenas, J. C., & Ostrom, E. (2004). What do people bring into the game? Experiments in the field about cooperation in the commons. *Agricultural systems*, 82(3), 307-326.
14. Cárdenas, J. C. (2009). Dilemas de lo colectivo. Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común. Editorial Uniandes. Bogotá (Colombia).
15. Castañeda, J. A., Arango, S., & Olaya, Y. (2009). Economía experimental en la toma de decisiones en ambientes dinámicos y complejos: una revisión de diseños y resultados. *Cuadernos de Administración*, 22(39).
16. Castillo, D., & Saysel, A. K. (2005). Simulation of common pool resource field experiments: a behavioral model of collective action. *Ecological economics*, 55(3), 420-436.
17. Castro, J. E. (2007). Water governance in the twentieth-first century. *Ambiente & sociedad*, 10(2), 97-118.
18. Chamberlin, J. R. (1978). The logic of collective action: Some experimental results. *Systems Research and Behavioral Science*, 23(5), 441-445.
19. Chang, H. J. (2006). Understanding the relationship between institutions and economic development. Some key theoretical issues. *Revista de Economía Institucional*, 8(14), 125-136.
20. Carraro, C., & Siniscalco, D. (1998). International Institutions and Environmental Policy: International environmental agreements: Incentives and political economy. A previous version of this paper was presented at the 1996 NBER Summer Workshop on Public Economics and the Environment', Cambridge, MA, 1-2 August 1996 and at the FEEM-LEQAM-UAB Conference on Political Economy: International and Environmental Aspects', Aix-en-Provence, 3-4 October 1996. The usual disclaimers apply. *1. European economic review*, 42(3), 561-572.
21. Cleff, T., & Rennings, K. (1999). Determinants of environmental product and process innovation. *Environmental Policy and Governance*, 9(5), 191-201.
22. Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *economica*, 4(16), 386-405.
23. Coase, R. H. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1-44.
24. Coase, R. (1998). The new institutional economics. *The American Economic Review*, 88(2), 72-74.
25. Conca, K., & Conca, K. (2006). Governing watercontentious transnational politics and global institution building (No. 363.61 C6).
26. Congleton, R. D. (2007). Elinor Ostrom, Understanding Institutional Diversity. *Public Choice*, 132(3-4), 509-511.
27. Dasgupta, P., & Mäler, K. G. (1995). Poverty, institutions, and the environmental resource-base. *Handbook of development economics*, 3, 2371-2463.
28. Domènech, A. (1991). Elster y las limitaciones de la racionalidad. *Arbor*, 140(550), 93.
29. Downs, A. (1957). An economic theory of political action in a democracy. *Journal of Political Economy*, 65(2), 135-150.
30. Elster, J. (2002). Teoría de la elección racional y sus rivales. Reflexiones sobre la investigación en ciencias sociales y estudios políticos, memorias seminario octubre.
31. Espino, J. A. (2001). Instituciones y economía. Una introducción al neoinstitucionalismo económico. *Región y Sociedad*, 13(22.2001), 194.
32. Espinosa, E. T. (2015). El nuevo institucionalismo: ¿hacia un nuevo paradigma?. *Estudios Políticos*, 34, 117-137.

33. Frank, R. H., Toharia, L., Rabasco, E., & Simón, J. L. M. (1992). *Microeconomía y conducta* (No. 338.5 FRAmi). McGraw-Hill.
34. Furubotn, E. G., & Richter, R. (2005). *Institutions and economic theory: The contribution of the new institutional economics*. University of Michigan Press.
35. Gächter, S., & Herrmann, B. (2011). The limits of self-governance when cooperators get punished: Experimental evidence from urban and rural Russia. *European Economic Review*, 55(2), 193-210.
36. Gintis, H. (2000). Beyond Homo economicus: evidence from experimental economics. *Ecological economics*, 35(3), 311-322.
37. Granovetter, M. (1992). Economic institutions as social constructions: a framework for analysis. *Acta sociologica*, 35(1), 3-11. Janssen, M., & Ostrom, E. (2006). Empirically based, agent-based models. *Ecology and Society*, 11(2).
38. Hodge, I. D. (1988). Property institutions and environmental improvement. *Journal of Agricultural Economics*, 39(3), 369-375.
39. Kahn, A. E. (1988). *The economics of regulation: principles and institutions* (Vol. 1). MIT Press.
40. Keohane, R. O., & Levy, M. A. (1996). Institutions for environmental aid: Pitfalls and promise (pp. 3-27). Cambridge, MA: MIT press.
41. Kim, K., Shin, H., Kim, M., & Chang, C. (2017). Knowledge communication and non-communication in the water governance of the Saemangeum area, South Korea. *Journal of Cleaner Production*, 156, 796-804.
42. Langlois, R. N. (2017). The institutional approach to economic history: Connecting the two strands. *Journal of Comparative Economics*, 45(1), 201-212.
43. Lin, J. Y., & Nugent, J. B. (1995). Institutions and economic development. *Handbook of development economics*, 3, 2301-2370.
44. Llewellyn, K. N. (1931). Some realism about realism: Responding to Dean Pound. *Harvard Law Review*, 44(8), 1222-1264.
45. Loehman, E. T., & Kilgour, D. M. (1998). *Designing institutions for environmental and resource management*. Edward Elgar Publishing.
46. Marsh, D., & Stoker, G. (Eds.). (1997). *Teoría y métodos de la ciencia política* (pp. 13-29). Madrid: Alianza.
47. Meissner, R., & Jacobs, I. (2016). Theorising complex water governance in Africa: the case of the proposed Epupa Dam on the Kunene River. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 16(1), 21-48.
48. Moench, M. (2003). *The Fluid Mosaic: Water Governance in the Context of Variability, Uncertainty and Change: A Synthesis Paper*. Nepal Water Conservation Foundation and the Institute for Social and Environmental Transition, Boulder, Colorado.
49. Monteiro, M. B., & Partidário, M. R. (2017). Governance in Strategic Environmental Assessment: Lessons from the Portuguese practice. *Environmental Impact Assessment Review*, 65, 125-138.
50. Moshirian, F. (2011). The global financial crisis and the evolution of markets, institutions and regulation. *Journal of Banking & Finance*, 35(3), 502-511.
51. Moss, T., & Newig, J. (2010). Multilevel water governance and problems of scale: Setting the stage for a broader debate. *Environmental Management*, 46(1), 1-6.
52. Neyapti, B., & Arasil, Y. (2016). The nexus of economic and institutional evolution. *Economic Modelling*, 52, 574-582.
53. North, D. C. (1990). La nueva economía institucional. *Revista Libertas*, 12(142), 1-6.
54. North, D. (1998). La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano. Proyecto PNUD" Red para la Gobernabilidad y el Desarrollo en Desarrollo en América Latina.

55. North, D. C. (2016). Institutions and economic theory. *The American Economist*, 61(1), 72-76.
56. Olson, M. (1965). Logic of collective action public goods and the theory of groups Rev. ed..
57. Ospina, A. A. G. (2015). Tendencias de la Ciencia Económica. Páginas: Revista académica e institucional de la UCPR, (97), 73-91.
58. Ostrom, E. (1990). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action.
59. Ostrom, E., & Gardner, R. (1993). Coping with asymmetries in the commons: self-governing irrigation systems can work. *The Journal of Economic Perspectives*, 7(4), 93-112.
60. Ostrom, E., Schroeder, L., & Wynne, S. (1993). Institutional incentives and sustainable development: infrastructure policies in perspective. Westview Press.
61. Ostrom, E. (2005). Doing institutional analysis digging deeper than markets and hierarchies. *Handbook of new institutional economics*, 819-848.
62. Ostrom, E. (2008). Institutions and the Environment. *Economic affairs*, 28(3), 24-31.
63. Ostrom, Elinor. (2009). "A Polycentric Approach for Coping with Climate Change", World Bank Policy Research Working Paper Series, 5095. Washington DC: World Bank.
64. Pachón, M. J. C., & Muñoz, L. M. U. (2016). Problemáticas socioambientales en la cuenca del río Tunjuelo: una posibilidad en la enseñanza y el aprendizaje de la geografía. *Revista de Geografía do Colégio Pedro II*, 2(4), 95-108.
65. Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., & Nikitina, E. (2012). From applying panaceas to mastering complexity: toward adaptive water governance in river basins. *Environmental Science & Policy*, 23, 24-34.
66. Palay, T. M. (1984). Comparative institutional economics: The governance of rail freight contracting. *The Journal of Legal Studies*, 13(2), 265-287.
67. Peters, B. G. (2003). El nuevo institucionalismo: la teoría institucional en ciencia política. Gedisa.
68. Pizzorno, A. (1989). Algún otro tipo de alteridad: una crítica a las teorías de la elección racional. *Sistema. Revista de Ciencias Sociales*, (88), 27-42.
69. Preciado, J. (2009). Bogotá Región: crecimiento urbano en la consolidación del territorio metropolitano. En: Seminario Internacional Bogotá Y Cundinamarca: Avances Y Perspectivas En La Integración Regional. Ponencia. Bogotá.
70. Richardson, J., & Mazey, S. (Eds.). (2015). European Union: power and policy-making. Routledge.
71. Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of economic growth*, 9(2), 131-165.
72. Roemer, J. E. (1985). Rationalizing revolutionary ideology. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 85-108.
73. Rogers, P., & Hall, A. W. (2003). *Effective water governance* (Vol. 7). Global water partnership.
74. Rosenau, J. N. (1995). Governance in the twenty-first century. *Global governance*, 1(1), 13-43.
75. Russett, B. M. (1990). Controlling the sword: The democratic governance of national security. Harvard University Press.
76. Sahlman, W. A. (1990). The structure and governance of venture-capital organizations. *Journal of financial economics*, 27(2), 473-521.
77. Sand, P. H. (1990). Lessons learned in global environmental governance. *BC Envtl. Aff. L. Rev.*, 18, 213.
78. Sandoval, I. M. L. (2016). Elección pública y análisis institucional de la acción gubernamental. *Economía Informa*, 396, 49-66.

79. Sandler, T. (1992). *Collective action: Theory and applications* (Vol. 4). Ann Arbor: University of Michigan Press.
80. Schlager, E., & Ostrom, E. (1992). Property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis. *Land economics*, 249-262.
81. Seyfang, G. (2006). Sustainable consumption, the new economics and community currencies: developing new institutions for environmental governance. *Regional Studies*, 40(7), 781-791.
82. Simon, H. A. (1979) "Rational decision making in business organizations", *American Economic Review* 69, 493-513, septiembre.
83. Spiller, P. T., & Tommasi, M. (2005). The institutions of regulation: An application to public utilities. In *Handbook of new institutional economics* (pp. 515-543). Springer US.
84. Stigler, G. J. (1974). Free riders and collective action: An appendix to theories of economic regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 359-365.
85. Trebbi, F. (2004). Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of economic growth*, 9(2), 131-165.
86. Walker, J. M., Gardner, R., & Ostrom, E. (1990). Rent dissipation in a limited-access common-pool resource: Experimental evidence. *Journal of Environmental Economics and Management*, 19(3), 203-211.
87. Williamson, O. E. (1984). The economics of governance: framework and implications. *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft/Journal of Institutional and Theoretical Economics*, (H. 1), 195-223.
88. Williamson, O. (2001). La nueva economía institucional: balance y perspectivas. *Revista BCV*, 15(1), 33.
89. van Leeuwen, C. J., Dan, N. P., & Dieperink, C. (2016). The challenges of water governance in Ho Chi Minh City. *Integrated environmental assessment and management*, 12(2), 345-352.
90. Vatn, A. (2005). Rationality, institutions and environmental policy. *Ecological Economics*, 55(2), 203-217.
91. Vogel, D. (1997). Trading up and governing across: transnational governance and environmental protection. *Journal of European public policy*, 4(4), 556-571.
92. Vromen, J. J. (2003). *Economic evolution: an inquiry into the foundations of the new institutional economics*. Routledge.

EL SECTOR ELECTRÓNICO, INFORMÁTICO Y TELECOMUNICACIONES EN EL CAMBIO ESTRUCTURAL DE LA ECONOMÍA MEXICANA: 2003-2008

RAFAEL C. BOUCHAIN GALICIA¹

Instituto de Investigaciones Económicas/UNAM
Circuito Mario de la Cueva, C.U., C.P. 04510, Cd. Mx.

e-mail: modeloinsumoproducto@gmail.com

Resumen

En este trabajo se realiza un análisis del cambio estructural en la economía mexicana de 2003 a 2008, el objetivo es destacar el papel de los sectores electrónico, informático y telecomunicaciones en el patrón de especialización sectorial. El marco teórico se basa en la propuesta del cambio tecnológico y la especialización propuesta por Anne Carter en 1970. La ventaja de este enfoque reside en la posibilidad de separar los cambios tecnológicos de los cambios en la demanda. Los resultados muestran el patrón de especialización industrial, así como la integración de sectores clave en la economía mundial, mediante la apertura económica basada en la industria maquiladora de exportación. Destacan, entre otros, los sectores electrónico, eléctrico, automotriz, productos metálicos, equipo de capital, textil y otras manufacturas, quienes poseen altos coeficientes de importaciones con pocos eslabonamientos con la economía interna. Por otro lado, los sectores, informático y telecomunicaciones poseen bajos eslabonamientos al interior de la economía con reducidos niveles de exportación.

Palabras clave: Cambio estructural de Input-Output, Análisis Input-Output, Cambio técnico y especialización sectorial.

Área Temática: Señalar el Área Temática.

Abstract

This paper analyzes the structural change in the Mexican economy from 2003 to 2008, the aim is to highlight the role of the electronic, computer and telecommunications sector, in the pattern of sectorial specialization. The theoretical framework is based on the proposal of technological change and specialization proposed by Anne Carter in 1970. The advantage of this approach is the possibility to separate the technological changes of the changes in demand. The results show the pattern of industrial specialization and integration of key sectors in the world economy, through economic openness based on maquiladora industry. Highlights include, among others, the electronic, electrical, automotive, metal products, capital equipment, textiles and other manufactures, which have high coefficients of imports, with few

¹ El autor agradece el apoyo del programa DGAPA-PAPIIT IN301616.

linkages with the domestic economy. Moreover, computer and telecommunications sectors have low linkages within the economy, and low export levels.

Key Words: Structural Change, Input-Output Analysis. Technological Change and Sectorial Specialization.

Thematic Area: Applied economic and methods.

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta un análisis del cambio estructural en la economía mexicana de 2003 a 2008, utilizando la información contenida en las matrices de insumo producto correspondientes, (MIP-2003, INEGI; MIP2008, TEN KATE).

Se aplica un modelo inspirado en Anne Carter (1970), que incorpora una medición del cambio técnico en el enfoque de Input-Output (I-O) de Leontief, se puede separar el cambio estructural en dos casos: los cambios dados por la demanda y el cambio técnico expresado en los coeficientes técnicos.

Los resultados del cambio estructural dado por el lado de la demanda final y por el otro lado, en la tecnología, deben contrastarse con sendas mediciones sobre la cantidad de trabajo utilizado (hombres año) y por cierta valoración de los acervos de capital utilizados. Desgraciadamente para México no existe un cálculo oficial sobre el valor de los acervos de capital utilizados, en el presente trabajo se presenta un cálculo sectorial de los mismos con base en la información de los Censos Económicos (INEGI, 2004 y 2009).

Se propone una extensión del modelo de A. Carter (1970) mediante una solución para la producción bruta que se determina de forma endógena al modelo, siendo la demanda final exógena.

La ampliación del modelo parte del cálculo de la oferta global (producción bruta más importaciones). El objeto del modelo es hacer explícito el rol de los insumos intermedios importados en la función de producción que en la mayoría de los casos son bienes complementarios y no sustitutos.

Los insumos importados se consideran como bienes que pueden ser accesibles, pero no se pueden sustituir, de esta forma representan una parte del valor agregado que se filtra al exterior, recordemos que, en la identidad macroeconómica del ingreso con el producto, los insumos intermedios importados se restan al producto final como costos, para igualar al ingreso por el lado del valor agregado.

Por el lado de la demanda global tenemos los insumos intermedios totales (nacionales e importados) más la demanda final global que incluye los bienes de demanda final nacionales e importados.

En el análisis de la estructura productiva de economías semi-industrializadas como la mexicana, resulta indispensable una representación explícita de las matrices de insumos importados y así incorporarlas en las mediciones sobre el cambio técnico en la estructura económica.

En el trabajo se contrastan los resultados de los dos modelos con la finalidad de hacer un acercamiento a la estructura determinada por las industrias intensivas en importaciones de insumos como es el caso de la industria maquiladora de exportación (IME).

Finalmente, un objetivo particular es destacar el desempeño de las industrias electrónica, informática y telecomunicaciones, con el propósito de generar una tipología que nos acerque al concepto de especialización de las industrias.

El orden del trabajo es el siguiente: en el Capítulo 2 se hace una presentación del modelo I-O para mostrar las relaciones más importantes que definen los dos modelos propuestos, el de producción bruta y el de oferta global que se exponen en el Tercer apartado. En cuarto, lugar se presentan los resultados y luego se resumen las conclusiones.

2. EL MODELO CONTABLE DE INPUT-OUTPUT

Las tablas de Input-Output (TIO) proporcionan la imagen de un sistema de información que describe, la estructura inter-industrial que caracteriza la producción sectorial mediante la transformación de los insumos intermedios por el concurso de los insumos primarios en el producto final. Las TIO también describen las relaciones tecnológicas de producción de la economía.

La Tabla 2.1 describe la estructura de una TIO:

Tabla 2.1: Tabla de Input-Output					
		ACTIVIDADES	SECTORES INSTITUCIONALES		
		Demanda Intermedia	Demanda Final		
ACTIVIDADES	Consumo Intermedio Nacional	Z^N	+	F^N	= x
		+		+	+
	Consumo Intermedio Importado	Z^M	+	F^M	= m
		=		=	=
	Consumo Intermedio Total	Z^T	+	F^T	= $x+m$
		+			
	Ingreso	y'			
		=			
	Producción	x'			

Por el lado de las columnas se detallada del uso de insumos intermedios (costos de origen nacional e importado) en combinación con el uso de insumos primarios que son remunerados por sus ingresos.

Por el lado de las filas el valor de la producción se distribuye en las ventas a otras industrias o la demanda intermedia, más la demanda de bienes y servicios finales que realizan los agentes a través de los gastos que provienen de sus ingresos.

Por el lado de las columnas, (bloque superior de la Tabla 2.1), obtenemos el Modelo abierto de Leontief. Si suponemos un equilibrio general, en términos de un vector de precios que vacía los mercados se tiene el valor bruto de la producción como la suma de los valores (cantidades más precios) de la demanda intermedia y de la demanda final:

$$(2.1) \hat{p}x = \hat{p}Z^N t + \hat{p}F^N t$$

Donde:

Z^N = Matriz de insumos intermedios de origen nacional, $(i \times j, i = j)$.

Z^M = Matriz de insumos intermedios de origen importado, $(i \times j, i = j)$.

Z^T = Matriz de insumos intermedios totales (nacional más importado), $(i \times j, i = j)$.

F^N = Matriz de componentes de demanda final de origen nacional, $(i \times \tau)$.

F^M = Matriz de componentes de demanda final de origen importado, $(i \times \tau)$.

F^T = Matriz de componentes de demanda final totales (nacional e importados), $(i \times \tau)$.

y' = Vector del valor agregado o ingreso sectorial, $(1 \times j)$.

x = Vector de producciones brutas sectoriales, $(i \times 1)$.

$x + m$ = Vector de la oferta total sectorial $(i \times 1)$.

$()'$ = Operador que denota transposición.

(τ) = Componentes de la demanda final, (τ = Consumo Privado, Consumo del Gobierno, Inversión y Exportaciones)

(\wedge) = Operador que denota una matriz diagonal.

Un equilibrio general expresado en valores (cantidades multiplicadas por sus precios), para un año base los índices de precios pueden considerarse iguales a 1. Dado que los precios son uniformes por las filas², obtenemos el modelo de cantidades de Leontief:

$$(2.2) \quad x = Z^N t + F^N t = \\ = Z^N t + f^N$$

Por su parte la demanda global (tercer bloque de la tabla 2.1 se expresa como:

$$(2.3) \quad x + m = Z^N t + Z^M t + F^N t + F^M t = Z^T t + f^T$$

² Para comparar dos TIO en el tiempo se debe recurrir a la deflactación de una en términos de los índices de precios de la otra considerada año base cuyos índices de precios son iguales a 1. En este trabajo se obtuvo un vector de índices de precios promedio de la producción bruta de 2008 con base en 2003 utilizando la información del Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Donde (l) es el vector unitario del tamaño correspondiente.

Si introducimos la hipótesis de Leontief sobre la existencia de coeficientes fijos de insumos respecto a la producción bruta, podemos calcular las matrices de coeficientes técnicos de origen nacional, importados y totales, estas expresiones se presentan en la Tabla 2.2 Los insumos intermedios resultan proporcionales al valor bruto de la producción y obtenemos la solución de Leontief.

Tabla 2.2 Cálculo de los coeficientes técnicos.		
	Coeficientes técnicos	Proporcionalidad de insumos respecto de la producción
Matriz de coeficientes técnicos de origen nacional	(a) $A^N = Z^N \hat{x}^{-1}$	$Z^N = A^N \hat{x}$
Matriz de coeficientes técnicos de origen importado	(b) $A^M = Z^M \hat{x}^{-1}$	$Z^M = A^M \hat{x}$
Matriz de coeficientes técnicos totales	(c) $A^T = Z^T \hat{x}^{-1}$	$Z^T = A^T \hat{x}$

Sustituyendo (a) de la Tabla 2.2 en la ecuación (2.2) tenemos la solución para la producción bruta en el modelo de cantidades:

$$(2.4) \quad x = A^N x + f^N = (I - A^N)^{-1} f^N = L^N f^N$$

Donde L^N es la inversa de Leontief que contiene los requisitos directos e indirectos de producción de todos los sectores por unidad de demanda final.

Retomando (c) de la tabla (2.2), podemos resolver el sistema planteado en la ecuación (2.3) para la demanda global:

$$(2.5) \quad x + m = A^T + f^T = (I - A^T)^{-1} f^T = L^T f^T \quad (5)$$

Aquí se obtienen los requerimientos directos e indirectos de insumos totales (nacionales e importados) requeridos para hacer frente a la demanda final global (nacional e importada).

Ahora se pasan las importaciones al lado derecho de la ecuación (2.5) y se despeja la producción bruta:

$$(2.6) \quad x = A^T x + f^T - m = L^{T^{-1}} (f^T - m) = L^T f^T - L^T m$$

3. EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL CAMBIO ESTRUCTURAL

El modelo propuesto permite analizar el cambio técnico mediante la comparación de la estructura sectorial dada por cambios en los coeficientes técnicos y en la demanda.

Si consideramos dos tablas de insumo producto expresadas en términos reales (una deflactada en términos de otra que es considerada año base), para dos distintos momentos en el tiempo (sean t y t')³, de acuerdo al modelo tradicional de insumo producto abierto planteado por Leontief se tienen las siguientes soluciones para el par de matrices en el tiempo:

$$(3.1) x_t \equiv L_t^N f_t^N$$

$$(3.2) x_{t'} \equiv L_{t'}^N f_{t'}^N$$

Desde el punto de vista del análisis de los flujos intersectoriales de los insumos intermedios, podemos definir el vector columna de productos intersectoriales de origen nacional z^N para los dos momentos en el tiempo, de la siguiente manera:

$$(3.3) z_t^N \equiv x_t - f_t^N \equiv L_t^N f_t^N - f_t^N$$

$$(3.4) z_{t'}^N \equiv x_{t'} - f_{t'}^N \equiv L_{t'}^N f_{t'}^N - f_{t'}^N$$

La diferencia entre ambos vectores representa el cambio estructural en el uso de insumos de un año con respecto a otro. Esto es el cambio estructural, pero si ahora obtenemos una medición para la producción bruta que resultaría de utilizar la estructura de al año anterior aplicando la demanda final del año posterior, se obtiene:

$$(3.5) z_t^{N*} = L_{t'}^N f_t^N - f_t^N$$

Así cuando restamos a los insumos intermedios del año posterior los calculados con la tecnología del año anterior y la demanda final del año posterior, obtenemos una medición del efecto del cambio técnico:

$$(3.6) z_t^{N\tau} = z_t^N - z_t^{N*}$$

Para el modelo de demanda global podemos definir una matriz de insumos intermedios totales (nacionales más importados):

³ Para lograr la congruencia del modelo de demanda dado en cantidades debemos deflactar la tabla de insumo producto para el año t' en términos de t , esto es mediante un proceso de transformación de la matriz en el tiempo t' con los deflactores o índices de precios sectoriales con base en el tiempo t , que como sabemos y en congruencia con el modelo dual de equilibrio general parte de encontrar un vector de precios (índices de precios) que permita vaciar los mercados. En este trabajo se deflacta la TIO 2008 a precios de 2003.

$$(3.7) \quad z_t^T \equiv L_t^T f_t^T - f_t^T$$

$$(3.8) \quad z_{t'}^T \equiv L_{t'}^T f_{t'}^T - f_{t'}^T$$

Y tenemos una medida total para el cambio en la estructura de insumos. Definimos ahora el cambio en los insumos totales que estaría explicado por un cambio en la demanda final global del año posterior.

$$(3.9) \quad z_t^{T*} = L_{t'}^T f_t^T - f_t^T$$

Y así podemos arribar a una medición del cambio técnico:

$$(3.10) \quad z_t^{T\tau} = z_t^T - z_t^{T*}$$

Finalmente, la propuesta de incorporar el modelo para la demanda global permite realizar los contrastes en el tiempo del papel que juegan los insumos totales (nacionales e importados) en la medición del cambio en la estructura sectorial.

4. APLICACIÓN Y RESULTADOS

En la tabla 4.1 se presentan los multiplicadores sectoriales de importaciones y los de empleo para los dos periodos 2003 y 2008 para 34 sectores económicos, éstos resultan de pre-multiplicar el vector fila de coeficientes de importaciones, en el primer caso, y pre-multiplicar el vector fila de coeficientes de trabajo, en el segundo, a las matrices de insumos nacionales de 2003 y 2008 de manera correspondiente.

Tabla 4.1: Requisitos directos e indirectos de importaciones y de empleo por unidad de demanda final, 2003 y 2008 a precios de 2003.

SECTOR	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE IMPORTACIONES		REQUISITOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE EMPLEO	
		2003	2008	2003	2008
1	AGROP	9,1%	40,5%	1,8%	1,6%
2	MINPETRO	6,4%	10,4%	0,1%	0,2%
3	ELECYAGUA	15,4%	23,1%	0,3%	0,3%
4	CONSTRUC	13,4%	17,1%	0,7%	0,7%
5	ALIMBETAB	14,0%	22,2%	0,7%	0,6%
6	TEXTPVESCUE	39,9%	49,9%	0,8%	0,4%
7	MADPAPIMPR	24,4%	32,3%	0,7%	0,5%
8	QUÍMICA	16,8%	22,4%	0,2%	0,2%
9	PLASTHULE	39,5%	51,2%	0,4%	0,3%
10	MINNOMET	12,5%	15,3%	0,7%	0,3%
11	MINMET	21,2%	38,1%	0,2%	0,2%
12	PRMETMQYEQ	34,6%	42,0%	0,4%	0,3%
13	EQCOMPUTO	71,8%	50,4%	0,1%	0,0%
14	EQELEYAPAR	59,2%	63,4%	0,2%	0,2%
15	EQTRANSP	41,2%	46,2%	0,2%	0,1%
16	OTRMANYMUE	37,8%	41,4%	0,7%	0,3%
17	COMERCIO	6,7%	8,1%	0,6%	0,6%
18	TRANSP	9,2%	12,4%	0,4%	0,4%
19	POSTMENSUALM	14,8%	14,7%	0,6%	0,5%
20	EDPUBYSOFT	4,5%	5,1%	0,3%	0,3%
21	INDFILVIDYSON	9,5%	9,3%	0,3%	0,2%
22	RADTVEXCINT	11,6%	11,2%	0,2%	0,2%
23	CRYDIFCONTEXCINT	2,3%	1,9%	0,0%	0,0%
24	OTRTELECOM	10,8%	8,0%	0,2%	0,1%
25	PROVINTERNET	9,4%	9,8%	0,7%	0,6%
26	OTSERVINFO	8,4%	8,8%	0,6%	0,5%
27	SFININMYALQ	3,0%	2,5%	0,1%	0,1%
28	SPFNEGYDESUREI	8,6%	9,6%	0,5%	0,4%
29	EDUCACIÓN	1,8%	2,0%	0,5%	0,5%
30	SALUD	6,5%	7,5%	0,4%	0,4%
31	ESPARCIAMIENTO	5,3%	6,2%	0,5%	0,3%
32	HOTYREST	3,9%	4,9%	0,7%	0,6%
33	SPERSYSOC	3,3%	3,7%	1,6%	1,5%
34	GOBIERNO	3,5%	5,2%	0,5%	0,5%
	Promedio total	9,1%	10,9%	0,3%	0,2%

FUENTE: Elaboración propia con las TIO para México: INEGI (2003) y A. Ten Kate (2008).

Salta a la vista un grupo de industrias que poseen altos niveles de requisitos directos e indirectos de insumos importados por unidad de demanda final fuertemente vinculadas a la Industria Maquiladora de Exportación (IME), tales como: las metálicas, maquinaria y equipo, cómputo, eléctrica, equipo de transporte y otras manufacturas, entre ellas destaca equipo de cómputo con el coeficiente más alto más de 5 veces por arriba del promedio. Sin embargo, ninguna de las industrias mencionadas más arriba posee multiplicadores de empleo cercanos a la media, con excepción de otras manufacturas que se acerca al promedio.

Otro grupo importante de industrias, que podemos considerar maduras, con altos coeficientes de importación por arriba de la media de la economía son: textiles y vestuario, la industria del plástico y el hule y la alimentaria que se han integrado fuertemente a la IME; les siguen la industria de la madera, papel e imprenta, y la industria química. Todas estas industrias poseen buenos multiplicadores de empleo, muy por arriba de la media nacional, con excepción de las industrias química y del plástico y el hule que muestran multiplicadores de empleo por debajo de la media.

Un tercer grupo de importancia es el que forman las industrias de la informática y las telecomunicaciones, edición de publicaciones y software, internet y proveedores de internet y otros servicios de información por un lado, y otras telecomunicaciones (alámbricas e inalámbricas) por el otro.

Se observa que las industrias de la informática y las telecomunicaciones poseen bajos multiplicadores de importaciones de manera general, mientras que por el otro lado poseen altos multiplicadores de empleo, por encima de la media, con excepción de telecomunicaciones que no llega a la media. Este resultado contrasta con la idea de que son industrias muy intensivas en fuerza de trabajo calificada.

Las Tablas 4.2 y 4.5 presentan los resultados de aplicar los dos modelos de cambio técnico a la estructura productiva de la economía mexicana en 2003 y 2008, el modelo básico que determina la producción bruta y el ampliado que tiene como solución la oferta total, esto es la producción bruta más las importaciones totales. Sería apropiado establecer un contraste entre ambas tablas para tratar de encontrar cierta información adicional, al incorporar los insumos intermedios importados en los insumos totales de manera explícita.

Tabla 4.2: Cambio estructural en México 2003-2008, cambios en la demanda y cambio tecnológico para los insumos totales (nacionales e importados), en términos porcentuales, 2008 a precios de 2003.

SECTOR	DESCRIPCIÓN	CAMBIO ESTRUCTURAL	CAMBIO EN LA DEMANDA	CAMBIO TECNOLÓGICO	CAMBIO ESTRUCT.	CAMBIO EN LA DEMANDA	CAMBIO TECNOLÓGICO
		($\frac{z^{2008}}{z^{2003}}-1$)	($\frac{f^{2008}}{f^{2003}}-1$)	($\frac{z^{2008}}{z^{2008}}-1$)	Cambio promedio anual		
1	AGROP	8%	15%	55%	1.6%	3.0%	11.0%
2	MINPETRO	21%	32%	60%	4.3%	6.4%	12.0%
3	ELECYAGUA	-9%	90%	69%	-1.7%	18.0%	13.8%
4	CONSTRUC	3%	28%	93%	0.6%	5.6%	18.7%
5	ALIMBEBTAB	8%	21%	86%	1.7%	4.2%	17.2%
6	TEXTPVESCUE	14%	-9%	68%	2.7%	-1.8%	13.6%
7	MADPAPIMPR	21%	13%	53%	4.3%	2.7%	10.5%
8	QUÍMICA	33%	22%	57%	6.7%	4.4%	11.4%
9	PLASTHULE	27%	14%	56%	5.4%	2.9%	11.2%
10	MINNOMET	26%	8%	41%	5.2%	1.5%	8.3%
11	MINMET	29%	68%	61%	5.7%	13.5%	12.2%
12	PRMETMOYEO	41%	44%	69%	8.2%	8.7%	13.8%
13	EOCOMPUTO	32%	70%	80%	6.5%	14.1%	15.9%
14	EOELECYPAR	38%	24%	72%	7.6%	4.7%	14.4%
15	EOTRANSP	25%	33%	78%	4.9%	6.5%	15.7%
16	OTRMANYMUE	24%	31%	82%	4.8%	6.2%	16.4%
17	COMERCIO	3%	42%	77%	0.6%	8.4%	15.4%
18	TRANSP	-5%	19%	80%	1.1%	3.8%	16.0%
19	POSTMENSYALM	33%	85%	52%	6.6%	17.0%	10.4%
20	EDPUBYSOFT	17%	-4%	31%	3.5%	-0.8%	6.2%
21	INDEFILVIDYSON	13%	15%	83%	2.6%	3.1%	16.7%
22	RADIVEXCINT	-4%	15%	93%	-0.8%	3.1%	18.7%
23	CRYDIFCONTEXCINT	30%	n.d.	27%	5.9%	n.d.	5.3%
24	OTRTELECOM	33%	88%	67%	6.6%	17.5%	13.5%
25	PROVINTERNET	31%	50%	40%	6.2%	10.0%	7.9%
26	OTSERVINFO	17%	-5%	18%	3.5%	-0.9%	3.7%
27	SHINMYALO	54%	25%	63%	10.8%	5.0%	12.6%
28	SPENEGYDESYREP	22%	5%	41%	4.4%	1.0%	8.3%
29	EDUCACIÓN	6%	7%	99%	1.2%	1.4%	19.7%
30	SALUD	n.d.	14%	100%	n.d.	2.8%	20.0%
31	ESPARCIMIENTO	-12%	15%	97%	-2.4%	2.9%	19.4%
32	HOTYREST	18%	7%	87%	3.5%	1.4%	17.5%
33	SPERSYSOC	22%	5%	94%	4.4%	1.1%	18.8%
34	GOBIERNO	n.d.	12%	100%	n.d.	2.3%	20.0%
	Promedio total	70%	27%	70%	3.9%	5.4%	13.1%

FUENTE: Elaboración propia con las TIO para México: INEGI (2003) y A. Ten Kate (2008).

El cambio estructural para los insumos intermedios nacionales del primer modelo es fuerte y tiende a estimular a las industrias de la IME (maquinaria y equipo, cómputo,

eléctrica, automotriz y otras manufacturas), que tienen fuertes impulsos de demanda y en menor medida el cambio tecnológico responde al cambio estructural.

Tenemos la excepción de cómputo que posee fuertes influencias sobre el cambio estructural, pero la gran fuerza de la demanda más que compensaría el efecto del cambio tecnológico que tiene un nivel negativo en su contribución, lo mismo que las industrias de internet y telecomunicaciones. Destaca telecomunicaciones donde se observa un cambio muy superior de la demanda con respecto al cambio estructural y por lo tanto muy por arriba del cambio técnico.

Mientras alimentos y textiles muestran cambios estructurales reducidos y contribuciones de los cambios técnicos positivos.

Sorprende a primera vista el contraste de los niveles y tendencias de las variables del cambio estructural para los dos modelos. En primer lugar, el cambio estructural tiende a ser más uniforme a lo largo de la economía en el modelo de oferta, por ejemplo, en las industrias ligadas a la IME y entre las industrias de la informática y las telecomunicaciones.

Los cambios debidos a la demanda se desplazan hacia arriba y se estabilizan distribuyéndose de una manera más uniforme en el modelo de oferta total en contraste con el modelo de producción bruta. Inclusive cómputo, telecomunicaciones e internet que poseen presiones excesivas de demanda en el cambio estructural en el primer modelo, equilibran sus niveles en el segundo modelo.

El contraste más sorpresivo corresponde al papel del cambio tecnológico en el cambio estructural debido a la incorporación de los insumos importados que inyectan un fuerte contenido de cambio técnico que se desplaza de niveles del -6% en el modelo de producción bruta al 70% de contribución del cambio técnico en el cambio estructural, en el modelo de oferta global. Mientras el cambio en la demanda final global promedio que aumentó de 24% a 27%, del modelo básico al modelo ampliado.

Contrasta el buen desempeño de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones en un enfoque de oferta global, cuyos cambios estructurales, cambios en la demanda final y cambios en la tecnología son superiores a la media de la economía.

Por último, cabe señalar que en contraste con la Tabla 4.6 podemos observar una baja intensidad de la relación capital/producción (siendo equipo de cómputo la más reducida) en contraste con una media alta productividad del trabajo en las industrias dominadas por la IME (electrónica, eléctrica, automovilística y otras industrias). Mientras industrias de minerales no metálicos y metálicos son industrias más intensivas en capital, pero minerales no metálicos tiene una menor productividad del trabajo y las industrias metálicas tienen una productividad mayor al promedio.

Tabla 4.6: Comparativo de la productividad del trabajo y del valor de los acervos, 2003-2008, 2008 a precios de 2003. Tasas de crecimiento anual promedio.									
SECTOR	DESCRIPCIÓN	PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO		RELACIÓN CAPITAL/PRODUCCIÓN		PROD. DEL TRABAJO	REL. CAPITAL/PRODUCC	EMPLEO	ACERVOS
		En miles de pesos por hombre al año		En miles de pesos					
		2003	2008	2003	2008				
1	AGROP	64	72	2%	2%	2%	-1,3%	0,0%	1%
2	MINPETRO	1.701	1.472	43%	55%	-3%	5,3%	3,9%	6%
3	ELECYAGUA	1.059	1.113	301%	319%	1%	1,2%	4,1%	7%
4	CONSTRUC	216	207	4%	5%	-1%	8,0%	6,3%	15%
5	ALIMBEBTAB	601	847	23%	21%	8%	-1,9%	-3,6%	1%
6	TEXTPEVSCUE	182	310	31%	23%	14%	-5,3%	-9,5%	-7%
7	MADPAPIMPR	289	474	49%	40%	13%	-3,6%	-6,2%	-1%
8	QUÍMICA	1.309	1.855	37%	28%	8%	-5,0%	-4,4%	-3%
9	PLASTHULE	462	529	39%	44%	3%	2,7%	-0,3%	6%
10	MINNOMET	175	485	65%	70%	35%	1,8%	-11,5%	6%
11	MINMET	1.450	1.729	59%	48%	4%	-3,7%	-1,1%	-2%
12	PRMETMQVEQ	433	577	33%	30%	7%	-1,6%	-1,4%	3%
13	EQCOMPUTO	1.310	2.620	5%	2%	20%	-11,0%	-2,6%	-4%
14	EQELECYPAR	757	895	14%	18%	4%	6,7%	0,5%	12%
15	EQTRANSP	1.108	1.433	30%	21%	6%	-6,3%	0,0%	-2%
16	OTRMANYMUE	184	442	17%	14%	28%	-3,9%	-10,0%	-1%
17	COMERCIO	205	197	23%	23%	-1%	0,2%	6,7%	6%
18	TRANSP	349	366	32%	51%	1%	11,3%	2,0%	16%
19	POSTMENSVALM	278	302	35%	32%	2%	-1,9%	8,5%	8%
20	EDPUBYSOFT	483	476	15%	20%	0%	8,1%	3,6%	13%
21	INDFILVIDYSON	766	1.238	74%	30%	12%	-11,8%	-5,8%	-11%
22	RADTVXCINT	919	1.236	28%	71%	7%	30,6%	-2,8%	38%
23	CRYDIFCONTEXCINT	8.905	12.322	1%	0%	8%	-20,0%	-1,3%	-20%
24	OTRTELECOM	1.730	2.283	98%	66%	6%	-6,4%	5,2%	3%
25	PROVINTERNET	193	213	45%	14%	2%	-13,8%	4,9%	-12%
26	OTSERVINFO	231	281	38%	213%	4%	91,1%	-0,7%	110%
27	SFININMYALQ	2.199	2.632	15%	8%	4%	-9,1%	2,4%	-5%
28	SPFNEGYDESREP	221	279	15%	15%	5%	-0,1%	-1,0%	4%
29	EDUCACIÓN	225	219	12%	14%	-1%	4,4%	2,1%	6%
30	SALUD	294	352	12%	14%	4%	3,6%	-1,0%	7%
31	ESPARCIAMIENTO	256	407	57%	83%	12%	9,0%	-5,7%	13%
32	HOTYREST	157	208	40%	56%	6%	7,6%	-3,6%	10%
33	SPERSYSOC	66	69	19%	18%	1%	-1,2%	0,3%	0%
34	GOBIERNO	243	253			1%		-20,0%	
	Promedio total	854	1.129	40%	45%	6,6%	2,5%	-1,2%	7%

FUENTE: Elaboración propia con las TIO para México: INEGI (2003) y A. Ten Kate (2008).

Resalta también la baja productividad del trabajo en industrias tradicionales como alimentos, textiles y vestuario, madera química y plástico y hule, que a la vez muestran intensidades de capital cercanas y por encima de la media.

Un dato sorprendente aparece en creación y difusión de contenido por internet que dispara la productividad del trabajo de manera sorprendente, siendo electrónica, telecomunicaciones, proveedores de internet y otros servicios de información donde existen intensidades del capital/producción en niveles por encima de la media.

CONCLUSIONES

La introducción del análisis del cambio técnico en el cambio estructural es una solución eficiente para evaluar el cambio estructural, esto es posible al hacer explícitos sus dos componentes: los cambios en el uso de insumos propiciados por cambios

en la demanda final y la aportación de los cambios técnicos que son incorporados en el cambio estructural.

La extensión del modelo hacia la oferta total puede ensamblarse en el esquema tradicional de Input-Output y al aplicarse al estudio del cambio estructural arroja un conjunto de conclusiones relevantes asociadas a la inclusión de las importaciones de insumos intermedios.

Se muestra una inestable (variable) distribución del cambio estructural entre las industrias, sin embargo, se vuelve más estable en el modelo de oferta de manera que las importaciones son complementarias en la estructura de producción, y son los coeficientes de insumos totales los que tienden a ser estables y fijos, mientras la demanda de insumos nacionales es más variable.

Por su lado en el modelo de oferta global el cambio estructural eleva la demanda final global pero su efecto, aunque se distribuye de manera diversa entre las industrias, no se eleva de manera considerable en promedio.

En un tercer momento al incorporar a los insumos intermedios importados, se eleva el grado de influencia del cambio técnico en el cambio estructural, se llega a multiplicar por siete por arriba del promedio en el modelo de oferta global en comparación con el de producción bruta.

La industria electrónica se desarrolla en el marco de la IME, mostrando el coeficiente de importaciones más alto de la economía, más de dos veces por arriba del promedio, le siguen la industria eléctrica y equipo de transporte, maquinaria y equipo y otras manufacturas. Las industrias de la informática no poseen altos coeficientes de importaciones.

Equipo de cómputo posee los multiplicadores de empleo más bajos de la economía, siquiera por arriba de creación y difusión de contenido por internet que es mínima. Destaca el poder multiplicador de empleo que poseen proveedores de acceso a internet y otros servicios de información que se ubican por encima de la media. También contrasta el bajo nivel de productividad del trabajo en las telecomunicaciones.

El cambio estructural de la industria de la electrónica es el más alto en términos de los insumos nacionales, quiere decir que la industria electrónica promueve la producción de insumos, pero el efecto tan fuerte en la demanda final hace que sobrepase el efecto del cambio técnico y aparezca inclusive negativo.

Si observamos los datos para la oferta total de la industria electrónica el cambio estructural se vuelve más estable y el efecto de la demanda final que se ve multiplicado, pero no logra contrarrestar el efecto del cambio tecnológico. Algo similar pero no tan extremo se hace presente en las industrias que poseen fuertes coeficientes de importaciones y en particular las que operan bajo la IME.

Las industrias del internet y las telecomunicaciones mejoran su comportamiento ya que en el modelo de oferta muestran niveles de cambio estructural en el uso de insumos superior a la media y una alta contribución del cambio tecnológico en el cambio estructural, situación que resultaba negativa en el modelo de producción interna bruta.

Por último se observa que mientras la industria electrónica posee la intensidad de capital/producción más baja posee una productividad del trabajo por encima de la media, siendo telecomunicaciones y otros servicios de información donde se observan altas niveles de capital/producción, y solo telecomunicaciones muestra un alto nivel en la productividad del trabajo muy por arriba de la media, siendo servicios de información e internet los que muestran una tasa de productividad del trabajo muy baja.

REFERENCIAS

Bouchain, R. (2010) Eslabonamientos del sector electrónico, informático y telecomunicaciones en la matriz de insumo producto 2003, en: *Anales de ASEPUMA*, no 19: 0111 (Barcelona, XIX Jornadas ASEPUMA)

Carter Anne P. (1970). *Structural Change in the American Economy* (Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press).

INEGI, Cuentas de Bienes y Servicios 2003-2008, (SCNM).

INEGI. (2008) MIP-2003.

Leontief, W. (1958) *La Estructura de la Economía Americana, 1919-1939*. (Barcelona, José Ma Bosch).

Ten Kate, A. (2010) Actualización de la MIP-2008.

International and Development Economics

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA Y RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA EN EL NORTE DEL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

IGNACIO CAAMAL CAUICH

DICEA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230

VERNA GRICEL PAT FERNÁNDEZ

PA-Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230

JOSÉ REYMUNDO CHAN CHI

Instituto Campechano
Calle 10 #357, Col. Centro, Campeche, México. CP. 24000

e-mail: icaamal82@yahoo.com.mx
Teléfono: 01(595) 9521500 Ext. 5001

Resumen

El estado de Campeche es uno de los principales productores y exportadores de miel de abeja en México, en el año dos mil catorce registró una producción de más siete mil toneladas de miel, con un valor mayor a doscientos veinticinco millones de pesos. El objetivo de la investigación es analizar los factores económicos y sociales que influyen en la eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche, México. Los resultados obtenidos reflejan que las variables que explican los cambios en los rendimientos de la producción de miel de abeja son el número de colmenas, la cantidad de azúcar, la cantidad de apistán y las jornadas de trabajo, y las elasticidades obtenidas de la función de producción logarítmica fueron menores que uno, indicando que la elasticidad de la producción es inelástica. Por otro lado, se obtuvo que los costos de producción de los apicultores fueron mayores de ochenta y dos mil pesos, el setenta y ocho por ciento representa a los costos variables, principalmente gastos por la compra de azúcar, apistán y mano de obra; y alrededor del veintidós por ciento corresponde a los costos fijos, conformado básicamente por la depreciación de los activos fijos. El ingreso promedio obtenido fue mayor a ciento sesenta mil pesos, generando una relación beneficio costo de alrededor de dos, por lo que los productores del Norte del estado de Campeche son eficientes y rentables en la producción de miel de abeja.

Palabras clave: Factores, Costos, Ingresos, Rentabilidad.

Área Temática: Economía de la Empresa.

Abstract

The State of Campeche is one of the leading producers and exporters of honey in Mexico, in the year two thousand fourteen recorded a production of more than seven million tons of honey, with one value greater than two hundred twenty-five million pesos. The objective of the research is to analyze economic and social factors that influence the efficiency and profitability of the production of honey in the North of the State of Campeche, Mexico. The results reflect that the variables that explain the changes in the production of honey yields are the number

of hives, the amount of sugar, the amount of apistan and working hours, and the elasticities obtained from the logarithmic production function were lower than one, indicating that the elasticity of production is inelastic. On the other hand, was that the costs of production of the beekeepers were over the age of eighty-two thousand pesos, seventy-eight per cent represents variable costs, mainly expenses for the purchase of sugar, apistan, and labor; and about twenty two per cent corresponds to fixed costs, basically consisting of the depreciation of fixed assets. Retrieved average income was greater than one hundred sixty thousand pesos, generating a relationship benefit cost around two, so the producers of the North of the State of Campeche are efficient and profitable in the production of honey.

Key Words: factors, costs, revenues, profitability.

Thematic Area: Business economics.

1. INTRODUCCIÓN

La apicultura en México tiene una gran importancia social, económica y ecológica, ya que es una de las principales actividades pecuarias generadora de empleo, ingresos y divisas para los productores rurales, con la producción de miel, cera, polen, jalea real y propóleos. Además, la producción apícola juega un papel relevante para el equilibrio del medio ambiente en las zonas productoras, ya que las abejas al obtener el alimento de las flores fomentan en las plantas la capacidad de fecundarse (Moritz, 1991).

La producción mundial de miel de abeja ha venido experimentado un aumento significativo, llegando a alcanzar los máximos históricos, al superar los dos mil millones de dólares en exportaciones e importaciones en 2013. Entre las causas de este aumento se encuentra el incremento de la demanda mundial, la cual se vio favorecido por la mayor compra de países tradicionalmente productores de miel (ODEPA, 2014). México es uno de los principales países productores y exportadores de miel de abeja, ha registrado una producción promedio en los últimos diez años de alrededor de 56 mil toneladas.

México tiene una producción de miel de alta calidad, muy apreciada por sus propiedades, así como por su aroma, sabor y color, en diversos países de la Comunidad Económica Europea y en los Estados Unidos de América. Desde la miel cremosa del Altiplano, cosechada en otoño; las mieles de azahar de primavera de Veracruz y Tamaulipas; la miel de campanita de Oaxaca, Puebla y Guerrero; hasta las aromáticas mieles de la Península de Yucatán obtenidas del Haabín, Tzitzilche, Xtabentun y Tajonal. La miel mexicana se distribuye en el mercado nacional y, principalmente, en el internacional, ya que se exporta más del 80% de la producción nacional (Villanueva y Colli, 1996).

La posición que ocupa México a nivel mundial se debe principalmente a que cuenta con una biodiversidad y variedad de climas, casi todos los que existen en el planeta, se estima, además, que se encuentran en el país más de 12 000 especies de plantas, en zonas de vida o formaciones vegetales ricas en plantas melíferas que producen el néctar para la producción de miel de diferentes tipos, destacando por su calidad la de Cítricos, Tajonal, Tzitzilche, Mezquite, Acahual, entre otras, las cuales tienen una gran demanda en el mercado internacional (Villanueva y Colli, 1996). Los principales estados productores de miel de abeja de México son Yucatán y Campeche.

En el estado de Campeche la mayor producción de miel se concentra en los municipios de Champotón, Campeche y Calkiní, mientras que Hopelchén, Hecelchakán y Tenabo tienen menor participación, y existe un gran potencial de producción en Calakmul, Escárcega y Candelaria. Palizada aun cuenta con pocos productores y una gran extensión para detonar esta actividad (SEMARNATCAM, 2013).

El estado de Campeche se ubica a nivel nacional como una de las principales entidades productoras y exportadoras de miel de abeja, en el año 2014 el estado de Campeche registró una producción de 7,702 toneladas de miel, con un valor de 226,515,820 pesos (17,046,853 dólares), y una producción de 21 toneladas de cera, con un valor de 1,470,000 pesos (110,627 dólares) (SEMARNATCAM, 2013). La producción de miel de abeja es una de las actividades de mayor importancia, por los beneficios económicos que representa esta actividad, ya que dependen

directamente de ella cerca de 12,000 familias del sector social rural del estado de Campeche (SEMARNATCAM, 2013).

El artículo tiene como objetivo analizar los factores económicos que influyen en la eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja en el Norte del Estado de Campeche.

2. MARCO TEÓRICO

En el proceso de la producción, a partir de la combinación de factores de la producción se obtienen determinados productos. Hay una relación entre los factores de la producción (fertilizante, semilla, mano de obra, agua, etc.) y los productos que se pueden obtener (maíz, trigo, sorgo, etc.). A partir del estudio de esta relación se obtienen los principios que indica el nivel más adecuado de producción, la cantidad óptima de factor empleado, la influencia de los precios sobre la escala de operación, la productividad de los factores, entre otros.

2.1. TECNOLOGÍA

La tecnología es muy importante para la producción de bienes, para el crecimiento económico, para el desarrollo económico, para el bienestar social, entre otros. Algunas consideraciones en torno a la tecnología son:

La tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer las necesidades esenciales y los deseos de las personas. Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas.

Así mismo, la tecnología influye en el progreso social y económico, aunque a veces el carácter comercial de la producción de bienes hace que esté más orientada a satisfacer los deseos de los más prósperos (consumismo) que las necesidades esenciales de los más necesitados, lo que tiende además a hacer un uso no sostenible del medio ambiente.

Sin embargo, la tecnología también puede ser usada para proteger el medio ambiente y evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos del planeta o aumenten las desigualdades sociales. Como hace uso intensivo, directo o indirecto, del medio ambiente (biosfera), puede ser el factor principal del creciente agotamiento y degradación de los recursos naturales del planeta.

La tecnología en una de sus acepciones más comunes y práctica, se refiere al conjunto de conocimientos, procesos y factores que se requieren para la producción de bienes, los cuales deben combinarse eficientemente para obtener la mayor producción al menor costo. La tecnología está directamente relacionada con los costos y niveles de producción.

2.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

El análisis de las funciones de producción se ha usado en una gran variedad de estudios económicos en todos los sectores de la producción. En economía positiva, este tipo de análisis se usa para hacer un diagnóstico sobre la eficiencia en el uso de los factores de la producción en una industria determinada, dadas las condiciones imperantes de mercado. En una economía normativa la función de

producción permite hacer recomendaciones sobre el nivel óptimo de uso de recursos en un proceso de producción dado, para determinadas condiciones de precios de insumos y productos.

En el proceso de la producción, a partir de ciertos factores se obtienen productos. Hay una relación entre los factores o insumos (fertilizante, semilla, mano de obra, agua, entre otros) y los productos que se pueden obtener (maíz, trigo, sorgo, entre otros). A partir del estudio de esta relación se obtienen los principios que indica el nivel más adecuado de producción, la cantidad óptima de factor empleada, la influencia de los precios sobre la escala de operación, la productividad de los factores, entre otros.

La función de producción se define como la relación técnica que muestra la cantidad máxima de producto que se puede obtener para cada una de las distintas combinaciones de factores de producción dada una tecnología (Gómez, 2006).

Matemáticamente la función de producción se expresa como:

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Donde:

Q = Cantidad de producción (output)

f = Relación técnica entre producción (Q) y recursos productivos (X_1, \dots, X_n).

X_1, X_2, \dots, X_n = Cantidades de insumos o factores de producción (input)

2.2.1. COMPONENTES Y ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN

La función de producción consta de tres componentes, los cuales son: producto total, producto medio y producto marginal.

Producto total. Es la producción máxima que se puede obtener dada una cantidad determinada de insumos.

$$PT = Q$$

Donde:

PT = Producto total

Q = Cantidad de producción

Producto marginal. Es el aumento del producto total que resulta del incremento de una unidad del insumo empleado cuando todos los demás insumos permanecen constantes.

$$PMg = \Delta Q / \Delta X$$

Donde:

PMg = Producto marginal

ΔQ = Incremento del producto total

ΔX = Incremento del insumo X

Producto medio. Es el producto total dividido por la cantidad del insumo variable que se emplea en la producción.

$$PMe = Q / X$$

Donde:

PMe = Producto medio

Q = Producto total

X = Insumo variable

De acuerdo con la ley de los rendimientos decrecientes, se pueden describir tres fases en el comportamiento del producto total: una primera fase de rendimientos marginales crecientes, en la que el producto total aumenta a un ritmo acelerado; una segunda etapa de rendimientos marginales decrecientes, en el cual el producto total aumenta a un ritmo más lento y finalmente una tercera etapa en la que se produce una reducción marginal en el producto total (Ver figura 1).

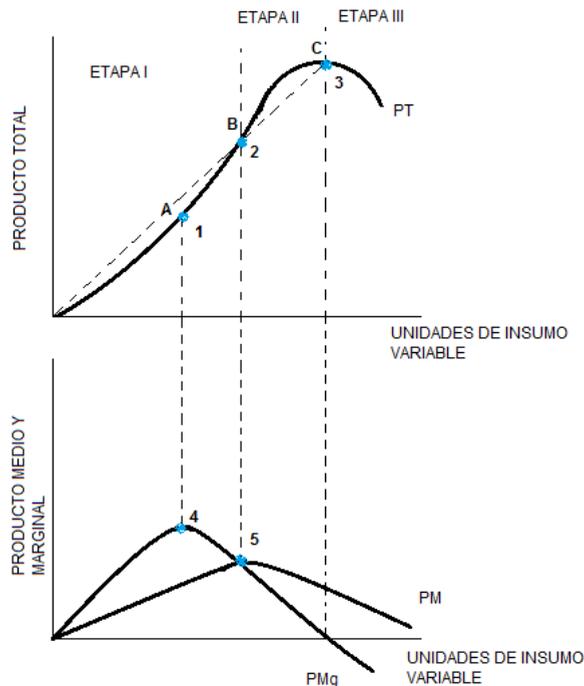


Figura 1. Función de producción

Fuente: Ferguson, 1991.

2.2.2. ELASTICIDAD DE PRODUCCIÓN

La elasticidad de la producción mide el cambio porcentual en el nivel de producción cuando cambia en una unidad porcentual la magnitud del insumo o factor.

La elasticidad es un coeficiente que permite medir el grado de variación de los insumos frente a la variación de los rendimientos (producción). La forma de representar la elasticidad es la siguiente:

$$\varepsilon_{y_i X_k} = \frac{\partial y}{\partial X_k} \frac{X_k}{y} = \frac{Pmg X_k}{Pme X_k}$$

Donde:

ε = elasticidad de la producción

y_i = producción

X_k = insumo o factor

Pmg= producto marginal

Pme= producto medio.

2.3. COSTOS

El costo se define como la suma de los gastos invertidos, para obtener los recursos utilizados en la producción, así como, en el proceso de elaboración y distribución del producto o servicio, los cuales se pueden evaluar a nivel social o privado. La teoría de los costos se concretiza en los conceptos que a continuación se desarrollan.

Costo social y costo privado

Costo social de producción. Es el costo que paga una sociedad cuando sus recursos son utilizados para producir un bien dado, o bien el costo social, costo de oportunidad o costo alternativo de la producción de una unidad del bien X es la cantidad del bien Y que debe sacrificarse a tal efecto, o dicho de otra manera, los recursos empleados en producir X no se pueden utilizar en la producción de Y, ni en ninguna otra alternativa.

Costo privado de producción. Es el precio que tiene que pagar el productor por el uso de los recursos (tierra, trabajo y capital) para llevar a cabo la producción. El costo privado se clasifica en costos explícito e implícito, costos fijo y variable, costos medio y marginal, entre otros.

Costos explícito e implícito

Costo explícito. Es el costo que la empresa contabiliza para estimar e incorporar dentro de un sistema contable preestablecido, es decir, son los gastos que efectúa el productor en la compra de los insumos que necesita para llevar a cabo la producción, tales como: costos de la mano de obra, costos de los fertilizantes, costos de las semillas, costos de los insecticidas y herbicidas.

Costo implícito. Son los gastos que la mayoría de las veces pasan desapercibidos en la contabilidad del empresario, tales como: capital invertido en adquisición de la tierra, capital invertido en las construcciones, capital invertido en la compra de maquinaria e implementos agrícolas, y el trabajo de los agricultores en sus fincas. Los costos implícitos son una cantidad fija a corto plazo que se deben sumar a los costos explícitos con la finalidad de obtener la contabilidad más completa de los costos privados de producción.

Costos fijo y variable

Costo fijo. Son costos derivados al momento de adquirir insumos fijos, que serán utilizados en varios procesos productivos a corto plazo. Ejemplo: el impuesto predial, seguros, depreciación de factores fijos e intereses de créditos.

Costo fijo total. Es la suma de los costos fijos explícitos a corto plazo y los costos implícitos en que incurre un empresario, cuyo nivel de empleo no se puede cambiar independientemente del nivel de la producción.

Costo variable. Son los costos que se originan de la compra de insumos variables, que en general son empleados en un solo ciclo productivo. A largo plazo todos los insumos son variables. Ejemplos de costos variables son: los costos de los insumos empleados en el proceso productivo.

Costo variable total. Se refiere a la suma de las cantidades gastadas en cada uno de los insumos variables empleados, que pueden cambiar de acuerdo con el nivel de producción.

Costo total de producción

El costo total (CT) a corto plazo es la suma de los costos variables totales (CVT) y los costos fijos totales (CFT), en término ecuacional es:

$$CT = CFT + CVT$$

Donde:

CT = Costo total

CFT = Costo fijo total

CVT = Costo variable total

Costos medio y marginal

Costo medio total. Es igual al costo total dividido entre el número de unidades producidas, en término ecuacional se representa como:

$$CMT = CT / Q$$

Donde:

CMT = Costo medio total

CT = Costo total

Q = Número de unidades producidas

Costo fijo medio. Se obtiene dividiendo el costo fijo total entre el número de unidades producidas. La curva del costo fijo medio se caracteriza porque a medida que aumenta la producción el costo fijo medio disminuye continuamente, esto se debe a que una cantidad constante de costo se divide entre una cantidad de producción cada vez mayor, en término ecuacional se representa como:

$$CFM = CFT / Q$$

Donde:

CFM= Costo fijo medio

CFT= Costo fijo total

Q= Números de unidades producidas

Costo variable medio. Se refiere al costo variable total dividido entre el número de unidades producidas, en término ecuacional se representa como:

$$CVM = CVT / Q$$

Donde:

CVM= Costo variable medio

CVT= Costo variable total

Q= Número de unidades producidas

Costo marginal. Se refiere a la adición al costo total imputable a una unidad adicional de producción, lo cual significa que el costo marginal no es más que la cantidad en que se incrementa el costo total ante un incremento unitario en la producción, en término ecuacional:

$$CMg = P (1 / PMg)$$

Donde:

CMg = Costo marginal

P = Precio

PMg = Producto marginal

Otros costos

Costos secundarios. Son aquellos costos que son necesarios realizarlos en una etapa posterior a la producción; tales como los costos de distribución, de almacenamiento, de comercialización, entre otros.

Costos intangibles. Son aquellos costos que no pueden ser cuantificados en términos financieros, tales como la pérdida de un paisaje a causa del funcionamiento de la empresa, la contaminación del agua, la contaminación del aire, entre otros.

Los costos de producción permiten estimar el precio del producto y el margen de ganancia, estimar la rentabilidad del producto y compararla con otros productos, es un instrumento útil para la toma de decisiones, entre otros. Los costos de producción son indicadores de competitividad en la producción de bienes.

2.4. INDICADORES DE COMPETITIVIDAD Y RENTABILIDAD

La competitividad se refiere a la capacidad del país, del sector de la economía, de la rama de producción, de la línea de producción, de mantenerse y expandirse en el mercado. McFetridge (1995) menciona que a nivel de empresa, la rentabilidad, el costo, la productividad y la cuota de mercado son indicadores de la competitividad. La rentabilidad en la actualidad es un indicador suficiente de la competitividad, es la mejor medida en un período prolongado. La cuota de mercado puede ser un indicador útil de la competitividad si la empresa está maximizando beneficios.

Ibañez reporta indicadores de competitividad a nivel empresa o unidad económica como el ingreso, el costo, la competitividad precio-costo y la competitividad tasa de ganancia. La competitividad precio-costo, pretende resaltar la capacidad para obtener beneficios entre unidades económicas (países, regiones, empresas) vía la formación de precios de mercado y los costos de producción. Por su parte la competitividad tasa de ganancia o margen de beneficio, determinan la eficiencia en función de los beneficios netos relativos. Se define como la diferencia entre las ventas totales y los costos totales (Ibañez y Troncoso, 2001).

Para medir la competitividad se pueden utilizar indicadores directos e indirectos. La primera se refiere a la comparación de costos de la producción en regiones o países competidores, ajustados por los costos de transporte y comercialización, y por las tasas de cambio. La segunda utiliza indicadores como la participación de mercado o algún índice de ventaja comparativa revelada (ventaja competitiva) como la desarrollada por Vollrath en 1991.

La SAGARPA de México, para el estudio de la competitividad del sector agroalimentario, emplea indicadores económicos e indicadores de participación en los mercados. Los indicadores económicos son superficie cosechada, producción, rendimiento, rentabilidad, precio medio rural y costos de producción. Los indicadores de participación en los mercados son importación, exportación y la posición en la producción mundial.

Lo anterior refleja la existencia de una gran cantidad de indicadores para medir la competitividad, entre los más importantes sobresalen: ingreso, costo, productividad, rentabilidad, precio-costo y competitividad tasa de ganancia.

Con la globalización y los mercados cada día más abierto e integrado a cadenas globales de producción, el mejoramiento de la competitividad es fundamental para la consecución de mayores niveles de desarrollo económico y social, por tal motivo la competitividad es un tema muy vigente hoy en día.

3. METODOLOGÍA

3.1. INFORMACIÓN DE CAMPO

La información de campo se obtuvo del productor y del proceso productivo. En el proceso de producción se identificaron etapas, insumos, cantidades y precios de insumos y productos. Se obtuvo información en la zona de estudio, aplicando diez cuestionarios como muestra piloto a los productores de los municipios de Tenabo, Hecelchakán y Calkini, a partir de la cual y empleándose el *muestreo simple aleatorio*¹, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, se calculó el promedio y la varianza de la variable rendimiento de la producción de miel, con el cual se calculó el tamaño de la muestra, arrojando una muestra de 97 cuestionarios.

Los productores entrevistados se agruparon en tres estratos de acuerdo al número de apiarios que poseen, quedando conformados los dos primeros estratos por 32 productores y el último estrato por 33 productores.

Las variables identificadas para el estudio de eficiencia y rentabilidad de la producción de miel de abeja fueron: mano de obra, número de apiarios, número de colmenas, implementos, productos alimenticios, agroquímicos, entre otros. Se calcularon los costos de producción con el pago de jornales utilizados para las diferentes actividades, los gastos efectuados para comprar azúcar, vitaminas, entre otros. Para el cálculo de los ingresos se consideraron los precios y cantidades por la venta de miel. Con esta información se elaboró la estructura de costos e ingresos en varios niveles para realizar el análisis de eficiencia y de costos y rentabilidad de la producción de miel de abeja.

3.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

La función de producción de la miel de abeja del Norte del estado de Campeche formulada es la siguiente:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, U_i)$$

Donde:

Y = Rendimiento de miel (kg)

X₁ = Numero de colmenas por productor

X₂ = Cantidad de azúcar (Kg)

X₃ = Cantidad de apistán (kg)

X₄ = Numero de jornales aplicados al año (jt)

¹ En este tipo de muestreo cada uno de los elementos de la muestra tiene la misma probabilidad de ser entrevistado, se asigna un número a cada elemento de la población y se eligen aleatoriamente tantos elementos como indique el tamaño de la muestra.

U_i = Término aleatorio de perturbación

A partir de la función de producción formulada se elaboró el modelo de regresión lineal múltiple para estimar los parámetros de las variables exógenas (X_i) y buscar la relación con la variable endógena (Y).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + U_i$$

Donde:

Y = Variable dependiente del modelo

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = Parámetros del modelo de regresión múltiple

X_1, X_2, X_3, X_4 = Variables independientes del modelo

U_i = Término aleatorio de perturbación

El modelo se estimó con el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, con el programa SAS.

3.3. ELASTICIDAD DE LA PRODUCCIÓN

La elasticidad de la producción mide el cambio porcentual en el nivel de producción cuando cambia en una unidad porcentual la magnitud del insumo. La forma para calcular la elasticidad de la producción es la siguiente:

$$\varepsilon_{y_i X_k} = \partial y / \partial X_k \cdot X_k / y = P_{mg} X_k / P_{me} X_k$$

Donde:

ε = elasticidad de la producción

y_i = producción

X_k = insumo o factor

P_{mg} = producto marginal

P_{me} = producto medio.

3.4. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DE COSTOS, INGRESOS Y RENTABILIDAD

Tecnología. La caracterización de la tecnología requiere de la descripción del proceso de producción, la clasificación de las etapas de la producción, de la cantidad de insumos usados y la identificación de los coeficientes técnicos de producción.

Proporciones. Las proporciones se calcularon dividiendo el valor parcial entre el valor total, el procedimiento de cálculo es:

$$VT = \sum VP$$
$$\% = (VP / VT) * 100$$

Donde:

VT = Valor total

VP = Valor parcial

Costos de producción. Los costos de producción se calcularon multiplicando la cantidad de insumos utilizados por hectárea por el precio unitario de cada uno de ellos en cada una de las etapas de la producción y, finalmente, se sumaron los costos de cada etapa de producción para obtener el costo total. Esto se ilustra a continuación:

$$CPE = Q_i * P_i$$

$$CPT = \sum CPE$$

Donde:

CPE = Costo de producción por etapa (\$)

Qi = Cantidad de insumo utilizado (\$)

Pi = Precios del insumo (\$)

CPT = Costo de producción total (\$)

Estructura de costos. La estructura de costos se obtuvo al dividir el costo de producción por etapa entre el costo total de la producción y multiplicado por cien para obtener el porcentaje.

$$\%CPE = (CPE / CPT) * 100$$

Donde:

CPE = Costo de producción por etapa (\$)

CPT = Costo de producción total (\$)

Ingresos. Los ingresos se obtuvieron multiplicando los rendimientos que se obtuvieron por hectárea por el precio unitario del producto en el mercado.

$$Y = R * Pu$$

Donde:

Y = Ingreso (\$)

R = Rendimiento (\$)

Pu = Precio unitario del producto en el mercado (\$)

Competitividad. La medición de la competitividad se llevó a cabo utilizando los indicadores de rentabilidad precio-costo y tasa de ganancia (Ibáñez y Caro, 2001). Los procedimientos de cálculo son:

a) Relación precio-costo unitario

$$RPCu = P_x / aP^m$$

Donde:

RPCu = Relación precio-costo unitario

Px = Precio de la miel a nivel de unidad productiva (\$/kg)

a = Coeficiente de requerimiento de insumo por unidad de producción (\$/kg)

Pm = Precio del insumo (\$/kg)

b) Tasa de ganancia

$$TG = (P_x - aP^m) / K_p$$

Donde:

TG = Tasa de ganancia

Px = Precio de la miel a nivel de unidad productiva (\$/kg)

a = Coeficiente de requerimiento de insumo por unidad de producción (\$/kg)

Pm = Precio del insumo (\$/kg)

Kp = Valor del capital del productor (\$).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES

Las principales variables que se caracterizan son la edad y escolaridad del productor, la tenencia de la tierra de los productores, la organización de los productores y los apoyos gubernamentales que reciben.

Edad. La edad promedio de los productores de miel de abeja del Norte del estado de Campeche es de 53.58 años, la edad avanzada de los productores puede limitar la adopción de innovaciones tecnológicas para mejorar los rendimientos.

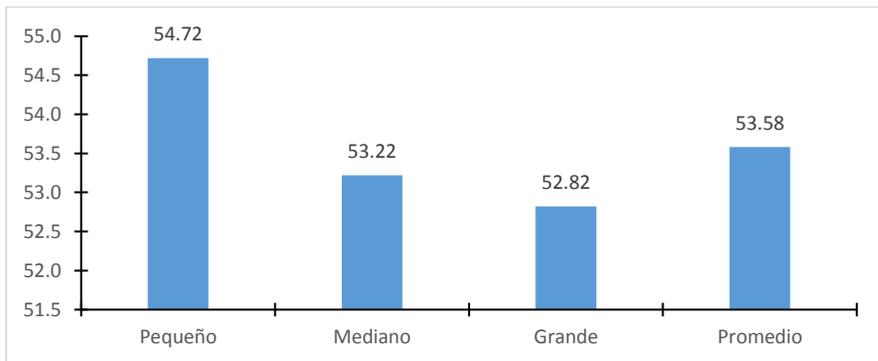


Figura 2. Edad de los productores por estratos.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Grado de escolaridad. El grado de escolaridad de los productores de miel de abeja es bajo, puesto que el 4.1% no tiene instrucción, el 33% tienen la primaria incompleta, el 21.6% con primaria completa, el 15.5% con secundaria incompleta, los cuales representan cerca del 75% del total. El bajo nivel de educación de los productores de miel de abeja está inversamente relacionado con la adopción de innovaciones tecnológicas en la producción.

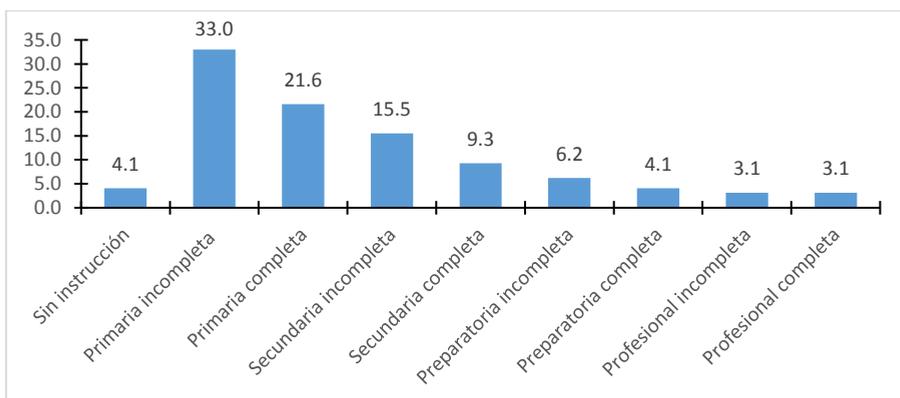


Figura 3. Grado de escolaridad de los productores.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Los productores pertenecientes en el estrato grande son los que cuentan con mayor grado de instrucción académica, son los que obtienen una mayor productividad, el 64% de éstos productores reciben asesoría técnica y, asimismo, el 91% de este estrato pertenece en alguna organización apícola. Por otro lado, los del estrato pequeño son de edad mayor y de nivel de escolaridad bajo. Los niveles de educación están directamente relacionados con la recepción de programas de desarrollo integral donde se involucren la difusión y operación de nuevas tecnologías para el desarrollo de la apicultura.

Tenencia de la tierra. Los productores de miel de abeja tienen ubicado su apiario en terrenos con el régimen ejidal. Una de las ventajas de conservar el régimen ejidal es que les permite a los productores ser acreedores de los apoyos gubernamentales que se ofrecen, entre otros del PROGAN.

Apoyos y organización para la producción. El 59% de los productores reciben apoyo del PROGAN, dicho apoyo corresponde a \$70 por cada colmena registrada en el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA). Por otro lado, el 77% de los apicultores pertenecen en alguna organización de productores, el 49% reciben asistencia técnica, entre otros.

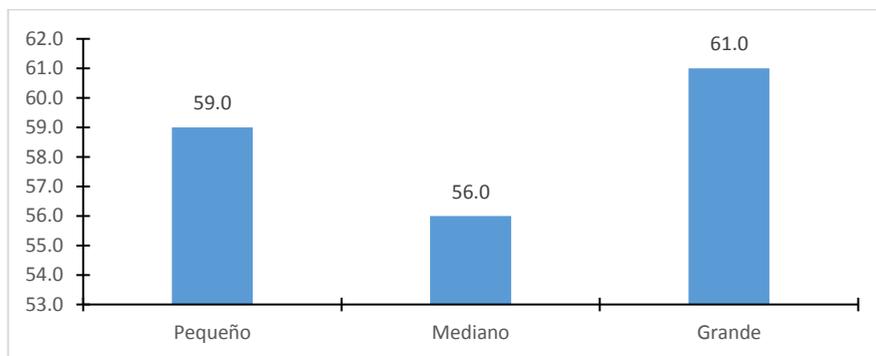


Figura 4. Productores que reciben apoyo del PROGAN, por estrato.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

El 66% de los productores del estrato pequeño pertenecen a alguna organización, el 75% en el estrato mediano y el 91% en el estrato grande. La pertenencia en alguna organización de productores proporcionan ventajas al momento de realizar gestiones de apoyos gubernamentales, así como también, para realizar compras de mayor volumen de azúcar, alimento principal de las abejas cuando la floración y las condiciones climáticas no favorecen a la actividad apícola.

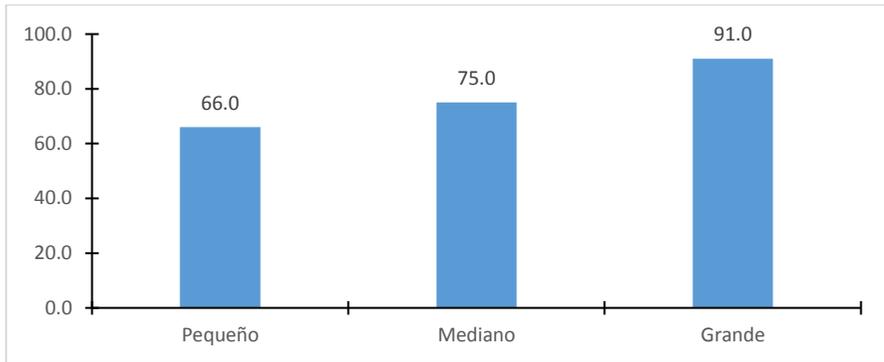


Figura 5. Productores que pertenecen a organizaciones, por estrato.

Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Otras actividades y mantenimiento de las colmenas. Los productores, además de la apicultura, se dedican a la agricultura; en el estrato I y II el 75 y el 53% se dedican a la agricultura y a la apicultura respectivamente, en el estrato III el 54% se dedican igualmente a éstas dos actividades. Los productores realizan diversas actividades para el mantenimiento de sus apiarios, la revisión de las colmenas es una actividad fundamental que consiste en la revisión de cada una de las colmenas, las labores de limpieza y el deshierbe del sitio; asimismo, el suministro de agua, que es importante, sobre todo en época de secas, entre otros. En la mayoría de los casos los apicultores emplean medicamentos como apistán para combatir enfermedades como la varroasis.

La alimentación complementaria es una práctica regular que realiza la mayoría de los productores e incide mucho en sus costos de producción. La mayoría de los productores señalan que es necesario alimentar a las abejas por un periodo de tiempo más prolongado, lo que les impone mayores gastos económicos e inversión de tiempo en el cuidado de sus apiarios, también comentan que la falta de alimento en el campo se debe a la alteración del patrón de lluvias en la región, lo que ocasiona que no se presenten las floraciones esperadas. Con relación a las cosechas, debido a las bondades del ecosistema, se empieza a cosechar en el mes de enero y se viene terminando en el mes de mayo, las floraciones de éste periodo corresponde al Tajonal (*Viguiera dentata*), Tsitsilche (*Gymnopodium antigonoides*), Chacah (*Bursera simaruba*, Sang), Jabín (*Piscidia piscipula*, Sarg), Yaaxnik (*Vitex gaumeri*, Greenm) y Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*, Benth).

4.2. FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA MIEL DE ABEJA

Los resultados de la función de producción de miel que se estimó son los siguientes:

Tabla 1. Función de producción de la miel de abeja estimada.

Variable	Parámetros Estimados	Error	t Value	Pr > t
Intercept	-287.40712	68.75659	-4.18	< .0001
X1	14.15602	2.83581	4.99	< .0001
X2	3.82998	0.78172	4.90	< .0001
X3	2.38652	0.84766	2.82	0.0060
X4	14.13273	5.33257	2.65	0.0095
R-cuadrado	0.992366	R-cuadrado corregido		0.992035
F(4, 92)	2990.023	Valor p (de F)		1.88e-96
Log-verosimilitud	-619.9490	Criterio de Akaike		1249.898
Criterio de Schwarz	1262.772	Crit. de Hannan-Quinn		1255.103

Fuente: Elaborado con datos de las salidas de regresión en SAS.

Con los resultados obtenidos en la regresión, la función de producción queda como:

$$R = -287.40712 + 14.15602 (X1) + 3.82998 (X2) + 2.38652 (X3) + 4.13273 (X4)$$

Los resultados obtenidos de la función de producción de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche reflejan que las variaciones en los rendimientos se explican en un 99% por el número de colmenas, cantidad de azúcar aplicada, cantidad de apistán y la cantidad de jornales aplicadas por productor. Los valores del modelo estimado son consistentes, ya que las probabilidades de F (pr >F) son <0.0001 para el caso del número de colmenas y la cantidad de azúcar, para la cantidad de apistán y de los jornales fue de 0.006 y 0.009, respectivamente. Los signos de los parámetros estimados son congruentes con la teoría económica, es decir, que todas las variables explicativas tienen un efecto positivo en la cantidad producida de miel.

4.3. ELASTICIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Las elasticidades de la cantidad de colmenas, cantidad de azúcar, de apistán y el número de jornales aplicados por productor con relación a la producción fueron positivos, congruentes con la teoría económica.

Tabla 2. Elasticidades de la producción de miel de abeja.

Variable	Elasticidad
Numero de colmenas	$E_{c/r}=0.63$
Azúcar	$E_{a/r}=0.18$
Apistán	$E_{ap/r}=0.15$
Numero de jornales	$E_{jr}=0.16$

Fuente: Elaborado con datos de las salidas de regresión en SAS.

Las elasticidades significan que si la cantidad de colmenas aumenta en 1% el rendimiento por productor aumentará 0.63%. En el caso del azúcar, si se aumenta en 1% el rendimiento incrementará en 0.18%. Por su parte, el incremento en apistán y número de jornales en 1% el incremento en el rendimiento será del 0.15 y 0.06%, respectivamente. Las elasticidades son inelásticas, ya que son menores que uno, y refleja que los productores de miel de abeja se encuentran en la segunda etapa de la producción, la etapa de la producción eficiente, donde los rendimientos marginales son positivos y decrecientes.

4.4. INVERSIÓN EN COLMENAS Y EQUIPO

La producción de miel de abeja requiere de inversiones de capital. El capital fijo en la producción apícola se define como el conjunto de las herramientas y equipos con que cuenta la unidad de producción y que son destinados a la producción de miel, más el total de colmenas que componen el módulo productivo.

Tabla 3. Inversión realizada por estrato según rubro de interés.

Estrato	Promedio de colmenas (u)	Inversión en colmenas (\$)	Equipo de protección (\$)	Total de inversión (\$)
Pequeño	85	46,883.00	1,591.56	48,474.56
Mediano	129	71,060.13	1,728.75	72,788.88
Grande	182	98,501.39	2,181.33	100,682.73

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

Existen equipos de trabajo (velo, guante, ahumadores, camisolas, botas) donde la inversión total es la misma prácticamente en este rubro, a pesar de la diferencia en la cantidad de colmenas, sin embargo, en el equipo de extracción si existe variación por número de bastidores. Otro aspecto de importancia que explica la diferencia en inversión es la calidad del equipo, por ejemplo un extractor de acero inoxidable para cuatro bastidores tiene un valor casi cuatro veces superior al de acero galvanizado..

4.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción se clasifican en costos fijos y costos variables. Los costos fijos son: sala de extracción, vehículos, pago de luz, renta de terreno y depreciación del equipo. Los costos variables son: alimentación, medicamentos, mantenimiento de colmenas (reparación de bastidores, alzas, cámara de cría, pisos y tapas), mano de obra, gasolina y mantenimiento de vehículo.

La estructura porcentual de los costos de producción de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche, México, se compone mayoritariamente por el costo variable, la participación relativa representa el 75.6, 78.3 y 79.8%, de los estratos pequeño, mediano y grande, respectivamente. Los costos fijos representan el 24.4, 21.7 y 20.2% en los estratos pequeño, mediano y grande, respectivamente.

En el estrato grande el costo variable es mayor que en los otros, debido principalmente a que el productor aprovecha economías de escala. Así mismo, con la finalidad de profundizar en el estudio, los costos de producción fijos y variables se desagregaron en sus componentes.

La estructura de los costos de producción de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche refleja que la mayor proporción de los costos se encuentra en mano de obra (37.1%), capital fijo (24.4%), alimentos y medicinas (10.2%) y mantenimiento (1.9%).

Tabla 4. Estructura de los costos de producción de la actividad apícola por estrato.

Concepto	Pequeño(\$)	%	Mediano(\$)	%	Grande(\$)	%
Azúcar	2,775.8	4.5	4,088.0	4.9	5,650.0	5.4
Medicamentos	1,273.1	2.1	1,935.5	2.3	2,726.4	2.6
Cera	600.0	1.0	450.0	0.5	300.0	0.3
Combustible	1,633.8	2.7	1,045.6	1.3	1,730.9	1.7
Subtotal	6,282.7	10.2	7,519.1	9.1	10,407.3	10.0
Mantenimiento de colmenas	1,164.4	1.9	1,723.8	2.1	2,253.0	2.2
Subtotal	1,164.4	1.9	1,723.8	2.1	2,253.0	2.2
Mano de obra (personal)						
Cosecha	10,934.1	17.8	15,635.3	18.8	16,143.9	15.5
Subtotal	16,212.2	26.4	21,190.9	25.5	22,646.1	21.7
Compra de reinas	22,746.5	37.1	34,505.4	41.6	47,885.7	45.9
Subtotal	22,746.5	37.1	34,505.4	41.6	47,885.7	45.9
Total Costos Variables (\$)	46,405.8	75.6	64,939.1	78.3	83,192.1	79.8
Costo fijo						
Costo fijo de operación (luz)	600.0	1.0	800.0	1.0	1,400.0	1.3
Depreciación de activos fijos	14,376.6	23.4	17,212.0	20.7	19,700.3	18.9
Total Costo Fijo	14,976.6	24.4	18,012.0	21.7	21,100.3	20.2
Costo total de producción	61,382.4	100.0	82,951.2	100.0	104,292.3	100.0

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

Por otro lado, la magnitud del costo fijo de producir miel con respecto al total de la producción representa en promedio el 24.4, 21.7 y 20.2% para el productor pequeño, mediano y grande, respectivamente. Se observa que el estrato pequeño con un extractor de acero inoxidable de grado alimenticio eleva los costos fijos en relación a sus costos totales. Dentro de las tres principales erogaciones del citado costo, el más importante fue el valor de la depreciación en equipos y el valor de la depreciación de los vehículos de transporte propiedad del productor.

4.6. ANÁLISIS DE INGRESO

La tabla de ingreso refleja que el rendimiento obtenido por los productores está directamente relacionado con el tamaño de la unidad de producción, así, a mayor tamaño se obtiene mayor rendimiento. Así mismo, el volumen de la producción y del ingreso está directamente relacionado con el tamaño de la unidad de producción.

Tabla 5. Ingreso de la actividad apícola por estrato.

Concepto	Pequeño (\$)	Mediano (\$)	Grande (\$)
Rendimiento (kg/colmena)	33.0	33.8	34.4
Volumen de producción (kg)	2,807.3	4,360.3	6,259.8
Precio (\$/kg)	38.2	38.3	38.0
Ingreso total (\$)	107,240.5	167,001.4	237,873.1

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

4.7. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio de una empresa o negocio se refiere a la cantidad de producción vendida en la que el total de ingresos es igual al total de costos, en otras palabras, la utilidad operativa es cero. El punto de equilibrio indica la magnitud de la producción que se requiere vender para evitar una pérdida.

En el estrato pequeño, el punto de equilibrio anual se alcanza con una producción total de 1,607.4 kilogramos de miel, que equivale a \$61,382.4, esta producción es factible con 48.4 colmenas. El promedio de colmenas del estrato uno es de 84.88, en este estrato se puede deducir que la actividad apícola es rentable.

El estrato mediano tiene un punto de equilibrio, donde el productor no genera ganancias ni pérdidas, con una producción de 2,168.7 kilogramos, que representa \$82,951.2, este nivel de producción se obtiene con 64 colmenas, la cantidad promedio de números de colmenas del estrato II es de 129 colmenas, con una producción promedio de 4,367.1 kilogramos al año.

En el estrato grande se observó que el punto de equilibrio es con un ingreso de \$104,292.3, con una producción de 2,744.5 kilogramos, los datos indican que este nivel de producción se alcanza con 79.6 colmenas a un precio promedio de \$38, la cantidad promedio de colmenas para éste estrato fue de 181 colmenas, lo que refleja claramente que los productores perteneciente a este estrato son altamente rentables debido a que aplican economías de escala.

Se observó que en los tres estratos el punto de equilibrio varía de acuerdo a la capacidad de instalación y, por lo tanto, cambian los volúmenes de producción y el volumen de ventas, los costos variables se modifican en proporción a la producción, por consiguiente, los costos totales de producción también se modifican y para cada productor existe un mercado, del cual deriva un precio.

En relación a los costos fijos también varían de acuerdo a la capacidad instalada, estos no influyen en las variaciones del volumen de producción, por lo que se debe de buscar que sean menores para que se alcance más rápido el punto de equilibrio. Para que los productores alcancen el nivel de producción en la cual son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables, es necesario trabajar al 100% de la capacidad de los costos fijos (extractores, vehículos, sala de extracción, salarios), esto permitirá una mayor rentabilidad.

4.8. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los apicultores del Norte del estado de Campeche son competitivos por la productividad en las colmenas, con el nivel tecnológico actual, sin embargo, las condiciones climatológicas, mecanización agrícola y uso de agroquímicos han venido afectando a la producción.

La relación beneficio costo indica que en la apicultura en el Norte del estado de Campeche, por cada peso invertido (costo variable y fijo) se obtiene una rentabilidad de 71 centavos en el estrato pequeño, en el estrato mediano de 1.01 pesos y en el estrato grande 1.28 pesos. Este indicador refleja que la apicultura en la región de estudio es rentable, puesto que por cada peso invertido en la actividad se recupera lo invertido y se obtiene un excedente. La tasa de ganancia, que es positiva en los tres estratos, refleja el excedente generado por cada peso invertido.

Tabla 6. Rentabilidad de la actividad apícola por estrato.

Indicador	Pequeño	Mediano	Grande
Ingreso total (\$)	107,240.5	167,001.4	237,873.1
Costo total (\$)	61,382.4	82,951.2	104,292.3
Beneficio costo (u)	1.75	2.01	2.28
Tasa de ganancia (u)	0.75	1.01	1.28

Fuente: Elaborado con datos de la encuesta a productores, 2016.

5. CONCLUSIONES

Los productores de miel de abeja del Norte del estado de Campeche son ejidatarios, son grandes en edad y tienen bajos niveles de educación. Las variables que explican el rendimiento de la producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche fueron el azúcar, número de colmenas, apistán y el número de jornales. La elasticidad de las variables de producción es menor que uno, es inelástica, reflejando que los productores se encuentran en la segunda etapa de la producción, la etapa eficiente.

El costo variable crece a medida que se incrementa la cantidad de colmenas por productor, incrementando proporcionalmente la cantidad total producida y los costos de producción. El manejo de economías de escala es crucial para el incremento de la competitividad de los productores, ya que reduce costos y por tanto aumenta la rentabilidad de cada unidad productiva.

La producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche es rentable y competitiva, a medida que aumenta el tamaño de la unidad de producción, la rentabilidad aumenta, la cual se explica por el uso de economías de escala.

Se requiere que los productores se organicen para la compra de insumos en grandes cantidades, como es el caso del azúcar, con la finalidad de disminuir los costos. De la misma manera, los productores deben organizarse para adquirir equipos apícolas, con el propósito de reducir los costos y mejorar los niveles de rentabilidad.

REFERENCIAS

- FERGUSON C., Y J. GOULD. (1991): *Teoría microeconómica*. Fondo de Cultura Económica. México. D.F.
- IBÁÑEZ C. Y CARO T., J. (2001): *Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad*. IICA, San José, Costa Rica.
- MORITZ, A. (1991): *Manual del apicultor aficionado*. Ediciones Roca, S. A., México.
- OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS (ODEPA). (2014): *Miel chilena: consolidación y nuevos mercados*. Gobierno de Chile. Chile.
- VILLANUEVA G., R. Y COLLI U., W. (1996): *La apicultura en la península de Yucatán, México y sus perspectivas*. Apitec 11. México.
- SEMARNATCAM (2013): *Campeche es uno de los principales productores de miel*. SEMARNAT-Gobierno del estado de Campeche. [En línea] Disponible en: <http://www.semarnatcam.campeche.gob.mx/campeche-es-uno-de-los-principales-productores-de-miel/>.

EL EFECTO DE BREXIT EN LA VALIDEZ DE LAS CLÁUSULAS ARBITRALES EXISTENTES CON LONDRES COMO SEDE DEL ARBITRAJE Y EN LA DECISIÓN DE LAS PARTES DE PACTAR A FUTURO CLÁUSULAS ARBITRALES CON LONDRES COMO SEDE DEL ARBITRAJE

DR. JUAN M. SORIANO LLOBERA

DOCTOR EN DERECHO POR LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUNYA
PROFESOR TITULAR
DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA (UPC)
AV. GREGORIO MARAÑÓN 44 – 08028 BARCELONA
juan.manuel.soriano@upc.edu / +34.933172426

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar la cuestión relativa al potencial efecto que la decisión del Reino Unido de abandonar la Unión Europea va a tener en, primero, las cláusulas arbitrales existentes en las que las partes han elegido el Londres (o un lugar del Reino Unido) como sede del arbitraje y, segundo, en la decisión de futuras partes contratantes de escoger Londres como sede del arbitraje.

The aim of this paper is to analyze the potential effect that the decision of the United Kingdom to leave the European Union (Brexit) will have, first, on the existing arbitration clauses in which the parties have chosen London (or a place inside the United Kingdom) as seat of arbitration and, second, on the decision of future contracting parties to agree on London as the seat of the arbitration.

Palabras clave: Arbitraje, Convenio arbitral, Cláusula arbitral, Reino Unido, Unión Europea, Brexit.

Key Words: Arbitration, Arbitration Agreement, United Kingdom, European Union, Brexit.

Área Temática: Economía Internacional y Desarrollo

1. INTRODUCCIÓN

Las consecuencias finales de la decisión del Reino Unido de Gran Bretaña e Inglaterra del Norte (el "**Reino Unido**") de abandonar la Unión Europea (conocido como "**Brexit**") son todavía inciertas. Si el Reino Unido se convierte en el único país europeo, además de Rusia, autoexcluido del mercado único, no prosperará económicamente. Las grandes corporaciones lo saben y por eso Reino Unido se enfrenta ahora a lo que los economistas llaman "*incertidumbre radical*", una situación donde los riesgos no pueden ser cuantificados racionalmente y los cambios de los tipos de interés impuestos y valores de divisas son en gran medida ineficaces. Como ha observado el Banco de Inglaterra, muchas decisiones de inversiones y contratación se retrasarán ahora hasta que estén claros los términos comerciales del país. Si el *Brexit* sigue adelante, habrá que esperar años.

Mientras la economía británica parece hundirse en una recesión y las promesas del Gobierno de un *Brexit* eficaz y rápido se tornan irrealistas, la opinión pública cambiará. La reducida mayoría parlamentaria de Theresa May se verá presionada, cuando menos por los muchos enemigos que se ha labrado purgando a todos los aliados del exprimer ministro David Cameron en el gabinete.

Las principales decisiones sobre el *Brexit* no se tomarán desde Londres sino en Bruselas y en Berlín. Y al tomar esas decisiones, los líderes europeos deben plantearse dos cosas:

- ¿Debería Reino Unido conservar las principales ventajas de la membresía de la UE si rechaza sus normas y sus instituciones?, y
- ¿Es necesario reformar algunas de esas normas e instituciones para que la UE sea más atractiva para los votantes, no sólo los británicos sino de toda Europa?

La respuesta a estas dos preguntas está clara. No a la primera, sí a la segunda.

Los líderes de la Unión Europea deben presentar una opción inequívoca: o Reino Unido sigue siendo miembro de la Unión Europea tras negociar reformar adicionales que satisfagan a la opinión pública, o se separa completamente y negocia con la UE desde la misma base que cualquiera país de la Organización Mundial del Comercio, desde Afganistán hasta Zimbabue, que es como el Instituto Británico de Estudios Fiscales describe la alternativa más plausible a la plena adhesión.

En el marco de esa tesitura de incertidumbre se enmarca la temática del presente artículo. Londres, capital del Reino Unido, ha sido históricamente uno de los lugares más elegidos como sede¹ para los arbitrajes comerciales. La elección de sede del arbitraje es una decisión muy relevante ya que usualmente determinará (i) la ley procesal aplicable al arbitraje; (ii) los Tribunales competentes para "supervisar" el arbitraje; y (iii) la nacionalidad y alcance de la revisión del laudo dictado².

¹ El "*seat of the arbitration*" anglosajón.

² Ver Christophe Seraglini, Damien Nyer, Paul Brumpton, John Templeman y Lucas de Ferrari, *The Battle of the Seats: Paris, London or New York?*, en Practical Law Company, 2011.

Desde el momento en que el Parlamento Británico aprobó el European Referendum Act en diciembre de 2015, las dudas y el desconocimiento sobre el efecto legal que podían tener la decisión del Reino Unido de abandonar la Unión Europea (conocido como "*Brexit*") hacían que existiera dudas sobre la potencial validez de las cláusulas arbitrales pactadas de forma previa al *Brexit* y la elección a futuro de Londres como sede del arbitraje para nuevos contratos. La situación se ha cristalizado con la decisión del Reino Unido de votar mayoritariamente a favor de abandonar la Unión Europea el pasado 23 de junio de 2016.

En ese contexto, la cuestión que pretenden clarificar los autores es la siguiente (i) si los convenios arbitrales suscritos de forma previa al *Brexit* en que se ha establecido Londres -o cualquier otro lugar del Reino Unido- como sede del arbitraje siguen siendo válidas, y (ii) si es previsible que *Brexit* vaya a condicionar a las Partes a la hora de elegir Londres como sede del arbitraje para nuevos contratos.

En opinión de los autores, en cuanto al primer punto *Brexit* no debería tener impacto en la validez de las cláusulas arbitrales ya acordadas.

En cuanto al segundo punto, la salida del Reino Unido de la Unión Europea tampoco debería influir en la elección de Londres como sede del arbitraje ya que las variables que se tienen en consideración a la hora de elegir la sede del arbitraje no van a verse materialmente impactadas por la salida del Reino Unido de la Unión Europea.

2. LAS CLÁUSULAS ARBITRALES EXISTENTES SEGUIRÁN SIENDO VÁLIDAS

2.1 Las condiciones de validez de un convenio arbitral dependen de la ley aplicable

El arbitraje es una criatura contractual cuya piedra angular es el consentimiento. Generalmente, para acordar un acuerdo de arbitraje válido se deben cumplir con los mismos requisitos que para suscribir un contrato. Los requisitos dependerán de la ley aplicable a la cláusula arbitral. La ley aplicable a la cláusula arbitral puede ser la misma o distinta a la ley aplicable (i) al contrato en que está incluida, y (ii) a la ley de la sede del arbitraje.

Generalmente, los requisitos en la mayoría de jurisdicciones para que un convenio arbitral sea válido son tres: (i) consentimiento; (ii) objeto; y (iii) causa.

La ausencia de alguno de estos tres requisitos comportará la nulidad de la cláusula arbitral.

En cuanto al primer punto, generalmente el consentimiento sólo será inválido si se incurrió en un vicio del consentimiento, es decir, si la voluntad estuvo "viciada"³.

En cuanto al segundo punto, generalmente el objeto del acuerdo arbitral será inválido si el objeto del acuerdo es ilícito.

³ Algunos ejemplos típicos son (i) vicios que afectan la intención (*e.g.* dolo o error); (ii) vicios que afectan a la libertad de consentir (*e.g.* intimidación) o (iii) vicios que afectan al acto jurídico (*e.g.* fraude o simulación). A ello se sumaría la inexistencia de capacidad para contratar (*e.g.* menores de edad).

En cuanto al tercer punto, generalmente la causa del acuerdo arbitral será inválida si es ilícita.

Existen jurisdicciones que también condicionan la validez de la cláusula arbitral a la forma (e.g. convenio arbitral por escrito) lo que constituiría un cuarto requisito⁴. Este requisito también cobra importancia a la hora del reconocimiento y ejecución del laudo arbitral en un país diferente a la sede del arbitraje⁵. En este caso, el convenio arbitral será inválido si no consta por escrito.

⁴ Por ejemplo, la Ley de Arbitraje de España requiere que el convenio arbitral conste por escrito. Ver Ley de Arbitraje 60/2003, artículo 9 (3), reformada en octubre de 2015.

3. El convenio deberá constar por escrito, en un documento firmado por las partes o en un intercambio de cartas, telegramas, télex, fax u otros medios de telecomunicación que dejen constancia del acuerdo. (énfasis añadido)

Asimismo, la English Arbitration Act del Reino Unido establece que el acuerdo arbitral debe ser por escrito. Ver English Arbitration Act de 1996, sección 5.

Agreements to be in writing.

(1) The provisions of this Part apply only where the arbitration agreement is in writing, and any other agreement between the parties as to any matter is effective for the purposes of this Part only if in writing.

The expressions “agreement”, “agree” and “agreed” shall be construed accordingly.

(2) There is an agreement in writing—

(a) if the agreement is made in writing (whether or not it is signed by the parties),

(b) if the agreement is made by exchange of communications in writing, or

(c) if the agreement is evidenced in writing.

Indistintamente, la Federal Arbitration Act de los Estados Unidos de América establece que el acuerdo arbitral debe ser por escrito. Ver 9 U.S. Code § 2 - Validity, irrevocability, and enforcement of agreements to arbitrate.

A written provision in any (...) contract (...) to settle by arbitration a controversy thereafter arising out of such contract or transaction, (...) or an agreement in writing to submit to arbitration an existing controversy arising out of such a contract, transaction, or refusal, shall be valid, irrevocable, and enforceable, save upon such grounds as exist at law or in equity for the revocation of any contract.

Ver asimismo, *Seawright v. Am. Gen. Fin., Inc.*, 2007 U.S. App. LEXIS 26328 (6th Cir. 2007) o *Genesco, Inc. v. T. Kakiuchi & Co.*, 815 F.2d 840, 846 (2nd Cir. 1987).

⁵ El tener un acuerdo por escrito suele ser relevante a la hora de presentar el laudo para reconocimiento y ejecución del laudo habida cuenta que la Convención de Nueva York de Reconocimiento y Ejecución de Sentencias Arbitrales Extranjeras establece en su artículos II(2) que los Estados Contratantes reconocerá el acuerdo "por escrito". Ver Convención sobre el Reconocimiento y la Ejecución de las Sentencias Arbitrales Extranjeras (Nueva York, 1958), artículo II(2).

1. Cada uno de los Estados Contratantes reconocerá el acuerdo por escrito conforme al cual las partes se obliguen a someter a arbitraje todas las diferencias o ciertas diferencias que hayan surgido o puedan surgir entre ellas respecto a una determinada relación jurídica, contractual o no contractual, concerniente a un asunto que pueda ser resuelto por arbitraje.

2. La expresión “acuerdo por escrito” denotará una cláusula compromisoria incluida en un contrato o un compromiso, firmados por las partes o contenidos en un canje de cartas o telegramas. (énfasis añadido)

2.2 **Conclusión: Brexit no debería tener un impacto en la validez de los acuerdos arbitrales existentes**

Ninguno de los requisitos de validez del acuerdo arbitral se ve afectado por la salida del Reino Unido de la Unión Europea. Por ende, la salida del Reino Unido no debería tener un efecto sobre la validez de las cláusulas arbitrales existentes⁶. Ello comporta que las cláusulas arbitrales preexistentes serán plenamente ejecutivas entre las partes contractuales.

3. **BREXIT NO DEBERÍA IMPACTAR A LA DECISIÓN DE LAS PARTES DE ELEGIR LONDRES COMO SEDE DEL ARBITRAJE**

Como en todo, existen argumentos a favor y en contra de que *Brexit* va a favorecer o minar la elección de Londres como sede del arbitraje. A continuación, se analizan los argumentos a favor (*sección 3.1.*), los argumentos en contra (*sección 3.2.*) y se finalizará concluyendo que *Brexit* no debería influenciar la decisión de las partes a la hora de elegir Londres como sede del arbitraje (*sección 3.3.*).

3.1 **Argumentos a favor de que Brexit no debería tener impacto a la hora de elegir Londres como sede del arbitraje**

Londres es elegida sede de los arbitrajes comerciales por múltiples motivos. Entre ellos, podrían destacarse los siguientes:

- Respeto por la aplicación de la ley
- Una legislación nacional en materia de arbitraje (*English Arbitration Act* de 1996) clara, predecible y moderna;
- Tribunales con experiencia, independencia y eficiencia⁷;
- Tribunales con recorrido en cuanto al (a) respeto a los procedimientos arbitrales⁸, y (b) al reconocimiento y ejecución de laudos dictados en el extranjero;
- Accesibilidad desde la mayoría de lugares del mundo e infraestructura⁹;

Indistintamente, el artículo IV de la Convención de Nueva York establece que [p]ara obtener el reconocimiento y la ejecución previstos en el artículo anterior, la parte que pida el reconocimiento y la ejecución deberá presentar, junto con la demanda:

a) *El original debidamente autenticado de la sentencia o una copia de ese original que reúna las condiciones requeridas para su autenticidad;*

b) ***El original del acuerdo a que se refiere el artículo II, o una copia que reúna las condiciones requeridas para su autenticidad.***

⁶ Esta conclusión no aplicaría a aquellas cláusulas arbitrales que se han pactado con una condición resolutoria activada en caso de que el Reino Unido salga de la Unión Europea.

⁷ Ver Vanessa Naish y Hannah Ambrose, *Brexit: Implications for London as seat of arbitration*, Mayo 2016.

⁸ Ver Sophie Lamb, *Why Brexit does not impact London's Standing as Leading arbitral seat*, Junio 2016. Ver asimismo, Vanessa Naish y Hannah Ambrose, *Brexit: Implications for London as seat of arbitration*, Mayo 2016.

- Estar Londres ubicada dentro de un Estado Parte de la Convención de Nueva York¹⁰.

Lo cierto es que ninguna de estas variables se verá modificada por el *Brexit* al no depender de que el Reino Unido sea miembro de la Unión Europea¹¹. Es decir, las variables que comúnmente se tienen en cuenta para elegir una ciudad u otra como sede del arbitraje permanecen invariables a la salida del Reino Unido de la Unión Europea.

Como complemento a lo anterior, podríamos sumar las siguientes consideraciones

- *Primero*, en las últimas dos décadas Singapur y Hong Kong, por ejemplo, están proliferando enormemente como sedes del arbitraje no tienen el paraguas de la Unión Europea. Es decir, en la práctica las Partes no parecen darle tanta importancia al paraguas legal de la unión Europea (es una cuestión de áreas geográficas, no tanto del paraguas de la Unión Europea).
- *Segundo*, los acuerdos previos pactando arbitraje con sede en Londres siguen siendo válidos a pesar de la salida del Reino Unido de la Unión Europea. La validez de un acuerdo arbitral suele depender de (i) la validez formal del acuerdo arbitral, (ii) la capacidad de las Partes que suscriben el acuerdo; y (iii) la arbitrabilidad de la disputa. Nuevamente, ninguna de estas tres variables se verá modificada por el hecho que el Reino Unido abandone la Unión Europea.
- *Tercero*, los Tratados de la Unión Europea o aquellos de los que el Reino Unido es miembro por ser parte de la Unión Europea dejarán de estar en vigor desde el momento en que (i) se cierre el acuerdo de salida del Reino Unido o, (ii) transcurridos 24 meses desde que el Reino Unido notifique su intención de salir vía Artículo 50 del Tratado de Lisboa ("TL"), salvo acuerdo unánime de los miembros del Consejo (ver Art. 50 del TL, Sección 3). Sin embargo, su potencial efecto es especulativo y no podrá medirse hasta que la UE y el Reino Unido sellen su acuerdo de salida.
- *Cuarto*, el hecho que los Tratados de la Unión Europea dejen de estar en vigor tampoco afecta ya que no existe un Tratado supranacional a nivel Europeo aplicable a arbitrajes comerciales, con excepción de la convención sobre doble imposición y *transfer pricing*¹² (cuyos efectos positivos, por otra parte, no son desdeñables).
- *Quinto*, la salida del Reino Unido de la Unión Europea reduce el riesgo de que la Corte Europea de Justicia tome parte en la petición de nulidad o en un *anti-*

⁹ Ver Sophie Lamb, Why Brexit does not impact London's Standing as Leading arbitral seat, Junio 2016.

¹⁰ Ver New York Convention, Estados Contratantes, en <http://www.newyorkconvention.org/countries>. (última visita el 31 de agosto de 2016).

¹¹ Ver Sean Kelsey y John D. Magnin, Brexit: Governing Law, Jurisdiction and Arbitration Clauses, K&L Gates, Julio de 2016. Ver *asimismo*, Vanessa Naish y Hannah Ambrose, Brexit: Implications for London as seat of arbitration, Mayo 2016. Ver *asimismo*, Vincent Verschoor, Brief overview of the possible legal implication for Arbitration, Mediation and Litigation following Brexit.

¹² Ver Directiva de 23 de julio de 1990: 90/436/EEC: *Convention on the elimination of double taxation in connection with the adjustment of profits of associated enterprises*.

suit injunction como ha hecho en algunas ocasiones, siendo altamente criticada por ello (ver caso *West Tankers*¹³).

- *Sexto*, *Brexit* podría reforzar la imagen de independencia de Londres y hacer que resultase atractiva como sede de determinados arbitrajes en los que una de las partes sea nacional de la Unión Europea y la/s otra/s no.

3.2 Argumentos a favor de que Brexit va a tener impacto a la hora de elegir Londres como sede del arbitraje

La elección de Londres como sede del arbitraje podría verse impactada negativamente por las siguientes cuestiones, algunas de las cuales no revisten un cariz eminentemente legal o técnico pero, sin duda, pueden ejercer una influencia capital en la toma de decisiones por los contratantes.

De todos es sabido que en el mundo de las relaciones comerciales (internacionales) las partes contratantes huyen de la incertidumbre y acostumbran a anteponer seguridad jurídica y confianza a cualquier otra consideración. Por otra parte, se convendrá en que estar radicada en un territorio que se segrega de una Unión como la Europea, en lo que viene a constituir una quiebra de la tendencia generalizada en las últimas décadas, puede arrojar dudas sobre la idoneidad de una ciudad como sede de una actividad con vocación de universalidad.

- *Primero*, como ya se ha dicho, los Tratados de la Unión Europea o aquellos de los que el Reino Unido es miembro por ser parte de la Unión Europea dejarán de estar en vigor desde el momento en que (i) se cierre el acuerdo de salida del Reino Unido o, (ii) transcurridos 24 meses desde que el Reino Unido notifique su intención de salir vía Artículo 50 del TL, salvo acuerdo unánime de los miembros del Consejo (ver Art. 50 del TL, Sección 3). Lo anterior apunta a una cierta estabilidad en el corto e incluso medio plazo respecto de las relaciones contractuales en curso y a las que se puedan ir estableciendo en los próximos meses si bien, a medida que se vayan desarrollando los acontecimientos y el escenario negociador evolucione, las posturas que adopten el Reino Unido y la Unión Europea y la incertidumbre sobre el resultado del proceso puedan empujar a los contratantes a buscar otras sedes –incluso dentro de la misma Área geográfica europea–.
- *Segundo*, en términos prácticos, es probable que compañías del Reino Unido que celebren contratos con miembros de la Unión Europea prefieran pactar como sede un lugar dentro de la Unión por razones de celeridad en el reconocimiento y ejecución del laudo. Sin embargo, el Reglamento (UE) Núm. 542/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014 que modifica el Reglamento (UE) núm. 1215/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2012, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil (el "**Reglamento**") **dejará de ser aplicable en el Reino Unido**. Este

¹³ Ver Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala) de fecha 10 de febrero de 2009 dictada en el asunto C-185/07 que declaró que "[l]a adopción, por un órgano jurisdiccional de un Estado miembro, de una orden conminatoria cuyo objeto consiste en prohibir a una persona entablar o proseguir un procedimiento ante los órganos jurisdiccionales de otro Estado miembro, por considerar que tal procedimiento es contrario a un convenio arbitral, es incompatible con el Reglamento (CE) n° 44/2001 del Consejo, de 22 de diciembre de 2000, relativo a la competencia judicial, el reconocimiento y la ejecución de resoluciones judiciales en materia civil y mercantil."

reglamento establece que "1. Las resoluciones dictadas en un Estado miembro serán reconocidas en los demás Estados miembros sin necesidad de procedimiento alguno."¹⁴ Sin embargo, el Reglamento **excluye expresamente de su ámbito de aplicación el arbitraje** tanto en su artículo 1 d) como la exposición de motivos establece que: "**El presente Reglamento no se aplica al arbitraje**. Ningún elemento del presente Reglamento debe impedir que un órgano jurisdiccional de un Estado miembro que conozca de un asunto respecto del cual las partes hayan celebrado un convenio de arbitraje remita a las partes al arbitraje o bien suspenda o sobresea el procedimiento, o examine si el convenio de arbitraje es nulo de pleno derecho, ineficaz o inaplicable, de conformidad con su Derecho nacional. (...)"¹⁵.

- *Tercero*, Londres como sede del arbitraje suele ir de la mano de su sofisticado mercado financiero y, por ende, muchos de los arbitrajes con sede en Londres son de carácter financiero y/o bancario; en este sentido, no resulta aventurado plantearse que si el mercado financiero se moviera a otro lugar dentro de la Unión Europea (e.g. Frankfurt o Dublín) ello podría comportar un desplazamiento de Londres como elección de sede. Por otra parte, no puede prescindirse de la circunstancia de que, no obstante constituirse en sede de un elevado número de arbitrajes (la mayoría) que no afectan a contratantes nacionales de la Unión Europea, la integración del Reino Unido en el proyecto europeo ha supuesto un elemento positivo adicional que ha hecho de la institución londinense un foro atractivo al que someter la resolución de conflictos que, *ceteris paribus*, se habrían pactado en otra sede.
- *Cuarto*, el factor psicológico puede tener un peso notable en la conducta de las partes debido a la incertidumbre sobre (i) cuándo el Reino Unido notificará su intención de salir vía Artículo 50 del TL, y (ii) qué pasará durante los 24 meses que prevé el Artículo 50 del TL para negociar la salida.

La incertidumbre de no saber qué va a pasar con los Tratados y la economía británica puede hacer que las partes prefieran una sede distinta a Londres; adicionalmente, no puede desconocerse que el carácter plurianual de un elevado porcentaje de los contratos que prevén el arbitraje como mecanismo de resolución de controversias así como la duración de los propios procedimientos arbitrales, extreman en los contratantes la necesidad de garantizarse un amplio horizonte temporal sin sobresaltos.

Una inapropiada gestión del proceso político con mensajes contradictorios o alarmistas podría trasladar a los operadores económicos una sensación de desconfianza que, en última instancia, aconsejara la revisión en las cláusulas contractuales de sometimiento a arbitraje de los contratos en vigor, induciendo efectos de contagio de consecuencias tan indeseadas como funestas.

- *Quinto*, la postura que vaya a adoptar institucionalmente la Unión Europea sobre la materia puede influir notablemente en los comportamientos y

¹⁴ Ver Reglamento, artículo 36.1.

¹⁵ Ver Reglamento, exposición de motivos, ¶12.

decisiones de las partes contratantes quienes serán, en definitiva, las que escogerán el arbitraje (y su sede) al que, en su caso, se someterán¹⁶.

3.3 **Conclusión: *Brexit* no debería tener un impacto a la hora de elegir Londres como sede del arbitraje**

Como conclusión puede afirmarse que partes sofisticadas no dejarán de escoger Londres como sede del arbitraje, si esa es su voluntad, por el hecho de que el Reino Unido abandone la Unión Europea por los siguientes motivos.

En primer lugar, ninguna de las variables que se suelen tener en consideración para elegir Londres como sede del arbitraje depende o va a cambiar por el hecho de que el Reino Unido sea miembro de la Unión Europea.

En segundo lugar, el Reino Unido es Estado Parte de la Convención de Nueva York así como también lo son el resto de Estado de la Unión Europea. Por ello, cualquier laudo dictado con sede en Londres será ejecutable vía CNY en los Estados de la Unión Europea.

En tercer lugar, la vigencia de los tratados cesará pero los efectos de *Brexit* no se conocerán hasta que el Reino Unido y la Unión Europea sellen el acuerdo de salida.

Ahora bien, lo anterior no puede llevarnos a prescindir de que la novedad y complejidad del proceso que se abre ante nuestros ojos ofrecen una serie de dificultades que, de no ser adecuadamente gestionadas, podrían provocar cambios en los comportamientos de los operadores económicos, de entre los que la elección de Londres como sede de los arbitrajes comerciales internacionales no dejaría de ser una manifestación más.

¹⁶ No parece que las autoridades comunitarias vayan a renunciar, sin más, a seguir alojando en territorio comunitario una actividad tan relevante a nivel mundial como la que desarrolla a día de hoy Londres en el campo del arbitraje comercial internacional; la consideración de la Unión Europea como espacio favorable al arbitraje, la experiencia acumulada -entre otras- por París, los incontrovertidos efectos favorables que para cualquier área geográfica, política y económica reviste una prestigiosa institución arbitral (Londres lo es, sin lugar a dudas) no hacen descartable que el *Brexit* acabe por ser visto como una oportunidad de ir construyendo en suelo comunitario una alternativa capaz de competir con la ciudad inglesa y absorber parte de su negocio. A tal fin podrían contribuir, entre otras medidas, la agilización u omisión de algunos trámites que no se observan en la sede de Londres y una adecuada revisión de los costes vinculados a la gestión del arbitraje.

ASPECTOS INSTITUCIONALES DEL CRECIMIENTO DIRIGIDO POR LA DEMANDA

INSTITUTIONAL FOUNDATIONS OF DEMAND-LED GROWTH

LUIS CÁRDENAS DEL REY

Universidad Complutense de Madrid /
Instituto Complutense de Estudios Internacionales

DANIEL HERRERO ALBA

Universidad Complutense de Madrid /
Instituto Complutense de Estudios Internacionales

ADRIÁN RIAL QUIROGA

Universidad Complutense de Madrid /
Instituto Complutense de Estudios Internacionales
Campus de Somosaguas, s/n, 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid

Autor de contacto: d.herrero@ucm.es

Resumen

Este trabajo aborda la unión de los modelos de crecimiento dirigidos por la demanda con el análisis de los modelos institucionales propuestos por la literatura de "Varieties of Capitalism" (VdC), en la línea planteada por Baccaro & Pontusson (2016). El objetivo del trabajo es ofrecer un esquema analítico que integre ambos enfoques, mediante una metodología de economía política comparada, para dotar de fundamentos institucionales a los modelos de crecimiento de las economías europeas. Nuestros resultados, de manera preliminar, permiten agrupar las distintas dinámicas observadas de acuerdo a una taxonomía de economía coordinada y no coordinada, contribuyendo a explicar la evolución del periodo 1995-2007.

Palabras clave: economía política comparada, variedades de capitalismo, modelos de crecimiento, Europa.

Área Temática: Economía Internacional y Desarrollo.

Abstract

This paper combines demand-led growth models and the institutional foundations of the "Varieties of Capitalism" (VoC) approach, as pointed out by Baccaro & Pontusson (2016). We build a "Comparative Political Economy" (CPE) analytical framework and provide an institutional base to the different European growth models over the period 1995-2007. Our preliminary results allow us to link this diverse growth dynamics to the canonical distinction between coordinated market economies (CME) and liberal market economies (LME).

Asimismo, incluir un Abstract en inglés con las correspondientes Key Words y Thematic Area (Fuente Arial, 9, regular, justificado completamente).

Key Words: comparative political economy, varieties of capitalism, growth models, Europe

Thematic Area: International Economics and Development.

1. INTRODUCCIÓN

Recientemente, autores como Armingeon & Baccaro (2012), Baccaro & Benassi (2014) y Baccaro & Pontusson (2016), han señalado la posibilidad de incorporar al análisis socio-institucional de Variedades de Capitalismo (en adelante, VdC) (Hall & Soskice, 2001) los modelos de crecimiento centrados en la relación entre demanda y distribución del ingreso, popularizados a principios de los noventa (Bhaduri & Marglin, 1990; Marglin & Bhaduri, 1990; Bowles & Boyer, 1990; entre otros). Esta combinación de marcos teóricos ofrece un marco de análisis con múltiples posibilidades.

En este trabajo ofrecemos una aproximación a un marco analítico que combina ambos enfoques pero centrándose en el elemento más relevante de la demanda agregada, la inversión, variable que une oferta y demanda, corto plazo y largo plazo y la economía productiva con finanzas.

La idea de partida es que los aspectos socio-institucionales inciden en el modelo de crecimiento por cómo afectan a las decisiones de inversión, tanto en cuánto invertir como en qué sectores, condicionando el modelo de crecimiento (*wage-led/profit-led*, *export-led/debt-led*). A partir de esta idea es posible plantear como tesis que los vínculos entre el modelo de crecimiento y el institucional interactúan principalmente mediante el estímulo a la inversión.

Nuestro planteamiento, aunque preliminar, contribuye tanto a la literatura de los regímenes de demanda como al análisis de las VdC; por un lado, a la primera tradición porque permite clarificar las causas y las posibilidades de transformación de los distintos modelos de crecimiento, y, por otro lado, a la segunda porque incorpora aspectos de índole macroeconómica pero que enfatizan los aspectos institucionales de la distribución de la renta y, por tanto, donde el análisis VdC puede desarrollarse en profundidad y ofrecer mayor potencialidad.

Aplicando este esquema analítico observamos que, por un lado, la obtención y uso de las ventajas competitivas, y con ello de superávit exterior, sólo puede comprenderse dentro del modelo de crecimiento de la economía en su conjunto. Y, por otro lado, marcos institucionales relativamente similares dan lugar a modelos de crecimiento diferenciados por el modo en el que son capaces de articular los efectos de la distribución de la renta sobre el crecimiento económico.

La estructura del documento es la siguiente. En el apartado 2, se presentan los fundamentos teóricos y se ofrece una breve revisión de literatura. En el apartado 3, se presenta la evidencia cuantitativa de los modelos de crecimiento e institucionales y se analizan cómo afectan las instituciones y cómo se articulan con el modelo de crecimiento. Se finaliza con las conclusiones obtenidas.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La síntesis de las propuestas teóricas de los regímenes de demanda y las VdC exige, en primer lugar, una revisión de sus ideas fundamentales. En primer lugar, repasamos las aportaciones básicas de la macroeconomía neo-kaleckiana, después nos referimos a lo dicho en la propuesta original de VdC y los debates a los que dio lugar, para, por último, combinar ambos enfoques, destacando aquellos elementos que nos parecen de mayor relevancia.

2.1. APORTACIONES DE LA MACROECONOMÍA NEO-KALECKIANA

Dentro de la teoría neo-Kaleckiana han existido múltiples intentos de incorporar la distribución de la renta como factor explicativo del crecimiento (Hein, 2014; Lavoie, 2015). Uno de los modelos de referencia dentro de esta corriente es el expuesto en Bhaduri & Marglin (1990) y Marglin & Bhaduri (1990), el cual defiende que, al menos en las grandes economías, la demanda de inversión es la pieza central de la teoría (*investment-led*), porque es el elemento más variable de la demanda y porque determina la acumulación de capital.

A su vez, el determinante de la inversión es la rentabilidad (beneficios/stock de capital) esperada, considerando que las variables proxy de las expectativas empresariales son la actual cuota de los beneficios en la renta y el grado de utilización de la capacidad instalada. De esa forma, los beneficios suponen una fuente de ahorro y un incentivo para invertir, por lo que, si no son lo suficientemente altos para satisfacer esas expectativas de rentabilidad, la inversión se reduce y con ello se frena la acumulación de capital. Siguiendo el desarrollo de este planteamiento, no existe una única evolución posible, sino que la dinámica de la economía puede dar lugar a dos tipos de regímenes distintos: *wage-led* y *profit-led*.

El régimen de demanda dirigido por salarios (*wage-led*) se caracteriza porque cuando se produce un aumento de la cuota salarial, se eleva la demanda interna, lo que genera un mayor grado de utilización en el corto plazo (Kalecki, 1956), y, mediante el efecto acelerador (Steindl, 1952; Rowthorn, 1981), supone una mayor inversión en el medio plazo. Por el contrario, en un régimen de demanda dirigido por beneficios (*profit-led*), un aumento de la participación de los beneficios sobre la renta eleva la inversión.

En una economía *profit-led* se mantiene el resultado tradicional de «estrangulamiento de las ganancias», es decir, el efecto depresivo de los incrementos salariales en la actividad económica, la inversión, la

acumulación y el grado de utilización. Dependiendo de los niveles en los que se encuentre tanto la distribución de la renta como la utilización se pueden producir transformaciones en el régimen.

Los distintos estados van a depender de los efectos que predominen, si es un régimen de tipo *exhilarationist* o de liderazgo por beneficios. Se pueden desagregar los distintos resultados en función de la respuesta de la inversión al aumento salarial:

- Si el efecto de la rentabilidad sobre la función de inversión es débil (en relación con el efecto de consumo y el efecto acelerador), el aumento de los salarios reales supone un incremento de la inversión y la producción, teniendo tanto efectos a corto plazo (mayor grado de utilización), como a largo (más inversión más acumulación de capital). Por lo tanto, es un régimen de demanda agregada e inversión dirigido por salarios (*wage-led*), por la vía de un elevado acelerador.
- Si el efecto de la rentabilidad sobre la función de inversión es elevado, el aumento de los salarios reales provoca una reducción de la producción real y de la inversión. Por tanto, se encuentra en un régimen de demanda e inversión guiado por los beneficios (*profit-led*).

Lavoie & Stockhammer (2012) consideran que la evidencia disponible revela que los regímenes *profit-led* se caracterizan por: i) unas propensiones al consumo similares entre rentas del capital y el trabajo, ii) una alta sensibilidad de la inversión a la rentabilidad y iii) un efecto acelerador reducido. Como señala Blecker (2002) esta situación suele darse en economías muy abiertas: i) con elevadas elasticidades en los precios de exportación y ii) alta elasticidad renta de los bienes de importación. En consecuencia, por la vía del sector exterior, la demanda total puede ser *profit-led* aunque la doméstica sea de tipo *wage-led*.

Ambos casos son de una economía del tipo *investment-led*, i.e. que la inversión es el determinante fundamental de la dinámica macroeconómica. Pero cabe señalar otro caso, mucho más excepcional, si el consumo doméstico es el principal sostén de la demanda agregada, el modelo es del tipo *consumption-led*, como señalan Baccaro & Pontusson (2016). Finalmente, si se produce una financiación exterior del déficit de exportaciones netas da lugar a un tipo *debt-led* y si se produce con superávit de las exportaciones netas se trata de un tipo *export-led* (Hein, 2014).

En resumen, en los modelos *investment-led* la inversión puede responder positivamente (*wage-led*) o negativamente (*profit-led*) ante el aumento salarial, pudiendo ser con superávit exterior (*export-led*) o déficit (*debt-led*).

La evidencia disponible sobre las estimaciones de los modelos de crecimiento para los países considerados se recoge en el cuadro 1.

Cuadro 1: Revisión de literatura

País	<i>Wage-led</i>	<i>Profit-led</i>
Alemania	Storm & Naastepad (2007); Hein & Vogel (2008/2009); Stockhammer, Hein & Grafl (2011); Stockhammer & Stherer (2011); Onaran & Galanis (2012); Storm & Naastepad (2012); Pérez Caldentey & Vernengo (2013); Onaran & Obst (2016)	Bowles & Boyer (1995); Kiefer & Rada (2016)
España	Storm & Naastepad (2007); Onaran & Obst (2016); Álvarez, Uxó & Febrero (2016)	
Italia	Storm & Naastepad (2007); Onaran & Galanis (2012); Storm & Naastepad (2012); Pérez Caldentey & Vernengo (2013); Onaran & Obst (2016)	Kiefer & Rada (2016)
Reino Unido	Bowles & Boyer (1995); Storm & Naastepad (2007); Ederer (2008); Onaran & Galanis (2012); Storm & Naastepad (2012); Pérez Caldentey & Vernengo (2013); Onaran & Obst (2016); Jump & Mendieta (2016)	Stockhammer & Stherer (2011); Kiefer & Rada (2016)
Suecia	Stockhammer & Stherer (2011); Storm & Naastepad (2012); Onaran & Obst (2016)	Kiefer & Rada (2016)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, la mayoría de estudios sostienen que el modelo de crecimiento es de tipo *wage-led*. Aunque se han producido notables avances en la evaluación empírica (Blecker, 2016; Hein, 2016; Stockhammer, 2017), aún no se han especificado los modelos institucionales que se vinculan a esas características macroeconómicas.

Conviene tener en cuenta dos aproximaciones hechas por autores próximos a esta tradición teórica. Una primera se encuentra en Marglin (1990, pp. 2-3) donde resume los factores causantes del crecimiento durante la Edad Dorada, distingue el sistema de producción (*system of production*) el marco institucional de las relaciones entre el capital y el trabajo destaca la introducción de los mecanismos de control y supervisión, los incentivos a la productividad, vinculados a cambios en la organización del trabajo. Junto con

las reglas de coordinación (*rules of coordination*) que consiste en los mecanismos para la obtención de la conducta requerida por parte de los agentes individuales, de tal forma que los acuerdos permitían proteger los salarios reales de la inflación (medido por el índice de precios al consumo) y beneficiarse de los incrementos en la productividad, junto con el papel del Estado garantizando la estabilidad macroeconómica. Generando, con ello, una estabilidad que fomentó el ahorro y la inversión, reforzándose mutuamente la situación macroeconómica con las instituciones. El círculo virtuoso reduce el desempleo y el “coste de perder el empleo” («*the cost of job loss*»), lo que a su vez permitió una mayor reivindicación salarial que reforzó todo el proceso.

La segunda es la realizada por Gordon (1995), a partir de su análisis sobre la influencia de la estructura social en las decisiones de inversión; señala que sólo puede superarse el tradicional fallo de coordinación en los aumentos salariales, cuando las reglas de coordinación garantizan que el incremento salarial lleva a un mayor nivel de utilización, producción, empleo e inversión. Para que ese aumento salarial no provoque tensiones inflacionarias (en la utilización y en los precios de los insumos) es necesario que haya una ampliación de la capacidad productiva (aumento de la inversión neta) y mejora de la eficiencia, para lo cual es necesaria una tasa elevada de reinversión de los beneficios que garantice la elasticidad de la oferta ante cambios en la renta y la demanda.

En conjunto, la capacidad para articular un tipo de relaciones laborales, dentro del marco institucional, que permita que el efecto acelerador sobre la inversión ante un incremento de las rentas salariales en el total de la renta sea elevado es un aspecto central en los modelos de crecimiento.

No obstante, a pesar de su interés, las aproximaciones realizadas hasta la fecha son insuficientes para abordar esta relación de forma satisfactoria y, en nuestra opinión, las VdC ofrecen un conjunto de herramientas teóricas con mayor potencial analítico.

2.2. VARIEDADES DE CAPITALISMO: CONTRIBUCIONES DE ECONOMÍA POLÍTICA COMPARADA

El enfoque de las VdC, inaugurado por Hall & Soskice (2001), supuso una importante aportación para el análisis de las instituciones y ha dado lugar a todo un conjunto de publicaciones y a un intenso debate académico en el campo de la economía política comparada.

La virtud de VdC es que permite vincular de manera solvente las decisiones de los actores con el marco institucional y a éste con las particularidades productivas de las economías nacionales y sus ventajas comparativas.

Ante dilemas de actuación característicos de cualquier actividad económica, los actores de las diferentes economías nacionales, y particularmente el actor-empresa, al que toman como referencia tienden a coordinarse de diferentes maneras. Toda empresa, para desempeñar su actividad y ser competitiva, necesita acceder a recursos (financiación, tecnología, empleo cualificado,...) y, para hacerlo, debe relacionarse con el resto de agentes, esto es: con otras empresas, con la fuerza de trabajo, con los bancos y mercados de capitales y con el sistema educativo. Así, toman forma las conocidas cuatro esferas de coordinación que los autores adscritos a esta escuela teórica abordan: las relaciones inter-empresariales, las relaciones laborales, el gobierno corporativo y las modalidades de financiación y el sistema educativo.

Estos cuatro espacios son los que constituyen el marco institucional de la economía. El tipo de coordinación que predomina en cada uno de ellos tiende a ser el mismo, existiendo complementariedad entre ellos, que es el elemento que genera crecimiento económico y ventajas comparativas (Hall & Gringerich, 2004).

La propuesta original define dos grandes tipos ideales de modelos institucionales, ambos igualmente positivos para el desempeño económico y generadores de distintas ventajas comparativas, caracterizados por una modalidad de coordinación particular y una complementariedad perfecta entre cada uno de los cuatro ámbitos: el modelo coordinado de mercado (ECM), identificado con Alemania, en el que las estrategias de coordinación de los actores se centran preferentemente en interacciones estratégicas (Scharpf, 1997) y acuerdos consensuados; y el modelo liberal de mercado (ELM), identificado con los países anglosajones, en el que los agentes se coordinan de forma predominante a través del mecanismo de los precios en mercado competitivos.

En análisis más tardíos (Molina & Rhodes, 2007), se define un tercer modelo, el de las economías mixtas de mercado (EMM), cuya característica fundamental es la incoherencia o falta de complementariedad entre las formas de coordinación de sus esferas, lo cual implica ineficiencias en los resultados económicos y una importante intervención del Estado para que éstas sean corregidas.

El marco institucional es construido y reconstruido continuamente por las formas de coordinación elegidas por los actores, algo que, a su vez, está condicionado por una trayectoria histórica o *path dependence*, según la cuál las instituciones establecidas en el pasado, determinan los comportamientos futuros de los actores y su elección de mecanismos de coordinación alternativos. Existen, por tanto, dinámicas de auto-refuerzo entre instituciones y elecciones tomadas por los actores. El cambio institucional tiene que ver con pequeños reajustes funcionales para conservar los principales rasgos del marco institucional.

Los actores están interesados en conservar la estructura institucional vigente (formas de coordinación en cada una de las esferas) porque han organizado sus estrategias en torno a ella, e invertido sus recursos en activos cuyo rendimiento depende de que perdure. Esto lleva a concluir, que en las ECM, los empresarios siempre estarán interesados en que los sindicatos preserven su fortaleza y posición como actor colectivo fundamental o en la existencia de mercados de trabajo rígidos. Del mismo modo, en las ELM, los trabajadores apoyarían la existencia de un mercado laboral flexible y reducidas prestaciones por desempleo. Es decir, los modelos presentan diferentes trayectorias de ajuste y cambio institucional en las que el objetivo de los actores es adaptarse a los cambios sosteniendo el modo predominante de coordinación (Carlin & Soskice, 2009; Hall, 2007; Goyer, 2006; Vitols, 2004).

Sin embargo, la idea de que los marcos institucionales son resilientes pronto comenzó a recibir pertinentes críticas, a la luz de las importantes dinámicas de cambio institucional y los tipos de decisiones tomadas por los actores en algunas economías de tipo ECM; particularmente en su arquetipo, Alemania, en la que la tesis de los ajustes funcionales era incapaz de dar cuenta de las transformaciones normativas y regulatorias (Streeck, 2009). Asimismo, las EMM también han mostrado una importante tendencia a la liberalización de aquellos ámbitos en los que predominaban las interacciones estratégicas y un retroceso de la intervención Estado (Hassel, 2014).

Aquí podemos distinguir dos posiciones, quizá no demasiado nítidas: aquellos que consideran que se ha producido un proceso de liberalización que en largo plazo conducirá a una convergencia entre modelos ECM y ELM (Baccaro & Howell, 2011; Streeck, 2010, 2011) y los que razonan que, a pesar del proceso de liberalización ha deteriorado la coherencia conjunta del modelo ECM, se sigue sosteniendo la modalidad de coordinación basada en las interacciones estratégicas en determinadas actividades (Höpner, 2007; Jackson & Sorge, 2010; Palier & Thelen, 2010; Thelen, 2009).

Cabe tener en cuenta que, en este proceso de liberalización de las variedades de capitalismo, una de las consecuencias fundamentales ha sido la descomposición de los grandes actores colectivos – sindicatos y patronales – y su capacidad de ejercer como referentes en la negociación colectiva, algo fundamental en la coordinación de estrategias salariales y macroeconómicas, particularmente en las ECM y EMM.

Es en este punto en el que vamos a centrar la atención en este trabajo, teniendo en cuenta que:

- en las ECM, actores colectivos fuertes y con visión estratégica facilitan la fijación de salarios lo suficientemente altos como para satisfacer las demandas sindicales, al tiempo que se controla la inflación y la competitividad de la economía (Hall & Soskice, 2001: 25);
- en las ELM, los agentes sociales son débiles y con escasa capacidad de representación, por lo que no hay interacciones estratégicas para la gestión macroeconómica al margen de los precios relativos o intervenciones del Estado (ibid.: 29-30);
- en las EMM, los actores colectivos no son tan fuertes y compactos como en las ECMs, existiendo asimetrías de poder entre ambos que impiden generar mecanismos de coordinación autónomos (Molina & Rhodes, 2007).

2.3. HACIA UNA SÍNTESIS DE AMBOS PLANTEAMIENTOS: EL DEBATE DE *ECONOMIC & SOCIETY*

Baccaro y Pontusson (2016) desarrollan un enfoque de economía política comparada basado en la demanda para tratar de arrojar luz sobre las diferentes trayectorias de las economías desarrolladas en la etapa posfordista. A diferencia de VdC, estos autores consideran que un enfoque keynesiano-kaleckiano está mejor equipado para comprender las similitudes existentes en la evolución de las ECM y las ELM y las divergencias en cada uno de estos dos grupos de economías. Así, poniendo en el centro del análisis tanto a la demanda como a la distribución de la renta, Baccaro y Pontusson enfatizan que, ante la ruptura del modelo fordista de crecimiento *wage-led*, la caída de la cuota de los salarios y el incremento de la desigualdad salarial, los países de la OCDE han tenido que buscar una fuente de crecimiento alternativa al consumo privado impulsado por los salarios. De esta manera, los autores identifican hasta tres modelos de crecimiento durante la etapa posfordista, aunque solo dos de ellos pueden aplicarse a las economías desarrolladas: el crecimiento *consumption-led* financiado por el crédito y el crecimiento *export-led*.

Baccaro y Pontusson ilustran su enfoque y su categorización recurriendo a las trayectorias del Reino Unido, Alemania, Suecia e Italia durante el período 1994-2007. El Reino Unido habría seguido un crecimiento *consumption-led* financiado por crédito. El crecimiento de la economía británica habría sido posible gracias al dinamismo de un consumo privado que se ve alimentado tanto por el incremento de los salarios reales como por el aumento de la deuda de los hogares.

Por su parte, Alemania habría experimentado un crecimiento de tipo *export-led*. Las exportaciones netas habrían incrementado su contribución al crecimiento de la economía alemana durante este período a expensas del consumo privado. De acuerdo con estos autores, la elevada elasticidad-precio de las exportaciones alemanas implicaría la existencia de un *trade-off* entre el consumo privado y las

exportaciones, de manera que para impulsar la exportación sería necesario contener los costes a través del constreñimiento del consumo privado.

En lo que se refiere a la trayectoria de la economía sueca, esta representaría un caso híbrido entre el crecimiento *consumption-led* financiado por crédito y el crecimiento *export-led*. Por un lado, de manera análoga a lo ocurrido en la economía británica, un consumo privado impulsado por el incremento de los salarios reales y por el aumento de la deuda de los hogares habría sido un *driver* del crecimiento económico sueco. Por otro lado, a diferencia del caso alemán, la baja elasticidad-precio de las exportaciones suecas, basadas en bienes y servicios de alto valor añadido, habría permitido compatibilizar una contribución sustancial de las exportaciones netas al crecimiento económico con incrementos notables del consumo privado.

Finalmente, el caso italiano constituiría un ejemplo de una economía que habría sido incapaz de encontrar una fuente de crecimiento alternativa al consumo privado impulsado por los salarios que caracterizó la etapa fordista.

Streeck (2016), Hope & Soskice (2016) y Piore (2016) realizan un conjunto de interesantes comentarios al artículo de Baccaro & Pontusson (2016) en el mismo número de la revista *Politics & Society* en el que este fue publicado.

Streeck (2016) enfatiza las virtudes que caracterizan a este enfoque de demanda, ya que permitiría explicar los aspectos comunes en la transición de economías desarrolladas con diferentes configuraciones institucionales desde la etapa fordista al neoliberalismo, así como identificar las diferencias en el crecimiento de economías que pertenecen al mismo grupo según VdC. El enfoque es, asimismo, dinámico y no asume la concepción funcionalista presente en VdC. En relación con esto último, Streeck subraya la relevancia de redescubrir a Kalecki para introducir el conflicto distributivo, en contraposición a la concepción del desacuerdo tecnocrático sobre la coordinación óptima característica de VdC.

Hope y Soskice (2016) critican que Baccaro & Pontusson recurran a la divergencia en los modelos de crecimiento de Alemania y de Suecia, dos ECM, con el propósito de mostrar ciertos límites del enfoque VdC para explicar las diferentes trayectorias de las economías desarrolladas. Fundamentando su argumento en la comparación de la contribución del consumo y la de las exportaciones al crecimiento económico, Hope & Soskice sostienen que las ECM, por un lado, y las ELM y las EMM, por otro, seguirían patrones de crecimiento discernibles. Las ECM se caracterizarían por seguir un modelo de crecimiento *export-led*, con una contribución de las exportaciones netas positiva y una contribución del consumo relativamente más baja. El éxito exportador de estas economías tendría su raíz en su marco institucional. Por el contrario, las ELM y las EMM presentarían un modelo de crecimiento *consumption-led*, con una contribución del consumo superior a la que presentan las ECM y negativa en el caso de las exportaciones netas.

Asimismo, Hope & Soskice rechazan la tesis defendida por Baccaro & Pontusson sobre la mayor elasticidad-precio de las exportaciones alemanas y la consecuente divergencia en la configuración del crecimiento *export-led* que presentan Alemania y Suecia. Según los primeros, no existe evidencia suficiente para afirmar que las exportaciones alemanas, en las que destaca el dinamismo de la manufactura de alto y medio-alto contenido tecnológico, presenten una elasticidad-precio superior a las de Suecia.

Finalmente, Piore (2016) subraya que el enfoque keynesiano-kaleckiano de Baccaro & Pontusson es más compatible con el enfoque de VdC de lo que estos autores creen. Y es que la explicación de las diversas trayectorias de las economías desarrolladas en la etapa posfordista resulta más sencilla si, por un lado, el poder explicativo de VdC se ve potenciado con un enfoque dinámico de demanda y si, por otro lado, el enfoque macro de Baccaro & Pontusson se combina con los fundamentos micro institucionales de VdC.

Compartiendo la visión de Piore, nuestra investigación tratará precisamente de fusionar las virtudes de ambos enfoques para explicar las diferentes dinámicas de crecimiento observadas en los países europeos objeto de estudio.

3. TAXONOMÍA DE RELACIONES ENTRE EL MODELO MACROECONÓMICO Y EL MODELO SOCIO-INSTITUCIONAL

Nuestro estudio, siguiendo a Baccaro & Pontusson (2016), se centra en el análisis de Alemania, Suecia, Italia, Reino Unido, y, adicionalmente, añadimos a España. A continuación, justificamos el interés de abordar estas economías, para después describir su modelo institucional y de crecimiento.

3.1. ACOTANDO LOS PAÍSES DE ESTUDIO

A pesar de que los países objeto de estudio son los mismos, más España, que los del citado artículo (*ibid.*), nuestros motivos son algo distintos:

Alemania y Suecia representan dos casos paradigmáticos del crecimiento económico del grupo de economías coordinadas de la UE-15. Estos dos países han seguido dos dinámicas de crecimiento en el período 1995-2007 claramente diferenciables y que establecen los dos extremos entre los que se sitúan las

trayectorias de crecimiento seguidas por el resto de economías coordinadas. Por un lado, estas economías se caracterizan por presentar una contribución positiva de las exportaciones netas (crecimiento *export-led*). Por otro lado, la variación en la intensidad del crecimiento económico viene determinada fundamentalmente por la evolución de la demanda interna, y, dentro de esta, por la de la inversión como determinante principal de la dinámica macroeconómica (crecimiento *investment-led*). Alemania presenta, así, un mediocre crecimiento económico debido a los modestos incrementos de su inversión. Por el contrario, Suecia crece de forma vigorosa gracias a la sólida expansión de su inversión. En consecuencia, a diferencia de Baccaro & Pontusson (2016) y adoptando la crítica que Hope & Soskice (2016) le formulan a estos últimos, consideramos que la categoría ECM puede ser útil para tratar de explicar el crecimiento *export-led* seguido por este grupo de economías. No obstante, el enfoque de Baccaro y Pontusson (2016) sigue siendo válido para dar cuenta de la variación en el crecimiento de las economías coordinadas desde una perspectiva de demanda, aunque la variable que se ha de destacar es la inversión y no el consumo.

En el grupo de economías mixtas de la UE-15 subrayamos como casos paradigmáticos las dinámicas de crecimiento seguidas por Italia y España, tradicionalmente clasificadas como economías mixtas. Ambas fijan los dos extremos entre los que se sitúan las dinámicas de crecimiento del resto de EMM. La característica común es la contribución negativa de sus exportaciones netas (crecimiento *debt-led*). Por consiguiente, la categoría analítica EMM puede ser útil para tratar de explicar su carácter *debt-led*. Al igual que para el grupo de economías coordinadas, la variación en la magnitud del crecimiento económico en el grupo de EMM habrá de explicarse principalmente a través de la evolución de la inversión (crecimiento *investment-led*). En lo que se refiere al extremo paradigmático italiano, este representa un caso de bajo crecimiento económico fundamentado en los mediocres incrementos de su inversión. Por el contrario, la trayectoria de crecimiento de la economía española se corresponde con un fuerte crecimiento económico impulsado por los elevados incrementos de la inversión, pero, a diferencia de lo que ocurría en el caso sueco, este crecimiento da lugar a un deterioro muy notable del saldo comercial. Una mayor inversión en este grupo de economías arroja, por lo general, un mayor deterioro del saldo comercial.

Finalmente, la dinámica de crecimiento seguida por la economía liberal del Reino Unido constituye un caso particular. A diferencia del resto de economías aquí analizadas, la economía británica se caracterizaría por presentar un crecimiento de tipo *consumption-led*, en el que el consumo privado gana cuota sobre el PIB durante el período de expansión. Al igual que en las economías mixtas, un mayor crecimiento impulsado por el consumo da lugar a un deterioro mayor de las exportaciones netas (crecimiento *debt-led*).

En conclusión, lo que consideremos como aspectos clave del modelo de crecimiento es, primero, cuánto crece la economía ante cambios en la inversión y, segundo, si se deteriora o no el saldo exterior como consecuencia de este incremento inversor.

Por último, es necesario realizar algunas advertencias sobre nuestro estudio. La primera es que sólo se centra en las economías europeas, y en próximos estudios sería interesante ampliarlo a más economías occidentales, pero caben dudas que este marco sea válido para otras regiones debido a sus diferencias institucionales y de modelos de crecimiento. Segundo, nuestro énfasis es de economía política comparada por lo que lógicamente no se abordan en profundidad las particularidades específicas de cada país. Tercero, aunque hemos considerado un período amplio de tiempo (desde los noventa hasta la actualidad) no abordamos los grandes cambios estructurales de muy largo plazo.

3.2. UN ACERCAMIENTO A LOS MODELOS INSTITUCIONALES

Empleando las conceptualizaciones de ECM, ELM y EMM, para abordar la caracterización institucional de los países seleccionados, nos vamos a centrar en el ámbito de las relaciones laborales.

La capacidad de los actores colectivos para coordinarse y llegar a acuerdos abarcales sobre salarios y condiciones de trabajo, es fundamental para la implementación de estrategias de crecimiento y competitividad. Nuestra hipótesis es que contra mayor sea la capacidad de los actores individuales de organizarse en grandes actores colectivos con capacidad de decisión, negociación y visión estratégica, mayor es la capacidad de un sector o de una economía de llevar a cabo cualquier tipo de ajuste ante eventualidades macroeconómicas y shocks de cualquier tipo, ya que el proceso de transmisión de la toma de decisiones y la implementación de medidas será más rápida y efectiva.

Vamos a analizar únicamente la capacidad de coordinación de los sindicatos, para lo cual que se dispone de datos extensos, asumiendo que habrá correspondencia con el desempeño de las organizaciones patronales.

En primer lugar, las tasas de afiliación sindical y empresarial muestran disparidades entre las cinco economías y cierta descomposición de los actores colectivos, particularmente en Suecia y Alemania¹.

Además, las tradicionales agrupaciones en los distintos modelos institucionales tampoco permite agrupar de manera coherente a Alemania y Suecia, Italia y España y Reino Unido.

Tabla 1. Tasas de afiliación sindical y empresarial

	Alemania		Italia		España		Suecia		Reino Unido	
	% Sindical	% Patronal	% Sindical	% Patronal						
1995	29,2	-	38,1	-	16,8	-	86,6	-	34,4	-
2000	24,6	-	34,8	62,0	16,6	-	80,1	83,0	30,1	-
2002	23,5	63,0	33,8	62,0	16,1	72,0	77,7	-	29,1	40,0
2008	19,1	60,0	33,9	58,0	17,2	75,0	68,8	83,0	27,2	35,0
2011	18,0	58,0	36,3	56,0*	16,9	-	67,8	82,0	26,5	-

*Dato del 2012

Fuente: elaboración a partir de ICTWSS 5.0 (2015)

Sin embargo, las tasas de afiliación no recogen dos elementos clave para la coordinación: la autoridad de los actores colectivos sobre sus miembros y el grado de concentración de los afiliados.

Con respecto al primer factor, la autoridad (tabla 2), refleja la capacidad de un sindicato o de una confederación sindical de imponer o influir e imponer decisiones sobre sus miembros - sedes sectoriales, regionales y de empresa, en el caso de los primeros, y de los sindicatos miembros, en el caso de los segundos -. Esta variable queda recogida en el indicador *Unauthority* para los sindicatos y con el indicador *Cfauthority*² en el caso de las confederaciones sindicales.

El segundo factor, el grado de concentración de los afiliados en los sindicatos y en las confederaciones sindicales (tabla 3), es importante para conocer si el nivel de autoridad de ambos actores permite imponer decisiones sobre un conjunto amplio de afiliados. Esta variable queda recogida en los indicadores *Haff*, para los sindicatos, y *Hcf* para las confederaciones³.

Tabla 2. Medida de autoridad de las confederaciones sindicales y los sindicatos

	Alemania		Italia		España		Suecia		Reino Unido	
	cfauthority	unauthority								
1995	0,1	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,7	0	0,2
2000	0,2	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,6	0,7	0	0,2
2007	0,1	0,7	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,7	0	0,2
2011	0,1	0,7	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,7	0	0,2

Fuente: elaboración a partir de ICTWSS 5.0 (2015)

Tabla3. Medida de concentración de los afiliados en confederaciones sindicales y en sindicatos

	Alemania		Italia		España		Suecia		Reino Unido	
	hcf	haff	hcf	haff	hcf	haff	hcf	haff	hcf	haff
1994	0,680	0,155	0,298	0,106	0,266	0,121	0,434	0,169	0,715	0,093
2000	0,622	0,179	0,296	0,104	0,283	0,123	0,399	0,163	0,747	0,100
2007	0,628	0,266	0,294	0,108	0,291	0,127	0,360	0,170	0,729	0,130
2013	0,623	0,256	0,291	0,115	0,305	0,127	0,342	0,190	0,703	0,130

Fuente: elaboración a partir de ICTWSS 5.0 (2015)

¹ La fuerte caída de la tasa de afiliación sindical en Alemania tiene su explicación en la reunificación, momento en el que los sindicatos del Oeste absorbieron a los del Este, en donde la afiliación sindical era obligatoria, resultando en un fuerte aumento del número de afiliados y de la tasa de afiliación en 1991. A partir del año siguiente, la tasa de afiliación comienza a descender de manera acelerada, en parte por el desencanto de los alemanes del Este con las políticas sindicales (Jackson & Sorge, 2010: 4).

² Ambos indicadores están contruidos en una escala que va de 0 a 1. Para conocer cómo se construyen los indicadores, ver Visser (2015: 23-24).

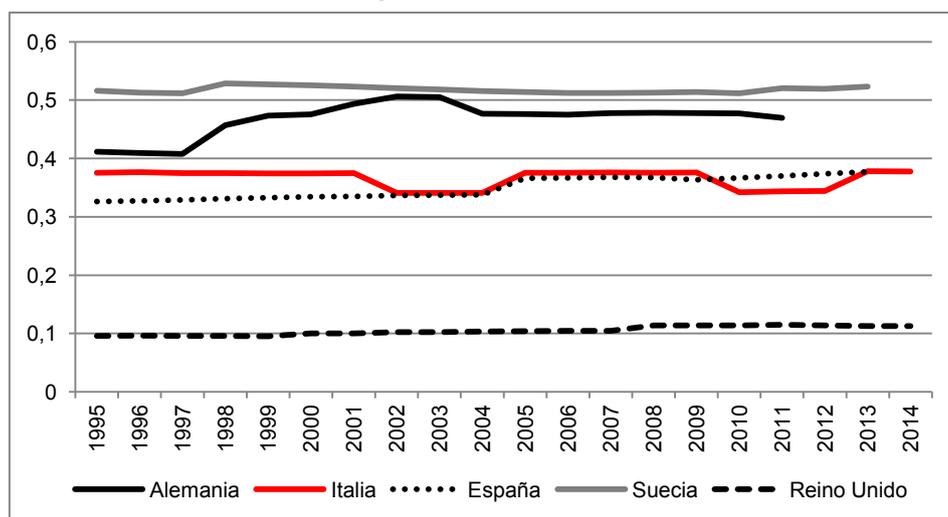
³ Se calcula con la matriz de Herfindahl, que recoge la probabilidad de que dos afiliados escogidos aleatoriamente pertenezcan a la misma confederación sindical (Visser, 2015: 27).

A la luz de los datos presentados en las tablas 2 y 3, sí se puede observar valores parecidos en los diferentes grupos de economías.

- Las ECMs tienen un alto valor de autoridad sindical, y se diferencian en que la autoridad de las confederaciones sindicales en Suecia es mucho mayor que en Alemania. Asimismo, los grados de concentración de los afiliados son elevados en relación al resto de economías.
- En las EMMs la autoridad sindical y de las confederaciones presenta valores medios. Los grados de concentración son muy reducidos, los menores de las cinco economías.
- Los niveles de autoridad en Reino Unido, como representante de las ELMs, son muy escasos (nulos en el caso de las confederaciones sindicales). El nivel de concentración de los afiliados es muy elevado en las confederaciones sindicales y medio en los sindicatos.

Para abordar el nivel total de coordinación en la toma de decisiones de los sindicatos, utilizamos el índice CENT⁴. Este índice consta de dos componentes: el primero, la centralización vertical, que es resultado de (a) La capacidad de las confederaciones sindicales de influir e imponer disciplina sobre los sindicatos miembros (*Cfauthority*); (b) El nivel de unidad o de fractura entre las diferentes confederaciones sindicales (*DEME*); (c) Nivel de concentración de los afiliados en las confederaciones sindicales (*Hcf*). El segundo componente se refiere a la centralización horizontal, compuesta por (a) la autoridad o capacidad de los sindicatos de determinar la toma de decisiones en sus sedes regionales y de empresa (*Afauthority*); (b) el grado de unidad entre sedes del sindicato (*DEMI*); (c) Nivel de concentración de los afiliados en cada sindicato a nivel de industria (*Haff*).

Figura 1. Índice CENT



Fuente: elaboración a partir de ICTWSS 5.0 (2015)

Los valores del índice permiten agrupar a las economías ECMs por un lado, como aquellas en las que las que el movimiento sindical está más coordinado. En un segundo lugar a las ELM, con un índice de centralización menor. En tercer lugar, y con unos valores muy lejanos al resto, se ubica Reino Unido, como principal representante de las ELM.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la centralización o coordinación del movimiento sindical hay que relacionarla con las tasas de afiliación, ya que es lo que proporciona la imagen completa de la capacidad de coordinación del conjunto de trabajadores. Por esto, teniendo en cuenta los datos de la tabla 1, obtenemos la siguiente clasificación de modelos institucionales.

Cuadro 2: Taxonomía de los modelos institucionales

	País	Características	Coordinación conjunta
Economías Coordinadas de Mercado	Suecia	Alta coordinación – alta afiliación	Trabajadores coordinados en el conjunto de la economía
	Alemania	Alta coordinación – baja afiliación	Trabajadores coordinados en unos pocos sectores o ramas de la economía

⁴ CENT = $\sqrt{[(CfAuthority*DEME*Hcf)+(Afauthority*DEMI*Haff)]}$. Para conocer más sobre cómo se construye el índice ver Visser (2015: 28).

Economías Mixtas de Mercado	Italia	Media coordinación – media afiliación	Trabajadores moderadamente coordinados en algunas ramas o sectores de la economía
	España	Media coordinación – baja afiliación	Trabajadores moderadamente coordinados en pocos sectores o ramas de la economía
Economías Liberales de Mercado	RU	Baja coordinación – media afiliación	Trabajadores no coordinados

Fuente: elaboración propia

Por tanto, la clasificación tradicional de los modelos institucionales debe incluir las importantes diferencias existentes entre economías incluidas en la misma categoría.

3.3. EVOLUCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS PAÍSES

En la articulación de la inversión con esas categorías, siguiendo la clasificación de VdC y utilizando los elementos de la clasificación de Martin (2016), encontramos los siguientes modelos y escenarios de crecimiento (Cuadro 3).

Cuadro 3. Taxonomía de los modelos de crecimiento

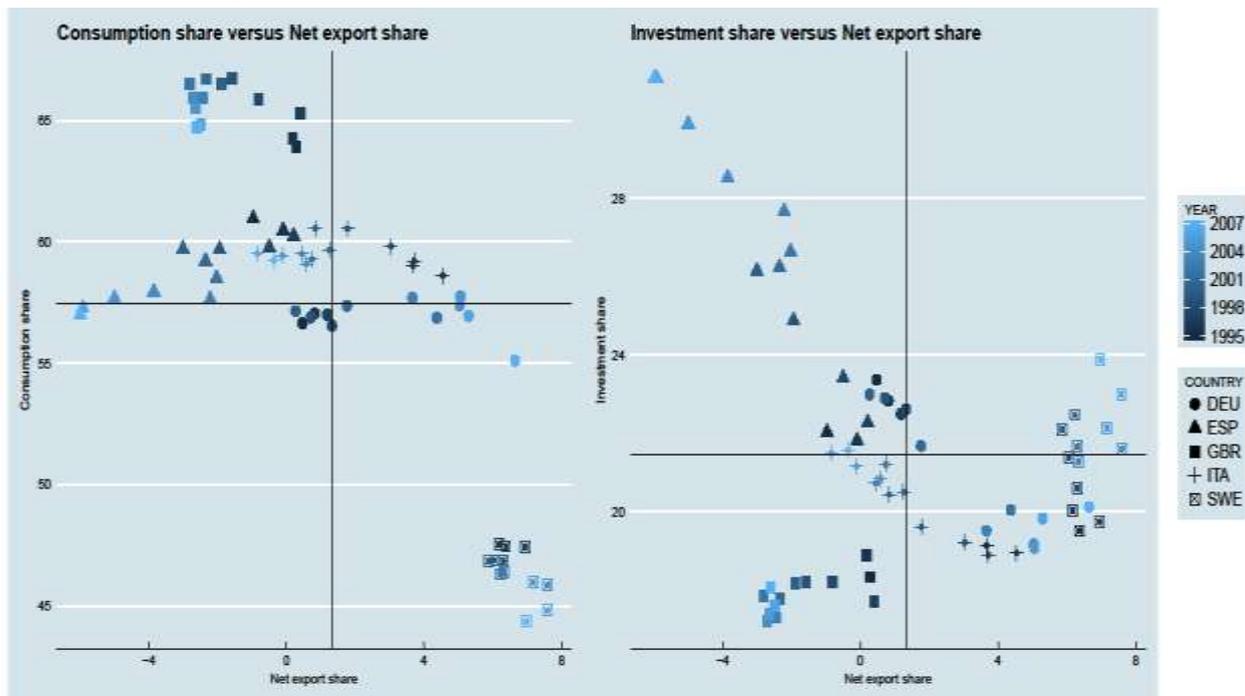
		Domestic Demand-Led Growth		Export-Led Growth	
		Alto	Bajo	Alto	Bajo
Demand-Led Growth	High	Suecia España Reino Unido		Suecia	España Reino Unido
	Low		Alemania Italia	Alemania	Italia

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, los dos países del tipo ECM que hemos considerado presentan características de *export-led* (como apuntan Hope & Soskice, 2016), pero en dos escenarios de crecimiento. Mientras que en Suecia el conjunto de la demanda crece a un ritmo elevado, en Alemania se da la situación inversa.

En segundo lugar, las ELM y EMM (Mixed-Market economies) presentan dinámicas de déficit exterior; pero vemos que en España y Reino Unido esto es compatible con un elevado crecimiento de la demanda total y en Italia se produce con débil crecimiento.

Figura 2. Consumo e inversión respecto a las exportaciones netas (1995-2007)



Fuente: Elaboración propia a partir de la OCDE Database

Como se observa en el gráfico 2, durante el período 1995-2007 el esfuerzo inversor, que permite aproximar la dinámica de crecimiento entre la inversión y el PIB, se revela como el principal elemento explicativo del

crecimiento. La economía que más crece, España, es también donde más se incrementa la inversión, presentando también un deterioro de las exportaciones netas sobre el PIB. Lo cual contrasta con la estrategia de contención salarial dentro de la concertación social competitiva desarrollada por los principales actores (Royo, 2007; Molina & Rhodes, 2007). En el caso de Suecia también se observa un gran dinamismo de su crecimiento, en este caso con superávit comercial. Esta dinámica es de interés porque supone un caso paradigmático de modelo de crecimiento, con mejoras tanto de demanda interna como externa con alto crecimiento.

El resto de países se sitúan ya por debajo de la media, Italia muestra el mismo patrón que el español, que consiste una relación lineal negativa entre la inversión y las exportaciones netas, pero a tasas más reducidas. Los datos indican que se puede descartar la hipótesis de un modelo de crecimiento dirigido por el consumo. Por el contrario, como se puede observar a medida que la inversión gana cuota sobre el PIB su saldo comercial se deteriora, mientras esto ocurre el consumo no muestra una gran variación y se mantiene estable sobre el 60%.

En el caso de Alemania sigue una dinámica inversa, el esfuerzo inversor se reduce mientras que el saldo comercial se expande. Los datos son coherentes con las afirmaciones habituales sobre una estrategia de crecimiento basada en las exportaciones (Soskice, 2007; Luque & Palazuelos, 2015), obtenida por la contención del mercado doméstico (reflejado en la caída de la inversión sobre el PIB). Es interesante comparar el caso alemán con el sueco, ya que ambos presentan un marco institucional similar y un buen comportamiento exportador; pero mientras que la economía alemana presenta un débil crecimiento interno que se traduce en un lento crecimiento de su economía. Por el contrario, el crecimiento sueco combina ambos, crecimiento interno y externo, traduciéndose en un mayor crecimiento de la economía en su conjunto. Lógicamente, como señala Martín (2016) esto se traduce también en un Estado de Bienestar con mayores prestaciones sociales.

Finalmente, el único país donde la inversión no parece jugar un papel tan relevante es el del Reino Unido. Es, sin duda, un caso atípico en las economías occidentales pero muestra la particular forma de integrarse en el comercio internacional, con el mayor peso de los servicios financieros en su economía. Lo cual da lugar a un modelo de financiarización basado en el consumo (Boyer, 2000; Hein, 2014).

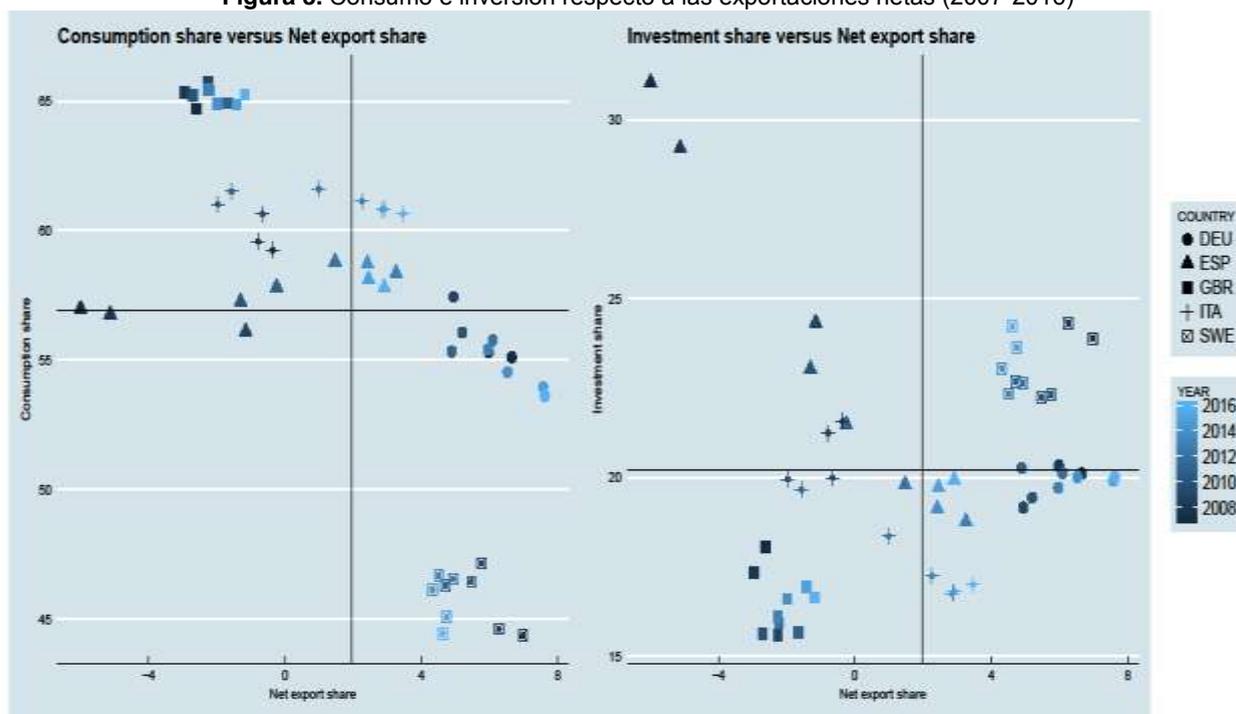
De nuestro análisis se extraen tres conclusiones. Primero, que las economías de España, Suecia, Alemania e Italia se encuentran dirigidas por la inversión, mientras que el Reino Unido parece estar principalmente guiada por el consumo.

Segundo, que dentro de las VdC se pueden producir tanto situaciones de alto crecimiento de la demanda interna como de bajo crecimiento.

Tercero, que los países ECM presentan un mejor comportamiento de las exportaciones netas, pero esta evolución no es suficiente, por sí sola, de provocar un crecimiento de la demanda interna.

Si pasamos a estudiar el período siguiente, desde el 2007 al 2016 (Figura 3), se confirman los patrones de crecimiento. España e Italia reducen su cuota inversora lo que se traduce en una mejora de su saldo comercial; de nuevo siendo las tasas españolas más elevadas que las italianas. Lo que apunta a que la relación lineal y negativa entre esfuerzo inversor y exportaciones netas se mantiene, sólo que después del 2007 cambia de sentido.

Figura 3. Consumo e inversión respecto a las exportaciones netas (2007-2016)



Fuente: Elaboración propia a partir de la OCDE Database

En el caso de Suecia y Alemania, también se muestran los mismos patrones. Suecia consigue aumentar su cuota inversora mientras que mantiene o mejora sus exportaciones netas, i.e. la relación positiva entre ambas variables se mantienen. En Alemania, su saldo exterior (muy superior al del resto de países) se encuentra vinculado a la contención de la inversión doméstica, igual que antes de la crisis financiera. En el caso del Reino Unido, el patrón también sigue siendo el mismo; siendo de hecho la única economía que no corrige su déficit comercial y se mantiene en términos negativos.

Estos hechos permiten obtener las siguientes conclusiones: Primera, los patrones de crecimiento siguen siendo los mismos que antes de la crisis financiera y de deuda europea. Segunda, la principal diferencia es que los países del tipo EMM han tenido que corregir su saldo exterior de exportaciones netas reduciendo su demanda interna mientras que el resto muestran la misma dinámica. Tercero, los países del euro se encuentran en un proceso de baja inversión en términos comparados con la economía sueca.

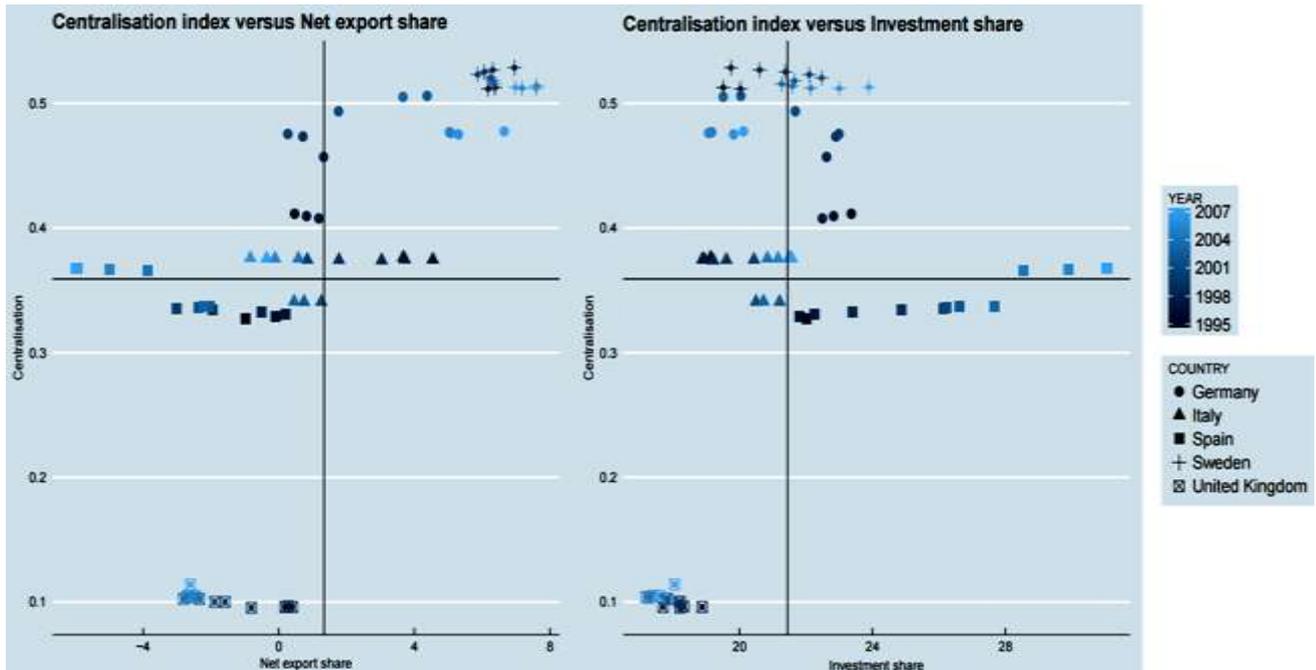
3.4. LOS FUNDAMENTOS INSTITUCIONALES DEL MODELO DE CRECIMIENTO

Con lo expuesto hasta ahora tenemos una visión de conjunto de los distintos elementos. Primero vimos que los cinco países considerados se han caracterizado principalmente como *wage-led*. Después, Suecia y Alemania son considerados como modelos ECM mientras que España, Italia y Reino Unido son modelos EMM y ELM, respectivamente. Tercero, los grados de concentración y autoridad sindical en los países ECM son elevados en relación al resto de economías, pero la afiliación en Suecia es mucho mayor que en Alemania, facilitando una mayor coordinación entre trabajadores. Cuarto, en los dos primeros se observa una dinámica de saldo comercial positivo, tanto antes del 2007 como después. Por el contrario, Italia y España presentan importantes déficits que son posteriormente corregidos tras el 2007, y el Reino Unido los mantiene antes y después. Quinto, existe una relación positiva entre crecimiento de la inversión y la demanda total en la mayoría de países (*investment-led*), con la única excepción del Reino Unido.

En estos cinco países estudiados se ha seguido una estrategia de contención de los costes laborales unitarios reales (Baccaro & Pontusson, 2016), como forma de mejorar la competitividad exterior de las economías (Rada & Kiefer, 2016). Esta caída de la *wage-share* ha tenido consecuencias diferenciadas.

En los modelos ECM se observan dos interacciones claramente diferentes. Siendo ambas economías *wage-led*, la caída de la cuota salarial alemana ha provocado un estancamiento de la demanda interna. Por el contrario, en el caso de la economía Sueca no hay ninguna una disyuntiva (*trade-off*) entre la demanda interna y la externa, ya que ambas se han incrementado notablemente. La principal causa de esta divergencia se debe a la capacidad de los sindicatos suecos de integrar a más trabajadores en las mejoras salariales como resultado de su mayor capacidad de coordinación, lo que ha permitido mantener estable la participación de las rentas del trabajo sobre el PIB. Estimulando, así, el crecimiento de la demanda doméstica, al ser una economía *wage-led*, y la economía en su conjunto.

Figura 4. Relación entre la centralización de la negociación colectiva y las variables macroeconómicas



Fuente: Elaboración propia a partir de la OCDE Database y ICTWSS 5.0 (2015)

Como se observa en el gráfico 4, la centralización en la negociación colectiva puede jugar en ambos sentidos. Así en los modelos EMM y ELM la contención salarial, especialmente en los sectores no-exportadores, no se ha reflejado en una posición internacional superavitaria (fijada como objetivo central), hasta después de la crisis del 2008. Mayor o menor centralización no es garantía de mayor o menor competitividad. La diferencia fundamental es la capacidad del marco institucional para coordinar a los trabajadores en el conjunto de la economía; de tal forma que una mayor centralización se traslade a una mejor posición salarial y un mayor esfuerzo inversor. Que, como en la economía sueca, puede trasladarse también a una mejor posición internacional.

5. CONCLUSIÓN

En este trabajo hemos partido de la idea que la interacción entre modelos de crecimientos y sus condicionantes socio-institucionales es fundamental. Uno de los hechos estilizados que más atención ha despertado es la caída de la cuota de las rentas del trabajo a nivel mundial, pero este hecho sólo ha sido abordado de forma explícita y dándole un papel central en la explicación desde la literatura de los modelos de crecimiento (B&M, 1990).

Este trabajo ha pretendido ofrecer una clasificación de los modelos de crecimiento de acuerdo a la economía política comparada de las VdC, con objeto de integrar ambos enfoques. Gracias a ello, obtenemos los siguientes resultados:

Las aportaciones respecto a lo expuesto por Baccaro & Pontusson (2016) son las siguientes:

En primer lugar, el consumo no es la variable relevante en la mayoría de países; el consumo crece tanto como en el PIB en distintos países con modelos de crecimiento muy dispares. La variable central en la mayoría de economías es la inversión (investment-led).

Segundo, encontramos tres distintos tipos de modelos de crecimiento asociados a tres modelos de marco institucional, de acuerdo a VdC el marco de relaciones laborales está relacionado con los distintos modelos de crecimiento, que se obtienen de analizar la relación entre la dinámica de la inversión y el saldo exterior de bienes y servicios para el período 1994-2007:

- *Investment-led/debt-led* (España/Italia): Los países mediterráneos presentan mayores déficits y un mayor deterioro del mismo hasta el 2007, y a partir de ese año los mediterráneos reducen la cuota inversora y el déficit exterior
- *Investment-led/export-led* (Suecia/Alemania): Los países de ECM presentan mayores superávits comerciales y mejor evolución de su dinámica exterior: pero hay notables diferencias entre ellos.

- *Consumption-led/debt-led* (Reino Unido): El R.U. es un caso distinto porque tiene siempre déficit comercial antes y después de la crisis. Esto se debe a que su modelo es de tipo “consumption-led” y la inversión juega un papel menor en la evolución de sus exportaciones netas.

Tercero, también incluimos el período poscrisis (2007-16). La relación entre España & Italia es lineal (la caída de la inversión reduce la demanda de ahorro externo y el déficit de las exportaciones netas se corrige), mientras que la relación entre Alemania y Suecia no es así. Esto se debe a que Suecia impulsa su superávit de exportaciones netas invirtiendo más que Alemania.

Cuarto, nuestro estudio señala que marcos institucionales relativamente similares dan lugar a modelos de crecimiento diferenciados por como son capaces de articular los efectos de la distribución de la renta sobre el crecimiento económico. Dentro de economías wage-led como las consideradas aquí, la capacidad de relaciones con un mayor nivel de centralización y una mayor autoridad de las confederaciones sindicales son determinantes a la hora de explicar la evolución salarial y, por tanto, el efecto de estímulo sobre la demanda interna y la demanda total.

Finalmente, como corolarios y líneas de investigación futuras. En el caso de la Eurozona se observa un problema de coordinación entre los modelos de crecimiento de los estados miembros, que en última instancia ha lastrado el crecimiento del conjunto Blyth (2016) y que ha creado tensiones en la creación y mantenimiento de la Eurozona (Hall, 2017). Asimismo, la heterogeneidad en los modelos de crecimiento tiene entre sus causas fundamentales la composición sectorial de la oferta productiva, su capacidad para insertarse en el mercado mundial y así aprovechar sus ventajas competitivas. Existiendo, por tanto correspondencia entre los modelos de crecimiento y los institucionales.

Otro corolario, es que si bien Onaran & Obst (2016) señalan el incremento de la wage-share sería potencialmente expansivo de la demanda agregada, esto será difícil mientras convivan distintos modelos de crecimiento vinculados a marcos socio-institucionales distintos. De todo ello se deriva la necesidad de “reglas de coordinación” a nivel Europeo para acomodar el modelo institucional al modelo de crecimiento común.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, I., UXÓ, J., & FEBRERO, E. (2016). Internal devaluation in a wage-led economy. The case of Spain. ICEI Working Papers.
- ARMINGEON, K., & BACCARO, L. (2012). Political economy of the sovereign debt crisis: The limits of internal devaluation. *Industrial Law Journal*, 41(3), 254-275.
- BACCARO, L., & BENASSI, C. (2014). Softening industrial relations institutions, hardening growth model. *Stato e mercato*, 34(3), 369-396.
- BACCARO, L. & HOWELL, C. (2011). A Common Neoliberal Trajectory: The Transformation of Industrial Relations in Advanced Capitalism, *Politics & Society* 39(4):521-63.
- BACCARO, L., & PONTUSSON, J. (2016). Rethinking comparative political economy: the growth model perspective. *Politics & Society*, 44(2), 175-207.
- BHADURI, A. & MARGLIN, S. (1990). Unemployment and the real wage: the economic basis for contesting political ideologies. *Cambridge journal of Economics*, 14(4), 375-393.
- BLECKER, R. A. (2002). Distribution, demand and growth in neo-Kaleckian macro-models. In: Setterfield, M. (ed.) *The economics of demand-led growth*. Cheltenham, UK: Edward Elgar
- BLYTH, M. (2016). Policies to overcome stagnation the crisis, and the possible futures, of all things euro. *European Journal of Economics and Economic Policies Intervention*, 13(2), 215-228.
- BOYER, R. (2000). Is a finance-led growth regime a viable alternative to Fordism: A preliminary analysis. *Economy and society*, 29(1), 111-145.
- BOWLES, S., & BOYER, R. (1990). A wage-led employment regime: income distribution, labour discipline, and aggregate demand in welfare capitalism. In Marglin & Schor: *The Golden Age of Capitalism*. Oxford: Clarendon.
- CARLIN, W. & SOSKICE, D. (2009): German economic performance: disentangling the role of supply-side reforms, macroeconomic policy and coordinated economy institutions. *Socio-Economic Review*, 2009
- GORDON, D. M. (1995). Growth, distribution, and the rules of the game: social structuralist macro foundations for a democratic economic policy. In: Epstein, G. A. & Gintis, H. M. (eds.) *Macroeconomic Policy after the Conservative Era*. Cambridge University Press.
- GOYER, M (2006): “Varieties of Institutional Investors and National Models of Capitalism: The Transformation of Corporate Governance in France and Germany”, *Politics & Society*, Vol. 34 No. 3, September 2006 399-430.
- HALL, P.A. (2007). The Evolution of Varieties of Capitalism in Europe, en HANCKÉ, B., RHODES, M. & THATCHER, M. (2007): *Beyond Varieties of Capitalism. Conflict, Contradiction, and Complementarities in the European Economy*, Oxford/New York, Oxford University Press.
- HALL, P. A. (2017). Varieties of Capitalism in Light of the Euro Crisis. *Journal of European Public Policy*, Forthcoming.
- HALL, P.A. & GRINGERICH (2004): Varieties of capitalism and institutional complementarities in the political economy: an empirical analysis, MPIfG Discussion Paper 04/5

- HALL, P.A. AND SOSKICE, D. (eds.) (2001): *Varieties of Capitalism. The Institutional Foundations of Comparative Advantage*. Oxford University Press: Oxford.
- HANCKÉ, B., & HERRMANN, A. M. (2007). Wage Bargaining and Comparative Advantage in EMU. In *Beyond Varieties of Capitalism: Conflict, Contradictions, and Complementarities in the European Economy* (pp. 122-144). Oxford University Press.
- HASSEL, A. (2014). Adjustments in the Eurozone: varieties of capitalism and the crisis of Southern Europe, LSE "Europe in question" discussion paper series, no 76/2014, May 2014
- HEIN, E. (2014). *Distribution and growth after Keynes: A Post-Keynesian guide*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- HOPE, D., & SOSKICE, D. (2016). Growth Models, Varieties of Capitalism, and Macroeconomics. *Politics & Society*, 44(2), 209-226.
- HOPE, D. (2016). The political economy of growth models and macroeconomic imbalances in advanced democracies. Doctoral dissertation, London School Economics.
- HÖPNER, M. (2007): "Coordination and organization. The two dimensions of nonliberal capitalism", MPIfG Discussion Paper 07/12
- JACKSON, G. & SORGE, A. (2010): The trajectory of Constitutional Change in Germany, 1979-2009, Conference paper for the 2010 Annual meeting of the Society for Advancement of Socioeconomics, Philadelphia, June 2010.
- KALECKI, M. (1956). *Teoría de la dinámica económica: ensayo sobre los movimientos cíclicos ya largo plazo de la economía capitalista*. México: Fondo de Cultura Económica.
- LUQUE, V., & PALAZUELOS, E. (2015). Una interpretación del débil crecimiento de la economía alemana en el período 1995-2007. *Revista de Economía Mundial*, 41(3), 159-180.
- MARGLIN, S. & BHADURI, A. (1990). Profit Squeeze and Keynesian Theory. In: Marglin, S. A. & Schor, J. B. (eds.) *The Golden Age of Capitalism. Reinterpreting the Postwar Experience*. Clarendon Paperbacks.
- MARGLIN, S. A. & SCHOR, J. B. (1990). *The Golden Age of Capitalism. Reinterpreting the Postwar Experience*. Clarendon Paperbacks.
- MARTIN, C. J. (2016). Economic Prosperity Is in High Demand. *Politics & Society*, 44(2), 227-235.
- MOLINA, O., & RHODES, M. (2007). The political economy of adjustment in mixed market economies: A study of Spain and Italy. *Beyond Varieties of Capitalism: Conflict, contradictions and complementarities in the European economy*, 223-252.
- NÖLKE, A. (2016). Economic causes of the Eurozone crisis the analytical contribution of Comparative Capitalism. *Socio-Economic Review*, 14(1), 141-161.
- ONARAN, Ö., & GALANIS, G. (2013). Is aggregate demand wage-led or profit-led? A global model. *Wage-led Growth: An Equitable Strategy for Economic Recovery*, Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 71-99.
- ONARAN, O., & OBST, T. (2016). Wage-led growth in the EU15 member-states: the effects of income distribution on growth, investment, trade balance and inflation. *Cambridge Journal of Economics*, 40(6), 1517-1551.
- PALIER, B. & THELEN, K. (2010): Institutionalizing dualism: Complementarities and Change in France and Germany, *Politics & Society* 38 (1), 119-148.
- PÉREZ CALDENTEY, E., & VERNENGO, M. (2013). *Wage and profit-led growth: the limits to Neo-Kaleckian models and a Kaldorian proposal* (No. 775). Working Paper, Levy Economics Institute.
- PIORE, M. J. (2016). Varieties of Capitalism Theory Its Considerable Limits. *Politics & Society*, 44(2), 237-241.
- PONTUSSON, J. (1992). At the end of the third road: Swedish social democracy in crisis. *Politics & Society*, 20(3), 305-332.
- RADA, C., & KIEFER, D. (2016). Distribution-Utilization Interactions: A Race-to-the-Bottom Among Oecd Countries. *Metroeconomica*, 2(67), 477-498.
- ROYO, S. (2007). Varieties of capitalism in Spain Business and the politics of coordination. *European Journal of Industrial Relations*, 13(1), 47-65.
- ROWTHORN, R. E. (1981). Demand, Real Wages and Economic Growth. *Thames Papers in Political Economy*, Autumn 1-39, reprinted in *Studi Economici*, 1982, (18), 3-54.
- SCHARPF, F. W., (1997). *Games Real Actors Play. Actor-Centered Institutionalism in Policy Research*. Boulder, CO: Westview.
- SOSKICE, D. (2007). Macroeconomics and varieties of capitalism. *Beyond varieties of capitalism: Conflict, contradictions, and complementarities in the European economy*, 88-120.
- SREECK, W. (2009): *Re-Forming capitalism. Institutional change in the German political economy*, Oxford University Press
- STREECK, W. (2010): "E Pluribus Unum? Varieties and Commonalities of Capitalism", MPIfG Discussion Paper 10/12
- STREECK, W. (2011): "Taking capitalism seriously: towards an institutionalist approach to contemporary political economy", *Socio-economic review* 9, 137-167, November
- STREECK, W. (2016). Varieties of Varieties "VoC" and the Growth Models. *Politics & Society*, 44(2), 243-247.
- STORM, S., & NAASTEPAD, C. W. M. (2007). OECD demand regimes (1960-2000). *Journal of Post Keynesian Economics*, 29(2), 211-246.

- STORM, S., & NAASTEPAD, C. W. M. (2013). Wage-led or profit-led supply: wages, productivity and investment. *Wage-Led Growth: An Equitable Strategy for Economic Recovery*, pp. 100-124.
- STOCKHAMMER, E., HEIN, E., & GRAFL, L. (2011). Globalization and the effects of changes in functional income distribution on aggregate demand in Germany. *International Review of Applied Economics*, 25(1), 1-23.
- STOCKHAMMER, E., & STEHRER, R. (2011). Goodwin or Kalecki in demand Functional income distribution and aggregate demand in the short run. *Review of Radical Political Economics*, 43(4), 506-522.
- THELEN, K. (2009): "Institutional change in Advanced political economies" *British Journal of industrial Relations* 47 (3), September 2009, 471-498
- VITOLS, S. (2004): "Negotiated Shareholder Value: the German Variant of an Anglo-American Practice", *Competition & Change* Vol. 8, No. 4, 357– 374, December 2004

The Impact of Globalization and Economic Freedom on Economic Growth: The case of Latin America and Caribbean countries

JOSÉ ALBERTO FUINHAS

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 633
(fuiinhas@ubi.pt)

ANTÓNIO CARDOSO MARQUES

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 657
(amarques@ubi.pt)

RENATO SANTIAGO

Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
e-mail: renato.santiago@ubi.pt

Abstract

In this study, we examined the impacts of globalization and economic freedom on the economic growth of a group of 21 developing countries from Latin America and the Caribbean over a time span that ranges from 1996 to 2013. Since heteroscedasticity, contemporaneous correlation, first order autocorrelation and cross-sectional dependence were present in the panel, the dynamic Driscoll-Kraay was used. We have constructed two models, one with the globalization overall and another with the political, social, and economic dimensions of globalization. In a second stage, we also corrected the most worrying shocks that we noticed in these economies. In general, our results point that globalization has a positive impact on growth as also economic globalization, but not all of its dimensions have the same positive effects. Social globalization showed to have a negative impact on growth, and political globalization did not show any statistically significant effect. On the other hand, considering the results from our estimations we can also conclude that economic freedom has a negative impact on the economic growth of our sample. The effects of globalization and economic freedom seem only to be noticed in the long-run, only economic globalization, when we do not correct for shocks, and electric power consumption, in all estimations, show to have short and long-run effects on growth. Finally, the negative and significant coefficient of the error correction mechanism in all estimations point to the presence of cointegration/long-memory relationships between the variables.

Keywords: Economic Growth; Economic Freedom; Globalization; Latin America and Caribbean countries

Thematic Area: Financial and Monetary Economics

Resumo

Neste estudo, examinamos os impactos da globalização e da liberdade económica no crescimento económico de um grupo de 21 países em desenvolvimento da América Latina e das Caraíbas num intervalo de tempo que vai de 1996 até 2013. Devido à presença de heterocedasticidade, correlação contemporânea, autocorrelação de primeira ordem e cross-sectional dependence no painel, foi usado o estimador dinâmico Driscoll-Kraay. Construímos dois modelos, um com o valor total da globalização e outro com as suas dimensões políticas, sociais e económicas. Numa segunda fase, também corrigimos os choques de maior magnitude que se verificaram nestas economias. No geral, os nossos resultados apontam que a globalização tem um impacto positivo no crescimento assim como a globalização económica, mas nem todas as suas dimensões mostram ter os mesmos efeitos positivos. A globalização social mostrou ter um impacto negativo no crescimento, já a globalização política não mostrou qualquer efeito significativo no crescimento. Por outro lado, considerando os resultados das nossas estimações, também podemos concluir que a liberdade económica demonstra um impacto negativo no crescimento económico da nossa amostra. Os efeitos da globalização e da liberdade económica parecem ser apenas notados no longo prazo, só a globalização económica, quando os choques não são corrigidos, e o consumo de energia eléctrica per capita, em todas as estimações, demonstram efeitos de curto e longo prazo no crescimento. Finalmente, o valor negativo e significativo do coeficiente do error correction mechanism em todas as estimações aponta para a presença de uma relação de cointegração/memória longa entre as variáveis.

Palavras-chave: Crescimento Económico, Liberdade Económica, Globalização, Países da América Latina e Caraíbas

Área Temática: Economia Financeira e Monetária

1. INTRODUCTION

In the last decades, in most of the countries in the world, there was an observed intensification of the globalization and economic freedom processes (Bergh and Nilsson, 2010). This fact was accompanied by an increase in the research of these two subjects (e.g. Gurgul and Lach, 2014, 2011).

Although there is a general opinion that both globalization and economic freedom can be a precious help in the construction of a strong economy, their effects on growth are still in debate. Two of the main reasons for this lack of consensus are the difficulty that researchers find in defining and measure globalization as well as economic freedom. In their studies, Baldwin (2003) and De Haan and Sturm (2000) draw attention to this situation. Another reason for this discussion is that globalization and economic freedom can produce both winners and losers. Stiglitz (2003) said that countries can benefit from globalization only if they know how to manage the process well. The same can be said about economic freedom. Dawson (2003), commenting on the relation between economic freedom and growth, alert to the role that institutions have in a country economic success.

In this study, we join these two concepts in the same estimation with the purpose of understanding their impacts on the economic growth of Latin American and Caribbean countries. The use of this group of countries is justified by the fact that, although they are developing nations, they have the capacity to achieve rapid growth but still face challenges of political and social nature. Another reason for this choice is linked to the so-called Washington Consensus, a group of reforms that were designed for Latin American economies. Rao and Vadlamannati (2011) pointed that, in the view of this consensus, globalization always leads to economic growth, by facilitating the trade and investment opportunities and by reducing the poverty levels and income inequality. This liberal vision contradicts what some economists say about the true results of this consensus. Stiglitz (2003), for example, says that these reforms did not have the expected positive effects for the Latin American economies and that the gap between them and their North American neighbors even increased.

The objective of this study is to examine if globalization and economic freedom support the economic growth of this group of countries or if these variables have adverse effects on growth and therefore the governments should change their policies in these fields. To reach this purpose, we use the Gross Domestic Product (GDP) as a proxy for economic growth, the Index of Globalization proposed by Dreher (2006) and the Index of Economic Freedom (Miller and Kim, 2016) by the Heritage Foundation. Globalization is composed by three sub-indexes which are economic, political and social globalization. Due to this fact, is suitable to analyze the impact of each sub-index on economic growth. To achieve such analyses a panel of 21 Latin American and Caribbean Countries was used, with annual data from 1996 to 2013. In this study, is used the autoregressive distributed lag methodology, that allows the evaluation of the short and long-run impacts. This model also allows the incorporation of variables with a different order of integration and permits to obtain robust results with small samples.

This study is organized as follows: Section 2 presents a literature review on the globalization-growth and economic freedom-growth relationships. Section 3 describes data, methodology and a preliminary analysis of the data. In Section 4 the results and their discussion are presented and Section 5 concludes.

2. LITERATURE REVIEW

Many studies have been produced with the purpose of analyzing the relations that globalization and economic freedom processes have with a set of economic variables, including economic growth. The majority of studies that had analyzed the impacts of globalization on growth concluded that this impact seems to be positive (e.g. Gurgul and Lach, 2014; Rao and Vadlamannati, 2011; Chang and Lee, 2010; Dreher, 2006; Dollar and Kraay, 2001; Frankel and Romer, 1999; Sachs and Warner, 1995; Dollar, 1992), the same can be said about the studies that analysed the economic freedom-growth relationship, with a vast number of them pointing to the existence of a positive relationship between these two variables (e.g. Williamson and Mathers, 2011; Gurgul and Lach, 2011; Justesen, 2008; De Haan et al., 2006; Bengoa and Sanchez-Robles, 2003; Carlsson and Lundström, 2002; De Haan and Sturm, 2000; Gwartney et al., 1999).

It is known that both globalization and economic freedom are hard to define and measure, this is why some previous studies have used proxies like trade openness, foreign direct investment, among others, to measure globalization (e.g. Dollar and Kraay, 2001; Frankel and Romer, 1999; Sachs and Warner, 1995; Dollar, 1992). Rodriguez and Rodrik (2001) criticize the robustness of former works, like the ones from Sachs and Warner (1995) and Dollar (1992), that analyzed the relation openness-growth with the idea that these studies did not control for some important growth indicators and that the openness measures used had some flaws. Although openness and globalization are often seen as synonyms (Gurgul and Lach, 2014), we know that when we study globalization we have to account for more than just its economic dimension because globalization has also political and social dimensions that we should take into consideration (Keohane and Nye, 2000). With this in mind, Dreher (2006) developed a new indicator for globalization, the KOF Index of Globalization. Rao and Vadlamannati (2011), explaining this index, said that: "firstly it is a very comprehensive measure because it captures also the political and social dimensions, which are missing in other indices. Secondly, it combines

several economic indicators like trade and restrictions on trade and investment (e.g., hidden import barriers, mean tariff rates, taxes on international trade and capital account restrictions). Thirdly, instead of using arbitrary weights the principal components approach is used to obtain an aggregate measure of globalization”, due to these facts, today the use of the KOF Index of Globalization is seen as the best way to measure globalization with the most recent literature corroborating this fact and using the Dreher (2006) index in their studies (e.g. Lee et al., 2015; Samini and Jenatabadi, 2014; Gurgul and Lach, 2014; Rao and Vadlamannati, 2011; Chang and Lee, 2010).

In the recent studies, the panel data approach is becoming more usual, contrasting with the cross-section only analysis that was usually used in the past, Dreher (2006) state that this change occurred because the researchers started to become conscious of the cross-section estimates flaws. Dollar and Kraay (2001) described some of the critics to this approach.

Although we already said that a great number of studies have pointed to the positive effects of globalization, in some studies this positive effect did not extend to all of its components, Dreher(2006) and Rao and Vadlamannati (2011) conclude in their estimations that the globalization overall actually shows a positive effect on the economic growth of their samples, but also conclude that not all of its sub-dimensions seem to have the same positive or significant impact on growth. Ying et al. (2014) studying southeast Asian nations found that only economic globalization had positive effects on growth and that, on the other hand, social and political globalization had negative effects on the economic growth of these countries. Samini and Jenatabadi (2014), in their turn, pointed out that the globalization impact was dependent on the income level of a country, showing in their results that the positive impacts of globalization only were noticed in the high and middle-income countries. They also state that is normal that the results sometimes differ from study to study and that the analysis of the impacts of globalization on growth can be influenced by the econometric techniques used, the period and sample that researchers choose, and the country specific effects.

When we reviewed the economic freedom-growth relationship literature we also found some issues that must be referred. De Haan (2003) doing a review of the previous works concludes that the relationship between economic freedom and economic growth is not robust in all studies, also, he found only one study where economic freedom was not positive related with growth, this study was the one by Pitlik (2002) which concludes that if the process of economic freedom proves to be very volatile it can have negative effects on growth. Other studies also pointed to the difference on the impacts that economic freedom can have in the developing and developed countries, although there is almost unanimous that economic freedom have positive effects on the economic growth of developed countries, when it comes to developing countries this relationship is not so clear (Santhirasegaram, 2007).

The components of economic freedom that are analysed can also produce different results as Carlsson and Lundström (2002) found. Justesen (2008), using Granger-causality tests, showed in his results that while some components of economic freedom, as size of government and regulatory policies, have a robust positive relation with economic growth, other components analyzed did not show the same robust and positive results.

Another question is that if we should use the levels of economic freedom or the changes, some researchers say that only the changes reveal to have a robust relation with economic growth (e.g. De Haan et al., 2006; De Haan and Sturm, 2000), others say that this is not true and both should be used to study the economic freedom-growth relation (e.g. Lawson, 2006). An additional point that could lead to disagreement in the studies focused on the economic freedom-growth relationship is once more the difficulty in choosing the right measure. This discussion is mainly between the Economic Freedom of the World Index (Gwartney et al. 2016) published by the Fraser Institute and the Index of Economic Freedom (Miller and Kim, 2016) by the Heritage Foundation. In past studies, some researchers pointed that the Fraser Institute index was the more ambitious attempt of measure economic freedom and is the one that was used more often (Berggren, 2003), but other researchers prefer to use the Heritage Foundation index and stressed that this index was mostly based on policy measures that the governments can actually control (Heckelman, 2000).

Finally, it is important to note that in recent years, the researchers that study the processes of globalization or economic freedom started to focus on other relations than the one that these variables have with economic growth and the number of studies that analyze their relation with other economic subjects as income inequality (e.g. Apergis et al., 2014; Bergh and Nilsson, 2010), and economic crises (e.g. Bjørnskov, 2016), for example, started to increase. Despite this fact, we think that both nexus, economic freedom-growth, and globalization-growth, can be studied more intensively either with, for example, the use of new econometric techniques or by choosing samples of countries which have not been studied or that have been understudied, another reason is that until now, and though a large number of studies point to the positive effects of both processes on economic growth, the debate still exists in relation to their real impacts and that is also why we should keep studying these relations.

3. DATA AND METHODOLOGY

The main purpose of this study, as we said previously, is to evaluate the impacts of globalization and economic freedom upon the economic growth of Latin American and Caribbean countries. To reach this purpose, we will use annual data from 1996 to 2013 for a panel of 21 countries: Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, Guatemala, Honduras, Haiti, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Peru, Paraguay, El Salvador, Trinidad and Tobago, Uruguay and Venezuela. The criteria for chosen both time horizon and countries was the data available. The econometric analysis was performed using STATA 13.0 and EViews 9 software. In Table 1, we present the name, definition, and source of our raw variables.

Table 1. Variables description

Variable	Definition	Source
Y	Gross Domestic Product in constant local currency unit	World Bank
POP	Total population in total number of persons	World Bank
ECPC	Electric power consumption in kWh <i>per capita</i>	World Bank
EF	Economic Freedom overall	The Heritage Foundation
G	Globalization overall	KOF Index of Globalization
PG	Political Globalization	KOF Index of Globalization
SG	Social Globalization	KOF Index of Globalization
EG	Economic Globalization	KOF Index of Globalization

Our dependent variable will be the Gross Domestic Product in constant local currency unit *per capita* (YPC), our proxy for economic growth. To achieve such variable we had to divide the Gross Domestic Product in constant local currency unit (Y) by the total population (POP), both measures were obtained from the World Bank. The use of *per capita* values can eliminate the distortions produced by population variations. We use local currency unit to avoid the influence of exchange rates.

Economic freedom will be measured using the Index of Economic Freedom (Miller and Kim, 2016) by The Heritage Foundation (2016), and to measure globalization we are going to use the KOF Globalization Index (Dreher, 2006). The electric power consumption (kWh *per capita*) will be our control variable representing the level of sophistication of an economy, we also choose this variable because the energy use of a country (electricity in particular) has proven to be correlated with its economic output (EIA, 2013), this variable was also retrieved from the World Bank.

In this study, we are only going to analyze the impacts of the overall measure of economic freedom on economic growth, this means that we will not evaluate the effects of each of its components. In the case of globalization, we will not restrict our study to its overall, we will also study the impacts of its political, social and economic dimensions.

To access the dynamic effects of our variables the use is made of an autoregressive distributed lag (ARDL) model. This type of model gives us the possibility of decomposing the total effects of our variables into its short and long-run components, also it deals properly with cointegration and has the ability to incorporate I(0), I(1) and fractionally integrated variables in the same estimation, besides this, it also produces efficient parameter estimates (Fuinhas, Marques and Couto, 2015). The variables are presented in natural logarithms and first differences, so the prefixes "L" and "D" denote natural logarithms and first differences respectively. The ARDL specifications for our two models are the following:

$$LYPC_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}LYPC_{it-1} + \beta_{i2}LECPC_{it} + \beta_{i3}LECPC_{it-1} + \beta_{i4}LEF_{it} + \beta_{i5}LEF_{it-1} + \beta_{i6}LG_{it} + \beta_{i7}LG_{it-1} + \varepsilon_{it}. \quad (1)$$

In this model, Eq. (1), only the impact of the overall value of globalization is analyzed.

$$LYPC_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}LYPC_{it-1} + \beta_{i2}LECPC_{it} + \beta_{i3}LECPC_{it-1} + \beta_{i4}LEF_{it} + \beta_{i5}LEF_{it-1} + \beta_{i6}LPG_{it} + \beta_{i7}LPG_{it-1} + \beta_{i8}LSG_{it} + \beta_{i9}LSG_{it-1} + \beta_{i10}LEG_{it} + \beta_{i11}LEG_{it-1} + \varepsilon_{it}. \quad (2)$$

In the Eq. (2), we decompose globalization into its political, social and economic dimensions with the purpose of ascertaining each of their effects on economic growth. To capture the dynamic relations among our variables, we can re-parameterized Eq. (1) and Eq. (2) as:

$$DLYPC_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}DLECPC_{it} + \beta_{i2}DLEF_{it} + \beta_{i3}DLG_{it} + \gamma_{i1}LYPC_{it-1} + \gamma_{i2}LECPC_{it-1} + \gamma_{i3}LEF_{it-1} + \gamma_{i4}LG_{it-1} + \varepsilon_{it}. \quad (3)$$

$$DLYPC_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}DLECPC_{it} + \beta_{i2}DLEF_{it} + \beta_{i3}DLPG_{it} + \beta_{i4}DLSG_{it} + \beta_{i5}DLEG_{it} + \gamma_{i1}LYPC_{it-1} + \gamma_{i2}LECPC_{it-1} + \gamma_{i3}LEF_{it-1} + \gamma_{i4}LPG_{it-1} + \gamma_{i5}LSG_{it-1} + \gamma_{i6}LEG_{it-1} + \varepsilon_{it}. \quad (4)$$

In Eq. (3) and Eq. (4), the α_i represents the intercept, β_{ki} and γ_{ki} , with $k=1, \dots, 6$, denotes the estimated parameters and ε_{it} represents the error term. The Eq. 3 represent our Model I, with the overall value of globalization, and the Eq.4 represent our Model II, with the political, social and economic dimensions of globalization.

To ensure that we choose the adequate estimator we have to understand the characteristics of our series and cross sections. In order to do that, we analyzed the descriptive statistics, the presence of cross section dependence and the order of integration of our variables. The descriptive statistics and the cross section dependence tests are presented in Table 2.

Table 2. Descriptive statistics and cross-section dependence

Variables	Descriptive statistics					Cross section dependence (CD)		
	Obs	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	CD-test	Corr	Abs(corr)
LYPC	378	10.66658	2.743272	7.062707	16.1603	42.15***	0.686	0.813
LECPC	378	6.960862	1.035411	3.161067	8.835847	41.51***	0.675	0.825
LEF	378	4.118897	0.1359813	3.586293	4.369448	2.01**	0.033	0.731
LG	378	4.028233	0.1586483	3.255754	4.306798	28.89***	0.470	0.417
LPG	378	4.207027	0.2189213	3.680422	4.546587	35.72***	0.581	0.726
LSG	378	3.824432	0.2088654	2.963974	4.20894	26.29***	0.428	0.582
LEG	378	4.042248	0.2186933	3.074723	4.444681	19.88***	0.323	0.579
DLYPC	357	0.0212249	0.0355706	-0.12644	0.1504235	22.36***	0.374	0.405
DLECPC	357	0.0304326	0.0799982	-0.5057826	0.4859192	2.95***	0.049	0.218
DLEF	357	-0.0027944	0.033414	-0.159946	0.1587834	3.49***	0.088	0.233
DLG	357	0.0108226	0.0333295	-0.0978231	0.1897459	5.26***	0.058	0.203
DLPG	357	0.0112547	0.0617202	-0.3071425	0.3164363	3.27***	0.055	0.241
DLSG	357	0.0112879	0.0537198	-0.3060853	0.3580568	10.02***	0.168	0.268
DLEG	357	0.0098519	0.0504738	-0.1473198	0.3825181	6.87***	0.115	0.217

Notes: To achieve the results of descriptive statistics and to test the presence of cross section dependence the Stata commands *sum* and *xtcd*, respectively, were used. The CD test has $N(0,1)$ distribution under the H_0 : cross section independence, ***, ** denotes significance at 1% and 5% level, respectively.

With a brief analysis of the results of the Pesaran CD test (Pesaran, 2004), we can conclude that both variables in natural logarithms and in first differences clearly support the presence of cross-section dependence, this means that exists a correlation between our series across countries. The reason for this interdependency are the common shocks that our crosses share and if we do not pay attention to this characteristic it can produce inconsistent and incorrect conclusions in the econometric approach (Eberhardt et al., 2011).

In order to check the presence of collinearity, this is, if there is a linear relation between two of our independent variables, and the presence of multi-collinearity, if one independent variable has a linear relation with the others, we calculate both the correlation matrix and the Variance Inflation Factor (VIF). The results of both tests can be seen in Table 3 and Table 4. In the first table (Table 3) we can find the tests results for Model I and in the second table (Table 4) are illustrated the results from the same tests for Model II.

Table 3. Correlation matrices and VIF statistics for Model I

	LYPC	LECPC	LEF	LG	DLYPC	DLECPC	DLEF	DLG
LYPC	1.0000							
LECPC	0.3607	1.0000						
LEF	0.4274	0.3638	1.0000					
LG	0.3165	0.7817	0.5471	1.0000				
VIF		2.61	1.45	3.23		1.00	1.02	1.02
Mean VIF		2.43				1.01		

Table 4. Correlation matrices and VIF statistics for Model II

	LYPC	LECPC	LEF	LPG	LSG	LEG	DLYPC	DLECPC	DLEF	DLPG	DLSG	DLEG
LYPC	1.0000											
LECPC	0.3607	1.0000										
LEF	0.4274	0.3638	1.0000									
LPG	0.0459	0.4174	0.1020	1.0000								
LSG	0.4198	0.7966	0.4405	0.2622	1.0000							
LEG	0.2715	0.5068	0.6664	0.1441	0.5600	1.0000						
VIF		3.20	1.83	1.23	3.08	2.18		1.00	1.02	1.02	1.03	1.02
Mean VIF		2.30						1.02				

As we can see from Table 3 and Table 4, the results indicate that collinearity and multi-collinearity are not a concern. This conclusion is supported by the lower correlation values and lower VIF and mean VIF values that were verified.

To access the order of integration of the variables we executed the 2nd generation unit root test also called *cross-sectionally augmented IPS* (CIPS) test by Pesaran (2007). We only use this test because the presence of cross-sectional dependence was registered in all variables, and due to this, the 1st generation panel unit root tests of LLC (Levin, Lin and Chu, 2002), ADF-Fisher (Maddala and Wu, 1999) and ADF-Choi (Choi, 2001) cease to be efficient. The results of the CIPS test can be seen in Table 5.

Table 5. Panel Unit Root test (CIPS)

	CIPS (Zt-bar)	
	without trend	With trend
LYPC	-1.075	0.453
LECPC	-0.035	2.719
LEF	0.812	0.975
LG	-3.020***	-1.437*
LPG	-4.324***	-0.707
LSG	-3.744***	-1.24
LEG	-0.957	-0.092
DLYPC	-2.553***	-3.373***
DLECPC	-4.836***	-6.089***
DLEF	-3.811***	-2.762***
DLG	-4.316***	-1.588*
DLPG	-4.258***	-1.045
DLSG	-4.329***	-3.842***
DLEG	-3.305***	-0.897

Notes: ***, **, * denote significance at 1%, 5%, 10% level, respectively; Pesaran (2007) Panel Unit Root Test (CIPS) assumes that cross-section dependence is in form of a single unobserved common factor and H0: series is I(1); To compute this test, the Stata command *multipur* was used.

The results of the CIPS test (Table 5) show that none of our variables are I(2) but that some of them are on the borderline between the orders of integration I(0)/I(1). These results confirm that the ARDL methodology is the best approach for our study. It is also important to refer that some of our variables denote a trend behavior and therefore we will not gonna use a time trend variable in our models.

When we work with panel data, we need to test for the presence of individual effects with the Hausman test. This test confronts random and fixed effects and depending on the result we will choose the most adequate model. The null hypothesis of the Hausman test is difference in coefficients not systematic or that the random effects is the best model. The results of the Hausman test are shown in Table 6.

Table 6. Hausman Test

	Model I	Model II
	FE vs. RE	FE vs. RE
Hausman test	Chi2(7) = 46.29***	Chi(11) = 50.41***

Notes: *** denotes significance at 1% level; In both models, the Hausman test was performed with the *sigmamore* option.

In our case, the results reject the null hypothesis both in the case of Model I and Model II (p -value < 0.05), so the conclusion is that the fixed effects model is the most suitable and that the countries individual effects are significant and must be taken into account.

4. RESULTS AND DISCUSSION

After we perform the Hausman test, with the results pointing to the use of fixed effects model, the following step is the execution of a series of specification tests. To test the groupwise heteroskedasticity of the fixed effects we computed the modified Wald test, with the null hypothesis of homoskedasticity. To check the presence of contemporaneous correlation we used the Pesaran test, the null hypothesis of this test is that residuals are not correlated and that it follows a normal distribution. The Breusch-Pagan Lagrangian multiplier test verifies if the variances across individuals are not correlated, in our case this test can not be applied because the correlation matrix of residuals is singular, this problem appears due to the fact that our number of countries is bigger than the number of years in study and for this reason the vectors for our countries cannot be linearly independent. Lastly, we performed the Wooldridge test for autocorrelation to assess the presence of serial correlation in our models. These tests had to be performed because according to their results we will select an adequate estimator for our models in order to produce a valid statistical inference. The results of the tests are in Table 7.

Table 7. Specification tests

	Model I	Model II
	Statistics	Statistics
Modified Wald test	305.71***	196.69***
Pesaran's test	18.129 ***	15.411***
Wooldridge test	58.558***	57.471***

Notes: H0 of Modified Wald test: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i ; H0 of Pesaran's test: residual are not correlated; H0 of Wooldridge test: no first-order autocorrelation; *** denote significance at 1% level.

The results from Table 7 show that heteroskedasticity is present in both models, this because the null hypothesis of the Modified Wald test is rejected at 1% level in both cases. The Pesaran's test also rejects the null hypothesis and confirm the presence of contemporaneous correlation for both Model I and Model II. Finally, the Wooldridge test points to the existence of first-order autocorrelation in both models.

Given this results, with the purpose of dealing with the presence of cross-section dependence, heteroskedasticity, contemporaneous correlation and first order autocorrelation in both of our models, we conclude that the most suitable estimator to use is the Driscoll and Kraay (1998), this because the standard errors produced by this estimator are robust to disturbances being cross-sectionally dependent, heteroskedastic and autocorrelated up to some lag.

Before we present our estimation results it is important to inform that some of the variables that were initially included in our models did not show statistical significance and by that reason, we excluded them from the estimations. In the case of Model I, where we evaluate the impacts of the globalization as a whole, the effects of globalization and economic freedom in the short-run did not have statistical significance or influence on the economic growth of our countries, so both were retrieved. In the Model II, where the globalization was decomposed in its three dimensions, we retrieved political globalization, social globalization, and economic freedom all in the short-run, as also political globalization in the long-run because none of them showed a statistically significant effect on the dependent variable. After these conclusions, we now can replace the models from Eq.(3) and Eq.(4) for:

$$DLYPC_{it} = \alpha_i + \beta_{i1} DLECPC_{it} + \gamma_{i2} LYPC_{it-1} + \gamma_{i3} LECPC_{it-1} + \gamma_{i4} LEF_{it-1} + \gamma_{i5} LSG_{it-1} + \varepsilon_{it}. \quad (5)$$

$$DLYPC_{it} = \alpha_i + \beta_{i1} DLECPC_{it} + \beta_{i2} DLEG_{it} + \gamma_{i1} LYPC_{it-1} + \gamma_{i2} LECPC_{it-1} + \gamma_{i3} LEF_{it-1} + \gamma_{i4} LSG_{it-1} + \gamma_{i5} LEG_{it-1} + \varepsilon_{it}. \quad (6)$$

These equations, Eq.(5) and Eq.(6), represent the more parsimonious models that we achieved. The results from the estimation of our models are presented in Table 8.

Table. 8 Estimation Results

	Model I	Model II
Constant	0.8777106***	1.111197***
DLEPC	0.0953394***	0.0985517***
DLEG		0.0502528***
LYCPC(-1)	-0.0870297**	-0.0902251**
LECPC(-1)	0.045079**	0.0552901***
LEF(-1)	-0.1163652**	-0.1439655***
LG(-1)	0.0582257**	
LSG(-1)		-0.050089***
LEG(-1)		0.0664787***
Diagnostic statistics		
N	357	357
R²	0.1466	0.1742
F	F(5, 16) = 19.79***	F(7, 16) = 13.91***

Notes: ***, ** denote statistical significance at 1% and 5% level, respectively; To estimate the models the Stata command *xtscc* was used.

The estimation results from Model I presented in Table 8 show that, in the short-run, both globalization, and economic freedom do not have any effects on the economic growth of our sample, only electric power consumption *per capita* shows a positive and significant relationship with growth, but when we look to the long-run components of our variables we can see that all of them, globalization, economic freedom, and electric power consumption *per capita*, show a statistically significant effect on growth, positive in the case of globalization and electric power consumption *per capita*, and negative in the case of economic freedom.

Also in Table 8, we can appreciate the results of Model II, now with the sub-dimensions of globalization. Model II confirms the results achieved in the previous model for electric power consumption *per capita* and economic freedom with an improvement in the significances of both variables in the long-run but with similar coefficients. Analyzing the three dimensions of globalization, we verify that only economic globalization shows to have short and long-run effects on economic growth, with social globalization showing an effect only in the long-run, and political globalization not showing any effect on the growth of Latin American and Caribbean countries. In relation to the signals of the relationships that we have found in this estimation, we can see that economic globalization shows to have a positive effect on growth both in the short and long-run, and that social globalization shows a negative relationship with growth in the long-run.

The long-run elasticities are not displayed in Table 8, to achieve them we had to calculate a ratio between the variables coefficient and the LYPC coefficient, both lagged once, and multiply this ratio by -1. Table 9 shows the long-run elasticities, the short-run semi-elasticities, and also the models adjustment speed.

Table 9. Elasticities and speed of adjustment

	Model I	Model II
Short-run semi-elasticities		
DLECPC	0.0953394***	0.0985517***
DLEG		0.0502528***
Long-run (computed) elasticities		
LECPC	0.5179725***	0.6128016***
LEF	-1.337074*	-1.595626**
LG	0.669033**	
LSG		-0.5551561**
LEG		0.7368101**
Speed of adjustment		
ECM	-0.0870297**	-0.0902251**

Notes: ***, **, * denotes statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively, the ECM denotes the coefficient of the variable LYPC lagged once.

The results from Table 9 show that in the short-run, electric power consumption *per capita* is the main driver of growth in both models and that in the long-run the main drivers are globalization (Model I), and economic globalization (Model II). Economic freedom, in its turn, shows to be the principal growth depressing variable in both models.

It is not new that the Latin American and Caribbean countries suffer from serious economic, political and social problems, and that these issues have a great impact on their economic growth. In our analysis, we have found evidence that the countries in our sample experienced some relatively important shocks which affected their economies between 1996 and 2013. The most worrying cases were noticed in Argentina, with the great depression that occurred in the country between 1998-2002 and which affected some of its neighbours, in Venezuela, with the oil strike in 2002-2003 followed by an impressive rise in the oil prices in 2004, and in Uruguay, with a banking crisis in 2002, mostly due to the Uruguay over-dependence on Argentina that was also going through a depression itself. Another important shock that we must take into account is the one from the world financial crisis of 2008 followed by a world recession in the subsequent years.

The residuals analysis that we computed for both of our models corroborates what we said previously and points to the existence of outliers in Argentina (2002), Uruguay (2002), Venezuela (2002, 2003, 2004) and a generalized break in 2009. For this reason, we added dummies to both models representing these events in order to correct the detected outliers. The dummy ARG2002 represents the break that we noticed in the year 2002 in Argentina, URY2002 represents the same but for Uruguay, VEN2002, VEN2003, and VEN2004, represent the breaks and the peak observed in Venezuela in 2002, 2003 and 2004, respectively. Finally, the ID2009 dummy represents the generalized break that occurred in 2009 in all countries of our sample. One thing that is important to note is that with the correction for this shocks in Model II, the effect of economic globalization passed from having a statistical significance at 1% level to not significant at all, so once more, we had to retrieve it from the model to ensure a more parsimonious model. The estimation results of Model I and Model II, with the correction of the verified shocks, are presented in Table 10.

Table 10. Estimation Results

	Model I	Model II
Constant	0.5667197***	0.8132922***
DLEPC	0.0792295***	0.0834374***
LYCPC(-1)	-0.0619088***	-0.0661439***
LECPC(-1)	0.0341096***	0.0462911***
LEF(-1)	-0.1041992**	-0.1238724***
LG(-1)	0.0765557**	
LSG(-1)		-0.0366652***
LEG(-1)		0.0601581***
ARG2002	-0.1400125***	-0.1373977***
URY2002	-0.1138994***	-0.1091808***
VEN2002	-0.1217802***	-0.1160819***
VEN2003	-0.1123945***	-0.1057792***
VEN2004	0.1234929***	0.1267786***
ID2009	-0.0488069***	-0.0481321***
Diagnostic statistics		
N	357	357
R²	0.4358	0.4479
F	F(11, 16) = 561.69***	F(12, 16) = 933.66***

Notes: ***, ** denote statistical significance at 1% and 5% level, respectively; To estimate the models the Stata command *xtsc* was used.

In Table 10, with the inclusion of dummies to control for shocks in both models, we see that the results remain similar to the previous estimations, with the exception that, in Model II, economic globalization ceases to be significant in the short-run, this could mean that when these economies suffer from shocks they have to intensify its economic globalization processes to recover their economies and this is why we noticed the positive effect of this dimension in the short-run, and so, when we correct the shocks this short-run effect turns to be irrelevant. The electric power consumption *per capita* continues to show a positive relationship with growth in the short and long-run in both models. Globalization, and economic globalization also continue to have a positive relationship with economic growth in the long-run. Social globalization still shows a negative relationship with growth.

Once more, the long-run elasticities are not displayed in Table 10, so we had to calculate the ratio between the variables coefficient and the LYPC coefficient again, both lagged once, and multiply this ratio by -1. Table 11 shows the long-run elasticities, the short-run semi-elasticities, and also the models adjustment speed.

Table 11. Elasticities and speed of adjustment

	Model I	Model II
Short-run semi-elasticities		
DLEPC	0.0792295***	0.0834374***
Long-run (computed) elasticities		
LECPC	0.5509658***	0.7134495***
LEF	-1.683109**	-2.008096***
LG	1.236589***	
LSG		-.612293***
LEG		0.9849463***
Speed of adjustment		
ECM	-0.0619088***	-0.0661439***

Notes: ***, **, * denotes statistical significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively, the ECM denotes the coefficient of the variable LYPC lagged once.

In Table 11 the only variable to show to be a driver of growth in the short-run is electric power consumption *per capita*. In the long-run, the main drivers of growth are once more globalization, in Model I, and economic globalization, in Model II. Economic freedom, again, shows to have a negative impact on growth in the long-run, superior to the negative impact of social globalization in Model II. Almost all elasticities improve their significance when the dummies are included, which is normal to happen with the correction of the shocks in the series.

The ECM values from our estimations are all negative and statistically significant which indicates the presence of cointegration/long-memory between our variables, but with the inclusion of dummies in our models the ECM term shows an improvement in its significance level and a small change in its coefficient value. The small coefficient that the ECM shows in our models means that the speed at which our dependent variable returns to equilibrium after changes in our explanatory variables is relatively slow, and by that reason, a longer time period is needed to achieve it. The small change that occurred in the value of its coefficient when we include dummies in our models indicates that the speed of adjustment of the models does not seem to be very affected by the presence of shocks.

Discussing our main results and answering to the central question of this study, in our estimations we found that while globalization shows a positive impact on the economic growth, economic freedom shows a negative impact on the growth of Latin American and Caribbean countries. We also found that not all of the three dimensions of globalization have the same positive relation with growth as its overall value. Although economic globalization has a positive impact on the economic growth of these countries, our estimations show that social globalization has a negative impact and that political globalization is irrelevant to the economic growth of this set of developing countries. Even though economic globalization shows a short and long-run effect on growth when we consider the existence of shocks, the electric power consumption per capita is the only variable that shows to have positive impacts on growth in the short and long-run in all estimations. Its positive impact in both short and long-run was expectable, supporting the growth-hypothesis, where energy consumption promotes economic growth, this result was also found by Apergis and Payne (2010) when they studied a panel of South American countries which is a panel similar to ours.

The explanation for globalization, and economic freedom to show only a long-run relationship with growth is that changes in both take a long time to show effects on economic growth, it is necessary the application of structural measures to achieve a more globalized or freer economy.

The globalization positive impact on growth that we found is in accordance with the literature on the field and reinforce the idea that globalization is a main driver of growth (e.g. Gurgul and Lach, 2014; Rao and Vadlamannati, 2011; Chang and Lee, 2010; Dreher, 2006; Dolar and Kraay, 2001; Frankel and Romer, 1999; Sachs and Warner, 1995; Dollar, 1992), now to the case of Latin American and Caribbean countries. Economic globalization, that covers actual flows and restrictions, also shows a positive impact on economic growth. The positive impacts of globalization, and economic globalization (the dimension of globalization that resembles more to "openness") on growth can be related to the increase of opportunities to the companies from developing countries to explore new and larger markets, facilitating international trade, to the creation of jobs and to the increase in the access to capital flows and new technologies, and by these reasons, the results that we have found are completely understandable. The negative effect of social globalization on economic growth could be explained maybe with the imitation by developing countries population of the superficial lifestyle practiced by the urban population of the developed countries instead of trying to learn more productive examples from them, this explanation is the one that Rao and Vadlamannati (2011) gave to the social globalization negative effect on growth in their study, and can also be true for our case. The access to the internet, cable television, and even telephone is still expensive in many places from this region and the service is not entirely efficient which can also contribute to the result that we found. Lee et al. (2015) also found a negative relation between social globalization and growth. The irrelevant effect of political globalization on economic growth that we have found is not strange at, Gurgul and Lach (2014) and Dreher (2006) in their studies also concluded that political globalization did not had a statistical significant effect on growth, in our case, the constant advances and setbacks in the political integration of this region, the stagnation that this region suffered because of the crisis that had arisen in most of the countries in this geographical area and the need of institutional reforms, can help to explain our results. The negative impact of economic freedom on growth can be explained by the volatility that the implementation of this process may have in a country, if volatile, it can produce negative impacts on growth (Pitlik, 2002), and this seems to be the case of Latin American and Caribbean countries.

5. CONCLUSION

In this study, we applied the autoregressive distributed lag (ARDL) model to allow the analysis of the short and long impacts of globalization, and economic freedom on the economic growth of 21 Latin American and Caribbean countries. Due to the results of the specification tests which confirmed the existence of heteroscedasticity, contemporaneous correlation, first order autocorrelation and cross-sectional dependence in our panel, we concluded that the most suitable estimator to use was the Driscoll-Kraay with fixed effects. The negative and significant coefficient of the error correction mechanism (ECM) in all estimations point to the presence of cointegration/long-memory relationships between the variables.

After our estimations, the results are clear in pointing that globalization had a positive impact on the economic growth of Latin American and Caribbean countries in the long-run, but not all its dimensions share the same positive relationship, only economic globalization also shows to have a positive impact on growth. On the other hand, social globalization exhibit a negative relationship with growth, and political globalization seem to be irrelevant given that did not show any short or long run significant effect on economic growth. Another main conclusion that we can take from our study is that economic freedom shows to have a relevant negative impact on the growth of our sample. Lastly, our estimations also show a positive impact in both short and long-run of electric power consumption *per capita* on economic growth.

From the presented results, we can assure that the Latin American and Caribbean economies should remain on the path of globalization, particularly economic globalization, but should also try to perceive what is being done wrong in the management of the economic freedom process and perhaps try to correct some of its political and social problems in order to turn positive the impact of this process on its economic growth.

Acknowledgments

The financial support of the NECE-UBI, Research Unit in Business Science and Economics, sponsored by the Portuguese Foundation for the Development of Science and Technology, project UID/GES/04630/2013, is gratefully acknowledged.

REFERENCES

- Apergis, N., Dincer, O., & Payne, J. E. (2014). Economic freedom and income inequality revisited: Evidence from a panel error correction model. *Contemporary Economic Policy*, 32(1), 67–75.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model. *Energy Economics*, 32(6), 1421–1426.
- Baldwin, R. E. (2003). Openness and Growth: What's the Empirical Relationship? *NBER Working Paper*, 9578(9578), 34.
- Bengoa, M., & Sanchez-Robles, B. (2003). Foreign direct investment, economic freedom and growth: New evidence from Latin America. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 529–545.
- Berggren, N. (2003). The Benefits of Economic Freedom : A Survey. *The Independent Review*, 8(2), 193–211.
- Bergh, A., & Nilsson, T. (2010). Do liberalization and globalization increase income inequality? *European Journal of Political Economy*, 26(4), 488–505.
- Bjørnskov, C. (2016). Economic freedom and economic crises. *European Journal of Political Economy*, 45, 11–23.
- Carlsson, F., & Lundström, S. (2002). Economic freedom and growth: Decomposing the effects. *Public Choice*, 112(3–4), 335–344.
- Chang, C.-P., & Lee, C.-C. (2010). Globalization and Economic Growth: A Political Economy Analysis for OECD Countries. *Global Economic Review*, 39(2), 151–173.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249–272.
- Dawson, J. W. (2003). Causality in the freedom - Growth relationship. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 479–495.
- de Haan, J. (2003). Economic freedom: Editor's introduction. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 395–403.
- de Haan J., Lundstrom S., Sturm J-E., (2006), Market-Oriented Institutions and Policies and Economic Growth: A Critical Survey, *Journal of Economic Surveys* 20, 157-181.
- de Haan, J., & Sturm, J.-E. (2000). On the relationship between economic freedom and economic growth. *European Journal of Political Economy*, 16(2), 363–380.
- Dollar, D. (1992). Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-1985. *Economic Development and Cultural Change*, 40(3), 523.
- Dollar, D. and Kraay, A. (2001) Trade, growth, and poverty, World Bank Discussion Paper, Washington, DC.
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Economic Systems Research*, 10(4), 307–324.
- Dreher, A., 2006. Does globalization affect growth? Empirical evidence from a new index of globalization. *Appl. Econ.* 38, 1091–1110.
- Eberhardt, M., & Teal, F. (2011). Econometrics for grumblers: A new look at the literature on cross-country growth empirics. *Journal of Economic Surveys*, 25(1), 109–155.
- Energy Information Administration (EIA), 2013. Annual energy outlook 2013 with projections to 2040. Washington, D.C.
- Frankel, J. A. and Romer, D. (1996) Trade and growth: an empirical investigation, NBER Working Paper 5476.
- Fuinhas, J. A. (2015). Oil-Growth Nexus in Oil Producing Countries: Macro Panel Evidence *, 5(1), 148–163.
- Gurgul, H., Lach, Ł., (2011). The nexus between improvements in economic freedom and growth: Evidence from CEE countries in transition. *Cent. Eur. J. Econ. Model. Econ.* 3, 133–168.
- Gurgul, H., & Lach, Ł. (2014). Globalization and economic growth: Evidence from two decades of transition in CEE. *Economic Modelling*, 36, 99–107.
- Gwartney, J., Lawson, R., & Hall, J. (2016). *Economic Freedom of the World: 2016 Annual Report*. Fraser Institute.
- Gwartney, J. D., Lawson, R. a, & Holcombe, R. G. (1999). Economic freedom and the environment for economic growth. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 155(4), 643–663.
- Heckelman, J. C. (2000). Economic freedom and economic growth: A short-run causal investigation. *Journal of Applied Economics*, III(1), 71–91.
- Justesen, M. K. (2008). The effect of economic freedom on growth revisited: New evidence on causality from a panel of countries 1970-1999. *European Journal of Political Economy*, 24(3), 642–660.
- Keohane, R. O. and Nye, J. S. (2000) Introduction, in *Governance in a Globalizing World* (Eds) J. S. Nye and J. D. Donahue, Brookings Institution Press, Washington, DC, pp. 1–44.
- Lawson R.A., (2006), On Testing the Connection Between Economic Freedom and Growth, *Econ Journal Watch* 3, 398-406.
- Lee, C.-C., Lee, C.-C., & Chang, C.-P. (2015). Globalization, Economic Growth and Institutional Development in China. *Global Economic Review*, 44(1), 31–63.

- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24.
- Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 631–652.
- Miller, T., & Kim, A. B. (2016). 2016 Index of Economic: Promoting Economic Opportunity and Prosperity.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, *Cambridge Working Papers in Economics*, 435.
- Pesaran, M.H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence, *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pitlik, H. (2002). The Path of Liberalization and Economic Growth. *Kyklos*, 29(1), 57–79.
- Rao, B. B., & Vadlamannati, K. C. (2011). Globalization and growth in the low income African countries with the extreme bounds analysis. *Economic Modelling*, 28(3), 795–805.
- Rodriguez, F., & Rodrik, D. (2001). Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence. *NBER Macroeconomics Annual 2000, Volume 15 (Vol. 15)*.
- Sachs, Jeffrey D. and Andrew Warner (1995), *Economic Reform and the Process of Global Integration*, *Brookings Papers on Economic Activity*, no. 1, pp. 1-118.
- Samimi, P., & Jenatabadi, H. S. (2014). Globalization and economic growth: Empirical evidence on the role of complementarities. *PLoS ONE*, 9(4), 1–7.
- Santhirasegaram, S. (2007). The impact of democratic and economic freedom on economic growth in developing countries: Pooled cross country data evidence. *Journal of Applied Sciences*, 7(11), 1484–1489.
- Stiglitz, J. E. (2003). Globalization and growth in emerging markets. *Journal of Policy Modeling*, 26(4), 465–484.
- Williamson, C. R., & Mathers, R. L. (2011). Economic freedom, culture, and growth. *Public Choice*, 148(3–4), 313–335.
- Ying, Y., Chang, K., & Lee, C.-H. (2014). The impact of globalization on economic growth. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 17(2), 24–34.

The impacts of Globalization on Economic Growth: An analysis through the country's income level

JOSÉ ALBERTO FUINHAS

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 657
(fuihas@ubi.pt)

ANTÓNIO CARDOSO MARQUES

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 633
(amarques@ubi.pt)

RICARDO HENRIQUES

Management and Economics Department, University of Beira Interior
Estrada do Sineiro, 6200-209, Covilhã, Portugal
Phone: (+351) 937 458 794
(rjeh-1@hotmail.com)

Email: rjeh-1@hotmail.com
Contact: (+351) 937 -458 -794

Abstract: Today is much discussed the impact of globalization on economic growth in rich and poor countries, in this study is possible to verify some impacts from globalization on economic growth depending on the country's wealth. This study develops an ARDL Balanced Panel with a long time span 1970-2013 to verify the effects of three different KOF indicators of globalization on Economic Growth. A panel ARDL was chosen because this allows for long- and short-run effects. The Study was made with three different country wealth level following World Bank Definition. The aim of this analysis is verifying if according each different types of country wealth, could have different behaviours from globalization to economic growth. The results show that in high income countries the economic globalization has a positive and significant impact in the short- and in the long- run. Indeed, in the long run this is the unique elasticity present, and the other kinds of globalizations not have any impact on economic growth, except political globalization. Political globalization has a negative and significant impact on economic growth, but only in the short-run. All other country wealth types have similar results between them, i.e. only social globalization in the short- and long -run elasticities. These later impacts are positive and statistically significant. This results help policy makers to design better policies to improve their economies.

Key words: Economic Growth **1**, Globalisation **2**, ARDL **3**.

Thematic Area: International and Development Economics

1. Introduction

The Globalisation phenomenon arrived mainly in the end of the twentieth century, this emerged with the necessity of different countries interacting in their political, economic and social factors mainly. As expected, this phenomenon brought positive and negative impacts for countries. This kind of impact has been studied for a few years because it is important for economists to understand negative impacts to soften them and positive impacts to promote them. As globalization is a set of transformations in an economy, the main difficulty in studying it was always how to measure it. The authors who have been working on this research question empirically started by having that problem, what started to generate many different results.

Authors like Stiglitz (2004) worked on this question theoretically providing some possible positive and negative effects of globalization. In 2006 an index of globalization was created by Dreher (2006) this allowed us to use the globalization empirically for economic studies with reference to several important factors, using 23 different indicators to measure globalization through economic, social and political integrations. With this indicator it was possible to eliminate one of the biggest problems in this investigation topic because before were used mostly only economic factors to measure globalization, and the globalization is more than an economic phenomenon. Some questions remain underdeveloped empirically, like: Is the effect of globalization equal for all countries? There exists one aspect of globalization that contributes most to economic growth in each type of country? These were the main questions that this study tried to find an answer due to prevailed without a clear answer in the literature. This study focuses in a large set of countries but separated by income level defined by World Bank, through a panel Auto Regressive Distributed Lag (ARDL) methodology. That was made to verify the impacts from globalization to economic growth in short- and long-run by each type of country. The econometric program STATA 14 was used. This way was possible to verify how different country types can react to the globalization phenomenon and if they had different impacts from different strands of globalization. This study made one new contribution to the literature. The focus on analysing effects from globalization to economic growth (EG) by country income level when are present natural resource rents. This was important, to understand how different levels of income lead to have impacts from different strands of globalization in their economies, and if depending on country type. Next section provides a literature review on the relations between economic growth and globalization. Section three presents both data and methodology in this section a preliminary analysis of data is also provided. Section four discloses results and section five discloses discussion and main conclusion.

2. Literature Review

This dissertation, has as goal analyse one of the hot topics in the actual world economic issues which is the influence of globalization on economic growth. This research topic from the beginning of his investigation has had different results due to there was not existed a specific form to characterize globalization during this vein of investigation. To make empirically studies about globalization researchers started to use some components of globalization. Foreign Direct Investment, Openness and Trade were the most used but some authors also used other indicators as measures of globalization like country-specific dummies for open market,

open barriers or changes in tariffs, trade restrictions, etc. This have made globalization measure a little subjective to be studied. Using an index of outward orientation Dollar (1992), proved that outward economies in developing countries improve growth faster than inward economies, many other authors like Edwards (1998) or Vamvakidis (2002) found similar results. But not always the results are convergent, for example Jin (2006) found a negative impact from openness to growth.

With respect to researches using FDI as proxy of globalization, Blomstrom et al. (1992) verified that for countries can absorb FDI and can use it to improve their economies is it crucial to be the holder of a minimum level of infrastructures. The researchers using this indicator converge their results but as found by Carkovic & Levine (2002), FDI itself not have any significant impact on economic growth., Li & Liu (2005) corroborates with this explaining and increase that human capital is essential to FDI could promote the EG. Chakraborty & Nunnenkamp (2008) also studied FDI but with the particularity of include primary sector in post reform India, they verified that FDI can improve all sectors but not have any impact in primary sector. Therefore, FDI could be a good promotor of economic growth since that with good structures and human capital to improve EG. Is important try to be the most comprehensive as possible and these indicators mentioned only are part of economic globalization. However, researchers have been focusing in one more complete indicator of globalization, to ensure a study between globalization and economic growth, use only FDI, measures of openness or other indicators of liberalization market is not a complete measure of globalization. Therefore, is important also analyse the globalization through the social and political integration. This trouble it was resolved by Dreher (2006) updated in Dreher et al. (2008), in witch was built a new index of globalization.

This new index is composed by three different sub-indexes including 23 different variables as measure of globalization separately in these different sub-indexes, it is composed by: economic, political and social integration, generating then an overall index of globalization. In his study about this new indicator Dreher (2006) using this new data found that in average countries more globalized have better economic growth rates. Many other authors of research about connections between economic growth and globalization, have been using these indicators of globalization to apply in different set of countries and with different economic specifications. The main results seems to converge, in other words globalization is a promotor of economic growth like was found by Chun-Ping & Chien-Chiang (2010), Chang et al. (2011), Gurgul & Lach (2014) . But like with FDI, globalization with low income countries or countries with low development have also some hardship to improve their economies with globalization. Studying OIC countries separated by three levels of income Samimi & Jenatabadi, (2014) found that only countries with high and middle incomes can benefit from globalization, the low income countries cannot benefit. Similar results was found by Rao & Vadlamannati (2011) studying African Poor countries he found that, there globalisation can promote economic growth but with very low statistically significances.

With the need to know if democracy is a necessary condition to globalization work well (Lee et al. (2015), made a study in a 30 provinces of an Autocratic country (China), and he found that democracy is not a condition, founding yet that economic and political globalization promote economic growth and only the social globalization has a negative impact.

The of relation between natural resources and economic growth have been much studied due it's huge impact in a lot of economies, since Sachs & Warner (1995) who started to study that, the "resource curse" hypothesis have been emerged. This theory seems to be one of the most controversial in economic research.

Following Havranek et al (2016) who made a study about 43 studies of this research question, he conclude that this topic research has a weak consensus. This study does not pretend use the variable of natural resource rents to verify if the abundance of natural resource is a blessing or a curse, but, what is the role of these rents on economic growth in the presence of globalisation in each type of country by income level.

In turn to make as most comprehensive as possible this study, were used three different set of countries by income level. As been showed by the literature globalization is a phenomenon with different behaviours depending on the country specificities, as such countries should be analysed separately according on their characteristics, in this case by income levels.

3. Data and Methodology

The focus of this work was not only to see the behaviour of economic growth when in the presence of globalisation as a whole, but trying to see with the three different dimensions of globalization in separately and getting this results for different income level groups of country. The econometric analysis of this work was performed with resource by Stata 14 making a balanced panel with annual data frequency for the period 1970-2013, the end of data is 2013 due to available data of KOF is only until 2013. To make a balanced panel manifold countries were eliminated from the dataset in different sets of countries. Was preferred eliminate countries with few data instead to eliminate years, it is preferable keep the data for all time span due to the model in analysis to be an ARDL and for this kind of model is better have data with long time spans. The analyses were composed by four different panels according to the World Bank's definition of income, being them: first high income level composed by nineteen countries, specifically: Australia, Austria, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Japan, Korea Republic, the Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, United States and Uruguay. One potential candidate for this dataset, Trinidad and Tobago was excluded of the data due to his data to be very distant from other countries in and spoiling the model. Upper middle composed by ten countries, specifically: Algeria, Colombia, Dominican Republic, Ecuador, Gabon, Malaysia, Mexico, Peru, South Africa and Thailand. Low and lower middle income composed by sixteen countries, specifically: Bolivia, Burkina Faso, Cameroon, Egypt, El Salvador, Gambia The, Guatemala, Honduras, India, Indonesia, Kenya, Madagascar, Morocco, Philippines, Senegal and Togo. The data source was World Bank for all series except for globalization that was taken from KOF. The series are could be seen in table 1.

Table 1: Variables in Study

Variable	Definition	About variable
lypc	Gross Domestic Product per capita	The series was obtained at 2010 prices and in Local Currency Unit.
Inrent	Total Natural Resources Rents	The series was obtained in % of GDP
lcpi	Consumer Price Index	The series is in 2010 prices
lc	Final Consumption Expenditure	The series is in 2010 prices and in local currency unit
leglb	Economic Globalisation	Kof values
lpglb	Political Globalisation	Kof values
lsglb	Social Globalisation	kof Values

As the time span is high is expected to see dynamic relations between the series. For this study was applied an ARDL panel analysis to verify if in the short and long- run exist different behaviours. The use of an ARDL model has the particularity of works well when the variables of the model are I(0), I(1) or fractionally integrated. The variables are in natural logarithms “L”, and differences of logarithms “D”. To start the econometric analyses is important to know the characteristics of the variables in study. As the data form a macro panel, the presence of cross section dependence (CSD) is very common. Therefore, is important to check if CSD is present because some cares must be taken to not produce misleading or spurious results, to test cross-section was performed the Pesaran CD test Pesaran (2004). In Table 2 is possible to see the descriptive statistics and the presence of CSD for the three different scenarios in analysis.

Table 2. Descriptive statistics and Cross Section Dependence

Descriptive Statistics						Cross Section Dependence (CD)		
Variables	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max	CD-test	Corr	abs(corr)
High Income Countries								
lypc	836	11.1254	1.8234	8.7985	17.1296	83.3***	0.96	0.96
leglb	836	4.1347	0.2697	3.242	4.5755	82.05***	0.946	0.946
lsglb	836	4.1419	0.3305	3.0656	4.5271	76.05***	0.877	0.877
lpglb	836	4.4111	0.1955	3.2285	4.5892	67.3***	0.776	0.776
lcpi	836	3.71	1.5679	-8.8483	4.8431	84.31***	0.972	0.972
lc	836	27.5812	2.3237	24.0123	34.4111	84.33***	0.972	0.972
lnrent	836	-0.7674	1.6394	-5.5998	3.0651	20.83***	0.24	0.43
dlypc	817	0.0209	0.0287	-0.1149	0.1202	35.43***	0.413	0.43
dleglb	817	0.01	0.0255	-0.0655	0.1475	31.17***	0.364	0.368
dlsglb	817	0.0146	0.0451	-0.0421	0.4739	2.1**	0.024	0.076
dlpglb	817	0.0069	0.0363	-0.2089	0.4048	39.08***	0.456	0.479
dlcpi	817	0.0665	0.0927	-0.354	0.7539	60.65***	0.707	0.709
dlc	817	0.026	0.0267	-0.1702	0.131	26.71***	0.311	0.334
dlnrent	817	0.02	0.3881	-1.7722	2.2094	37.33***	0.435	0.448
Upper Middle Income Countries								
lypc	440	11.1069	2.3836	7.6104	16.1603	24.34***	0.547	0.614
leglb	440	3.7754	0.3432	2.8579	4.4001	29.09***	0.654	0.659
lsglb	440	3.5229	0.371	2.85	4.3456	38.78***	0.872	0.872
lpglb	440	4.0545	0.2905	3.207	4.4690	29.65***	0.666	0.666
lcpi	440	2.0800	3.9493	-16.1271	4.7698	42.91***	0.964	0.964
lc	440	27.4415	2.4260	22.9978	33.6313	42.51***	0.955	0.955
lnrent	440	1.894	1.2047	-2.1847	4.2743	23.47***	0.528	0.529
dlypc	430	0.0201	0.0485	-0.2983	0.3137	7.25***	0.165	0.2
dleglb	430	0.0146	0.0464	-0.2254	0.2286	0.93**	0.021	0.13
dlsglb	430	0.0157	0.0570	-0.0563	0.4576	6.23***	0.142	0.161
dlpglb	430	0.0156	0.1038	-0.6314	0.5552	3.34***	0.076	0.151
dlcpi	430	0.1483	0.3207	-0.1243	4.3283	11.52***	0.262	0.294
dlc	430	0.0423	0.0513	-0.1872	0.3070	5.1***	0.116	0.183
dlnrent	430	0.0391	0.3974	-1.7857	1.5376	21.94***	0.499	0.499

Descriptive Statistics						Cross Section Dependence (CD)		
Variables	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max	CD-test	Corr	abs(corr)
Low and Lower Middle Income Countries								
lypc	704	10.7	2.1961	6.7696	17.2956	24.41***	0.336	0.569
leglb	704	3.6409	0.3257	2.2089	4.2357	49.42***	0.68	0.687
lsglb	704	3.2322	0.4278	1.9149	4.0376	60.6***	0.834	0.834
lpglb	704	4.0066	0.3664	2.8329	4.5398	61.36***	0.844	0.844
lcpi	704	2.9649	2.1441	-10.1697	4.8826	70.36***	0.968	0.968
lc	704	27.1452	3.0308	22.0015	36.1951	68.08***	0.937	0.937
lnrent	704	1.5084	0.8708	-0.626	3.6811	21.43***	0.295	0.359
dlypc	688	0.0133	0.0394	-0.1877	0.1702	5.85***	0.081	0.15
dleglb	688	0.0145	0.0582	-0.3023	0.2579	2.78***	0.039	0.154
dlsglb	688	0.0142	0.065	-0.3061	0.6550	6.43***	0.09	0.158
dlpglb	688	0.0211	0.0810	-0.3287	0.4538	7.09***	0.099	0.158
dlcpi	688	0.0999	0.2275	-0.0878	4.7749	16.54***	0.23	0.256
dlc	688	0.0365	0.0542	-0.4061	0.3364	4.69***	0.065	0.157
dlnrent	688	0.0199	0.3308	-1.415	2.1073	23.61***	0.329	0.335

H0: cross-section independence. *** denotes statistically significant at 1% level, ** at 5% and * at 10%. The stata command xtcd was used to achieve the results for cross section dependence.

As visible in previews table the presence of CSD is very strong, and this is more visible due to the analysis to be made with a long-time span in similar countries in which scenario. The CSD can be present due to factors like, being present economic shocks or other important events and countries react in the same mode like in presence of macroeconomic events or financial crisis even not geographically linked, or CSD can be present due to events in countries geographically linked and these reacting in the same way with similar policies or take the same measures Moscone & Tosesti (2010).

Is also important verify if exist correlation between variables in study to perform consistent and valid results, for this, correlation between variables in study cannot be present. The VIF test was also performed to verify non-existence of multicollinearity between variables, the results of VIF Test presented very low values, never passing than 5 for all variables and for all income types. Then is possible conclude that multicollinearity is not present.

To access the order of integration of the variables only the second generation of panel unit root tests was performed due to have been verified existence of CSD. Was performed the CIPS test Pesaran (2007) and the results can be seen in table 3. This test is more robust to heterogeneity and unit roots when under a nonstandard distribution.

Table 3. Order of Integration

	High income		Upper Middle Income	
	Without trend	With trend	Without trend	With trend
lypc	1.18	3.067	2.027	2.165
leglb	-1.758**	0.751	1.394	1.516
lsglb	-4.014***	-1.994**	-1.849**	-1.952**
lpglb	-4.539***	-4.295***	-2.999***	-1.301*
lc	2.829	3.816	0.240	-1.307*
lcpi	0.067	1.360	0.702	5.784
lnrent	-0.391	-0.663	-3.525***	-3.228***
dlypc	-12.816***	-11.791***	-10.458***	-9.710***
dleglb	-16.886***	-15.668***	-12.591***	-12.010***
dlsglb	-19.590***	-18.872***	-14.421***	-13.834***
dlpglb	-19.693***	-19.151***	-12.865***	-11.970***
dlc	-12.281***	-11.373***	-11.654***	-10.918***
dlcpi	-7.190***	-5.464***	-4.296***	-5.364***
dlrent	-18.416***	-17.792***	-13.678***	-13.098***

	Low and Lower Middle Income	
	Without trend	With trend
lypc	-0.362	-0.117
leglb	-0.565	1.634
lsglb	-4.542***	-4.148***
lpglb	-3.948***	-2.173**
lc	-1.877**	1.616
lcpi	-0.798	1.403
lnrent	-2.261**	-1.249
dlypc	-13.863***	-12.961***
dleglb	-16.829***	-15.837***
dlsglb	-17.777***	-16.854***
dlpglb	-17.626***	-16.645***
dlc	-14.909***	-14.112***
dlcpi	-11.554***	-11.201***
dlrent	-18.362***	-17.863***

Notes: ***, **, * denotes 1%, 5% and 10% levels of significance respectively. The Null of CIPS test
 Is series are I(1). The Stata command `multipurt` was used.

As it can be seen in above table not always the variables have the same order of integration, there are variables I(0) and I(1) when analysing in levels, but the most important for this study was verify that did not exist variables I(2) because in this case I could not use the ARDL methodology. Therefore, an ARDL approach is a good way to realise this study.

As is usual when working with panel data is very important analyse if de data have fixed affects (FE) or random effects (RE) and in the case of presence of random effects the model must be tested against pooled (OLS). To analyse this, was used Hausman test which has the null hypothesis that the difference in coefficients are not systematic, if it is less than 5% the model should be calculated with FE. The results were for high income panel ($\chi^2_{13}=45.06$), for upper middle income ($\chi^2_9=30.50$) and for low and lower middle income

($\chi^2_{13}=24.38$), the first two panels were significantly less than 1% and the last one was less than 5%. Then should be used FE estimator for all panel data analysis. Which means that, are present correlation between countries individual effects and the explanatory variables.

4. Estimations and results

Before passing to the estimation is very important test the existence of heterogeneity in panels, because the data in study have long time spans. In this kind of analysis if it is present should be applied the Mean Group (MG), Pooled Mean Group (PMG) or Dinamic Fixed Effects (DFE) estimators. The MG estimator makes an unweighted mean of the individual regression coefficients. The MG estimator is consistent when estimating the average of long run relations and have the advantage of calculates the coefficient average of each cross but it seems to be inefficient when there is homogeneity in the slope parameters Pesaran (1999). In the case of long run homogeneity PMG are more consistent and efficient due to use averaging and pooling in estimations, allows the intercepts, short-run coefficients and error variances to differ freely across groups, but constrains the long-run coefficients to be similar across groups Pesaran (1999). To know which of these estimators should be used, must be applied the Hausman test with PMG against MG. Whether the best estimator is the MG, this should be tested against the DFE. The DFE estimator is the less flexible model due to further restricts the speed of adjustment coefficient and the short-run coefficients to be equal Blackburne & Frank (2007).

Table 4. Hausman Tests

High income				Upper Midle Income			
	PMGvsMG	MGvsDFE		PMGvsMG	MGvsDFE		
Chi2(14)	-537.75	Chi2(9)	0	Chi2(14)	71.17	Chi2(6)	0.03
Prob>chi2	n.d	Prob>chi2	1	Prob>chi2	0	Prob>chi2	1

Low and Lower Middle Income			
	PMGvsMG	MGvsDFE	
Chi2(14)	62.81	Chi2(14)	0.05
Prob>chi2	0	Prob>chi2	1

Notes: The Stata command *xtpmg* was calculated before performing the Hausman test. n.d means that was not possible verify the statistics.

As can be seen in the above results the DFE estimator must be the chosen, this it means that the heterogeneity wasn't found and are present homogeneity between countries in each panel.

To obtain correct and reliable results a battery of specification tests was made according to the presence of FE, and was made to take some important cares when the final estimation was performed. First, was the wald test which give information if are or not present the heteroskedasticity. The wald test as the null presence of the homoskedasticity. Second, was computed the pesaran's test to verify if are contemporaneous correlation among the crosses. This test is more robust to micro panels $T < N$ but was computed to confirm the Breush-Pagan LM that is more robust for macro panel $T > N$. The pesaran's test as the null that the residuals are not correlated. Third, Breush- Pagan Lagrangian Multiplier this has the null cross sectional independence. Fourth, Wooldridge Test which give information about serial correlation. This test has the null no serial correlation. For

finally Baltagy -Wu LBI that is a test of the presence of first order autocorrelation, synthetically to verify if this is present the critical value of Baltagy-Wu LBI must be less than 2.

Table 5. Batory of diagnostic Tests

Test	High Income	Upper Middle Income	Low and Lower Middle Income
Wald	156.68***	1240.43***	227.08***
Pesaran's	22.590***	4.295***	2.885***
Breush-Pagan LM	n.d	78.769***	182.767***
Wooldridge	118.632***	258.537***	37.397***
Baltagy-Wu LBI	1.6910	1.7125	1.8430

Notes: ***, **, * denotes 1%, 5% and 10% levels of significance respectively.

As can be seen in the table above the characteristics of each panel in analysis are the same. The results indicate that are present heteroskedasticity, contemporaneous correlation among the crosses, and first order autocorrelation. In the High Income panel the Breush-Pagan LM could not calculate due to correlation matrix of residuals to be singular, then was accept the results of Pesaran's test to verify the contemporaneous correlation. With all of these characteristics presents in de data in analysis and as the time dimension of the panels is large for the final estimations was used the (Driscoll & Kraay, 1998) estimator (Hoechle, 2007).

In table 6 is possible to see the estimation of Discroll kray Estimator for all panels. For each panel was presented the results with all variables in study and yours reduced form that is an estimation with only the statistical significant variables. This was done to then use the reduced form to calculate the long-run elasticities, presented in table 6.

Table 6. Estimation Results

Variable	High income		Upper middle income		Low and lower middle	
	Fe D.-K.	Fe* D.-K	Fe D.-K.	Fe* D.-K.	Fe D.-K.	Fe* D.-K.
trend	0.0001		-0.0016		-0.0003	
dleglb	0.1146**	0.1277**	-0.0634		-0.0033	
dlsglb	0.0102		0.0515**	0.0383***	0.0226*	0.0204*
dlpglb	-0.0461**	-0.0553***	-0.0194		0.0003	
dlcpi	-0.0501**	-0.0364**	-0.022***	-0.0229***	-0.0168***	-0.0164***
dlc	0.8161***	0.7992***	0.4136***	0.3911***	0.3479***	0.3452***
dlntrent	0.0047		0.0138**	0.01	0.0027	
l_lypc	-0.0359**	-0.0228***	-0.0797*	-0.0417***	-0.0328*	-0.0262***
l_leglb	0.0218**	0.0263***	0.0115		-0.0008	
l_lsglb	0.0012		0.0483*	0.0298***	0.0259***	0.0224***
l_lpglb	0.0109		-0.0216		-0.0034	
l_lcpic	-0.0017		-0.0001		-0.0001	
l_lc	0.0084		0.0481		0.0085	
l_lntrent	-0.0006		0.0034		0.0027	
_cons	0.03	0.1461***	-0.5256	0.3640***	0.0567	0.2104***

Notes: ***, **, * denotes 1%, 5% and 10% levels of significance respectively. Fe denotes Fixed effects and Fe* denotes Fixed Effects simplified. xtcsd stata command was used.

On table 7 is possible to see the elasticities in short and long- run of the models. The short run elasticities were provided directly by the Driscoll-Kraay results on Table 6, but the long run elasticities needed to be calculated. The form used was obtained by dividing the coefficient of the variables by the coefficient of l_lypc, both lagged once, and then the ratio was multiplied by -1.

Table 7. Semi elasticities and computed elasticities

Elasticities and speed of adjustment			
	High income	Upper middle income	Low and Lower middle income
Short run semi elasticities			
dleglb	0.1277**	-	-
dlsglb	-	0.0383***	0.0204*
dlpglb	-0.0553***	-	-
dlcpi	-0.0364**	-0.0229***	-0.0164***
dlc	0.7992***	0.3911***	0.3452***
dlrent	-	0.01	-
Computed long run elasticities			
l_leglb	1.1541***	-	-
l_sglb	-	0.7136***	0.8542***
l_pglb	-	-	-
l_cpi	-	-	-
l_lc	-	-	-
l_lrent	-	-	-
Speed of adjustment	-0.0228***	-0.0417***	-0.0262***

Notes: ***, **, * denotes 1%, 5% and 10% levels of significance respectively.

The elasticities results showed in table 7 was calculated with simplified model and the elasticities signals didn't change comparing with the completed model. The error correction term (ECT) was negative and statistically significant, these values are very low what could mean that globalization is a long-term phenomenon, in other words means that the model have a slow speed of adjustment or are important variables that could be added in the model.

The results for high income countries, in short-run, are that an increase of 1 percentage point in economic globalization provoke an increase of around 0,115 percentage points in economic growth. The political globalization has a statistically significant value and in previous literature did not use to have, this provoke a 0.055 p.p decrease on economic growth per each 1 p.p increase of political globalization. For long-run only economic globalization has impact on economic growth, this provoke an increase of 1.15 p.p on economic growth. The results for upper middle income look for globalization only have present semi elasticities for social globalization having an increase of 0.038 p.p. In the long run also have impact the social globalization provoking an increase of 0.71 p.p on EG. Finally looking at the low and lower middle income countries, like in upper middle income only have semi elasticity in social globalization with a increase of 0.02 on economic growth per each 1 percentage point of increase in social globalization, and in the is already possible verify a good contribute from social globalization on EG around 0.85 p.p., but this is the only elasticity present.

5. Discussion

After to analyse the results is important now make a discussion about them. This study focused on analysing the effects of different strands of globalization on economic growth, by income level, with the presence of rents of natural resources. Was important made the division by income level to catch different effects in each type of country. The methodology followed was analyse the quality of data and verify if an ARDL approach would be a correct choice. After conclude the presence of CSD, Heteroskedasticity and autocorrelation. The FE-D.K. was used due to be the most robust in these conditions. The results showed for

long run are very interesting, if we analyse what strand of globalization benefit more the high-income countries are possible conclude that only economic globalisation has a positive impact. Are also present a negative impact short-run from political globalization Dreher et al (2008) draws attention to the fact that these phenomena can happen due to political intervention to increase redistribution. The social globalisation in these countries no longer have impact due to be highly social globalized with the internet connections and other sophisticated networks and news stories to be highly functional between them. Analysing now the upper-middle income only social globalisation has a positive impact on economic growth and the same for low and lower middle income countries. Then, is possible conclude that in high income countries economic globalisation is contributing for EG but this has no effect in countries with low incomes. when looking for social globalisation this can contribute for EG in countries with lower incomes what suggests that these countries should improve their international communications.

The contribute of Natural resources for EG when analysed with globalization, is statistically positive for high and for upper middle income countries and has no impact on economic growth in low and lower middles income countries.

6. Conclusion

With this study was possible verify the different impacts of globalization on economic growth in each country type by income level which until my level of knowledge it was not made for a sample of all countries in world. Was possible verify that for each income level globalization has different impacts. In lower incomes the social globalization tends to improve economic growth, this could not happen with economic growth due to be necessary a minimum level of infrastructures as was verified in previews literature. Therefore, these countries should invest and promote the social relations with other countries. The high-income countries should continue to have high levels of economic globalisation. For future investigations, should be into account analyses which more countries and trying to understand how social globalization could help lower countries to improve their economies.

Acknowledgments

The financial support of the NECE-UBI, Research Unit in Business Science and Economics, sponsored by the Portuguese Foundation for the Development of Science and Technology, project UID/GES/04630/2013, is gratefully acknowledged.

References

Blackburne, E. F., & Frank, M. W. (2007). Estimation of nonstationary heterogeneous panels. *Stata Journal*, 7(2), 197–208.

- Blomstrom et al. (1992). What Explains Developing Country Growth? *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*. <https://doi.org/10.3386/w4132>
- Carkovic, M. V., & Levine, R. (2002). Does foreign direct investment accelerate economic growth? *U of Minnesota Department of Finance Working Paper*.
- Chakraborty, C., & Nunnenkamp, P. (2008). Economic Reforms, FDI, and Economic Growth in India: A Sector Level Analysis. *World Development*, 36(7), 1192–1212. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2007.06.014>
- Chang, C.-P., Lee, C.-C., & Hsieh, M.-C. (2011). Globalization, Real Output and Multiple Structural Breaks. *Global Economic Review*, 40(4). <https://doi.org/10.1080/1226508X.2011.626154>
- Chun-Ping, C., & Chien-Chiang, L. (2010). Globalization and economic growth: a political economy analysis for OECD countries. *Global Economic Review*, 39(2), 151–173. <https://doi.org/10.1080/1226508X.2010.483835>
- Dollar, D. (1992). Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-1985. *Economic Development and Cultural Change*, 40(3), 523. <https://doi.org/10.1086/451959>
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091–1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Dreher, A., N. Gaston, and P. Martens. (2008) *Measuring Globalisation: Gauging Its Consequences* (New York: Springer).
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Economic Systems Research*, 10(4), 307–324. [https://doi.org/10.1016/S0099-1767\(98\)90076-9](https://doi.org/10.1016/S0099-1767(98)90076-9)
- Edwards, S. (1998). Openness, Productivity and growth: What do we really know? *Economic Journal*, 108(447), 383–398. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00293>
- Gurgul, H., & Lach, Ł. (2014). Globalization and economic growth: Evidence from two decades of transition in CEE. *Economic Modelling*, 36, 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.09.022>
- Havraneck, T., Horvath, R., & Zeynalov, A. (2016). Natural Resources and Economic Growth: A Meta-Analysis. *World Development*, 88(609642), 134–151. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.07.016>
- Hoechle, D. (2007). Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence. *Stata Journal*, 7(3), 281–312. <https://doi.org/10.1016/j.stata.2007.03.001>
- Jin, J. C. (2006). Openness, growth, and inflation: Evidence from South Korea before the economic crisis. *Journal of Asian Economics*, 17(4), 738–757. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2006.07.001>
- Lee, C.-C., Lee, C.-C., & Chang, C.-P. (2015). Globalization, Economic Growth and Institutional Development in China. *Global Economic Review*, 44(1), 31–63. <https://doi.org/10.1080/1226508X.2015.1011777>
- Li, X., & Liu, X. (2005). Foreign Direct Investment and economic growth: An increasingly endogenous relationship. *World Development*, 33(3), 393–407. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.11.001>
- MOSCONE, E. and Tosetti, E. (2010). HEALTH EXPENDITURE AND INCOME IN THE UNITED STATES. *Health Economics*, 19(11), 1385–1403. <https://doi.org/10.1002/hec>
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels, 3.
- Pesaran, M. H. (2007). A SIMPLE PANEL UNIT ROOT TEST IN THE PRESENCE OF CROSS-SECTION DEPENDENCE. *Journal of Applied Econometrics*, 22(4), 265–312. <https://doi.org/10.1002/jae>

Pesaran, M. H., Shin, Y., Smith, R. P., Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *American Statistical Association*, 94(446), 621–634.

Rao, B. B., Tamazian, A., & Vadlamannati, K. C. (2011). Growth effects of a comprehensive measure of globalization with country-specific time series data. *Applied Economics*, 43(5), 551–568. <https://doi.org/10.1080/00036840802534476>

Rao, B. B., & Vadlamannati, K. C. (2011). Globalization and growth in the low income African countries with the extreme bounds analysis. *Economic Modelling*, 28(3), 795–805. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.10.009>

Sachs, J. D. and W. A. (1995). Economic Reform and the Process of Global Integration.

Samimi, P., & Jenatabadi, H. S. (2014). Globalization and economic growth: Empirical evidence on the role of complementarities. *PLoS ONE*, 9(4), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087824>

Stiglitz, J. E. (2004). Globalization and growth in emerging markets. *Journal of Policy Modeling*, 26(4), 465–484. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2004.04.010>

Vamvakidis, A. (2002). How robust is the growth-openness connection? Historical evidence. *Journal of Economic Growth*, 7(1), 57–80. <https://doi.org/10.1023/A:1013418610712>

NATURAL RESOURCES, GLOBALIZATION AND SUSTAINABLE ECONOMIC WELFARE: A PANEL ARDL APPROACH

JOSÉ ALBERTO FUINHAS

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 633
(fuinhas@ubi.pt)

ANTÓNIO CARDOSO MARQUES

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone: (+351) 275 319 657
(amarques@ubi.pt)

SAMUEL DA SILVA FARIA

Management and Economics department, University of Beira Interior
Estrada do Sineiro, 6200-209 Covilhã, Portugal

Email: samuelfaria92@hotmail.com
Telephone: +351918626418

Resumo

O Produto Interno Bruto (PIB) tem sido a medida mais aceite de desempenho económico, apesar de não medir com exatidão o desenvolvimento económico, ignorando aspetos-chave da qualidade de vida e sustentabilidade. Ao longo dos últimos anos, a preocupação com o futuro do nosso planeta e a sustentabilidade da atividade humana tem-se tornado foco das instituições públicas e políticas, devido à crescente exploração dos recursos naturais e à intensificação e aprofundamento da globalização. Deste modo, o Índice de Bem-estar Económico Sustentável (IBES) surge como a alternativa dominante. Este artigo procura: (i) comparar o PIB e o IBES enquanto medidas de performance económica; e (ii) identificar os efeitos resultantes da exploração de recursos naturais e do fenómeno da globalização tanto no crescimento económico como no desenvolvimento sustentável. A questão de investigação é: serão a globalização e a exploração dos recursos naturais prejudiciais ao desenvolvimento económico? Testes de diagnóstico revelam a presença de *cross-sectional dependence* entre as variáveis, heterocedasticidade e auto-correlação. Assim, o estimador Driscoll-Kraay é utilizado devido à sua robustez na presença destes fenómenos. A abordagem *Panel Autoregressive Distributed Lag* é utilizada, permitindo assim verificar os efeitos de curto e longo prazo. O painel é composto por 14 países desenvolvidos, membros da OCDE, e são utilizados dados anuais para o horizonte temporal compreendido entre 1995 e 2013. Os resultados obtidos mostram que as receitas provenientes dos recursos naturais têm um efeito positivo no PIB *per capita* no curto prazo, enquanto que no IBES se verifica um efeito negativo tanto no curto como a longo prazo. Estes resultados demonstram que o aumento do PIB não tem em conta os impactos das mudanças no capital natural e que a exploração de recursos naturais pode constituir um entrave ao desenvolvimento sustentável. A abertura comercial tem um impacto positivo para o crescimento económico no curto prazo e um impacto negativo no desenvolvimento sustentável de longo prazo. Outros resultados revelam que a globalização social tem um impacto positivo no crescimento económico a longo prazo e que a integração política é positiva para o bem-estar económico. Os formuladores de políticas devem considerar o ISEW como uma medida alternativa e mais precisa do desenvolvimento económico, devendo implementar políticas que reduzam o desgaste dos recursos naturais, e limitar os efeitos nocivos da globalização para melhorar o desenvolvimento económico e criar mais bem-estar para as populações.

Palavras-chave: Desenvolvimento Económico; Globalização; IBES; ARDL.

Tema: Economia Internacional e do Desenvolvimento

Acknowledgments

The financial support of the NECE - Research Unit in Business Science and Economics, sponsored by the FCT - Portuguese Foundation for the Development of Science and Technology, Ministry of Education and Science, project UID/GES/04630/2013, is acknowledged.

Abstract

Gross Domestic Product (GDP) has been the most widely accepted measure of economic performance, but it fails to accurately measure economic development, overlooking key aspects of quality of life and sustainability. Over the last few years, concern about the future of our planet and sustainability of human activity rose among public eye and political institutions, due to the increased natural resources exploitation, and the intensification and deepening of globalization. Thereby, the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) emerges as the dominant alternative. This paper aims to: (i) compare both GDP and ISEW as measures of economic performance; and (ii) establish the effects of natural resources exploitation, and globalization on both economic growth and sustainable development. The research question is: Are globalization and natural resources exploitation harmful to economic development? Diagnostic tests show presence of cross-section dependence, heteroskedasticity and serial correlation. Thus, Driscoll-Kraay estimator is performed due to its robustness in the presence of these phenomena. A Panel Autoregressive Distributed Lag approach is used, which allows to check for short and long-term effects of the variables. The panel is composed by 14 OECD countries, and uses annual data for the time span from 1995 to 2013. Results show that natural resource rents have a positive effect on GDP per capita in the short-run and a negative effect on ISEW per capita both on short- and long-run. These results, reveals that enhancing GDP does not account for the impacts of changes in natural capital and that natural resource exploitation may represent a hazard to sustainable development. Trade openness has a positive impact on short-term economic growth and a negative impact on long-term sustainable development. Other results show that social globalization has a positive impact on long-term economic growth and that political integration is positive for economic welfare. Policy makers ought to consider ISEW as an alternative and more accurate measure of economic development, should implement policies that reduce the depletion of natural resources, and confine the harmful effects of globalization to enhance economic development and create more welfare.

Keywords: Economic Development; Globalization; ISEW; ARDL.

Theme: International and Development Economics

1. INTRODUCTION

Over the last decades, concerns about the future of our planet and sustainability of human activity rose among public eye, academics and political institutions. Recently, the UN established the Sustainable Development Goals (SDG) targeting to improve living standards and well-being of populations and reverse the trend of environmental degradation (UNDP, 2016). Sustainable development may be defined as “development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” (UNWCED, 1987).

Gross Domestic Product (GDP) has been the most widely accepted measure of economic performance, despite its inadequacy on measuring economic welfare (Costanza *et al.*, 2009; Khan *et al.*, 2016; Kuznets, 1934), since it does not distinguish welfare improving activities from welfare reducing activities (Cobb *et al.*, 1995). Thereby, to achieve sustainable development, there is a need to go beyond GDP towards a broader measure that accounts for changes in natural, social and human capital, and therefore welfare and sustainability (Costanza *et al.*, 2009; European Commission, 2011; Kubiszewski *et al.*, 2013). Thus, the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) emerges as the dominant alternative (Beça & Santos, 2014).

The ISEW, originally developed by Daly and Cobb (1994), serves a better purpose on measuring welfare and sustainability than GDP, since it considers the economy within a larger dimension, where social, natural and human capital become part of the same system. Starting with private consumption, it deducts the effects of income inequality, environmental degradation and other expenses that do not generate welfare, the so-called defensive costs (Stockhammer *et al.*, 1997). One advantage of the ISEW compared to other welfare indicators is the monetization of the items, which measure the welfare impacts of past and current activities and allows for a direct comparison between ISEW and GDP. With a broader measure of economic performance, policy makers can shift their actions to achieve general welfare and ensure the sustainability of human activity.

Natural resources exploitation has been increasing over the last decades and this intensification is expected to continue in the future (UNEP, 2011), enhancing the need to develop policies that ensure resource efficiency and a more sustainable resource management. Although developed countries with good institutional quality are more likely to have positive effects of natural resources on economic growth (Horváth & Zeynalov, 2014), the question about the welfare and long-run sustainability of natural resources exploitation remains unanswered.

Globalization is a process of economic, social and political integration that has been deepened worldwide over the last decades and usually identified as a positive driver to economic development. Since globalization is wider, multi-dimensional phenomena, this process requires analysis from a broader scope, considering its different dimensions may affect economic performance in different ways (Dreher, 2006). Having this, the ISEW allows capturing the effects of those dimensions, examining the consequences of globalization on long-run welfare.

This paper aims to: (i) compare both GDP and ISEW as measures of economic performance, and (ii) establish the effects of natural resources exploitation and globalization on both economic growth and sustainable development. The research question is: Are globalization and natural resources exploitation harmful to economic development?

The remainder of this paper is displayed as follows: Section 2 contains the existent literature; Section 3 presents the ISEW; Section 4 describes data and methods; Section 5 presents the results, which are discussed in section 6 and in section 7 final conclusions are stated.

2. LITERATURE REVIEW

2.1 MEASURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Gross Domestic Product is the most widely accepted measure of economic performance and has been used to measure both economic growth and economic development. GDP serves a good purpose to measure the market output of an economy, since it measures the flow of goods and services produced within a period of time. It is composed by private consumption, government expenditure, capital formation and net value of exports.

Achieving GDP growth has become the main goal for policy makers since its popularity rose in the aftermath of World War II. Back then, accounting for the intensity of investment, through gross capital formation and government expenditure was a good insight for the pace of countries reconstruction and capacity of production. Private consumption gave good insights

about population's income and future expectations and the net value of exports was important to ensure countries economic stability and international position. Altogether, GDP growth was important to measure capacity of production and guarantee political stability. However, GDP was never designed to measure economic welfare or sustainability (Costanza *et al.*, 2009; Kuznets, 1934) since it does not account for changes in the natural, human and social capital which are inherent parts of the economic system. (Costanza *et al.*, 2009; Saunoris & Sheridan, 2013).

Ecological economists consider that GDP is no longer a good indicator of human progress. The baseline for that belief is the so-called threshold hypothesis (Max-Neef, 1995), stating that economic growth causes improvements in the quality of life up to a certain point, beyond which its benefits are exceeded by its costs, deteriorating quality of life and welfare. Thus, alternative indicators have been developed, such as the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) (Daly *et al.*, 1994) and the Genuine Progress Indicator (GPI) (Cobb), aiming to replace GDP and GDP growth as measures of sustainable economic development.

The ISEW/GPI follow Fisher's (1906) concept of physical income, distinguishing the flow of goods and services from the stock of capital it derives from. Therefore, the main difference between GDP and the ISEW/GPI methodology is the fact while the former treats all flows as income, the latter distinguish welfare generating activities from welfare reducing activities (Cobb *et al.*, 1995). By accounting for these defensive costs, the ISEW/GPI methodology attends to measure sustainable economic welfare rather than economic activity alone (Costanza *et al.*, 2009).

2.1.1 THE INDEX OF SUSTAINABLE ECONOMIC WELFARE

The ISEW is a broader measure of economic performance that is composed by economic, environmental and social components. Usually, the ISEW calculation starts with a private consumption base, weighted for the distribution of income. Then, the defensive costs are subtracted, accounting for those parts of production that are not disposable for consumption but are required to maintain current levels of consumption and for future losses caused by today's production (Beça & Santos, 2010; Stockhammer *et al.*, 1997). While this approach is well established within the ISEW literature, the items that compose the defensive costs are not consensual, specially the social components.

Some authors developed the ISEW for specific countries, adapting the methodology for the country under analysis. For example, the Thailand ISEW (Clarke & Islam, 2005), accounts for the cost of commercial sex work. The Greek ISEW (Menegaki & Tsagarakis, 2015) accounts for the cost of noise pollution, adapting the calculation to the Greek case. Depending on data availability, some authors include items such as the cost of crime, cost of commuting or the cost of family breakdown (Beça & Santos, 2014; Castañeda, 1999; Gigliarano, Balducci, Ciommi, & Chelli, 2014; Jackson, 1996). On one hand, accounting for these disservices improve the theoretical validity of the ISEW, since it includes a wider range of components that may affect welfare and sustainability (Beça & Santos, 2010; Lawn, 2003). On the other hand, it stunts country-wide comparability and raise arbitrary issues. The lack of a standardization of the ISEW methodology remains as one of the main barriers to its development as a policy relevant indicator (Hák *et al.*, 2016; Neumayer, 2000).

In this paper, we focus on building an ISEW that could directly compare to GDP as a macroeconomic indicator. Thus, the ISEW is calculated considering data availability and comparability, comprising the existing framework.

As in Table 1, the first component of the ISEW is the private consumption base, weighted for losses from income inequality. The underneath assumption is that as income inequality rises, overall welfare decreases, since an additional amount of money benefits more a poor family than a richer one (Bleys, 2008).

The contribution of domestic and volunteer labor is then added, which allows to measure non-market production. By valuing the inputs of unpaid work by the average wage, this item is priced by the opportunity costs (Stockhammer *et al.*, 1997). This method enhances the contributes of household and volunteer work to economic welfare.

The ISEW relies on the concept of physic income. Net capital growth measures changes in the stock of capital. Therefore, it measures only the flows of capital and not the stock that it derives from.

Public expenditures on health and education are not always welfare enhancing. Daly and Cobb (1994) state that some of those expenses are defensive, not intended to increase welfare but to repair damages caused by the system, and to prevent the deterioration of human capital.

As in most of the literature (Castañeda, 1999; Gaspar *et al.*, 2017; Gigliarano *et al.*, 2014; Jackson, 1996; Menegaki & Tsagarakis, 2015; Menegaki & Tugcu, 2017), only half of public expenditure on health and education are considered as non-defensive.

The environmental components are forest, mineral and energy depletion which are considered to measure the costs of environmental degradation. The main assumption underneath these defensive costs is that the depletion of natural resources reduces the future stock of this capital.

Carbon dioxide damage cost intends to value the long-term environmental damage from today's structure of production and it is used as in Gaspar *et al.* (2017) and Menegaki (2016).

To avoid ambiguity, the indicators used in this ISEW are all from World Bank and OECD databases apart from Gini Index, taken from SWIID 5.1 (Solt, 2009, 2016), which favors country-wide comparability and brings more reliability to the indicator.

The formal proposition of the ISEW, as in Marques *et al.* (2016), Menegaki and Tsagarakis (2015) and Menegaki and Tugcu (2017) is:

Equation 1. Formulation of the ISEW

$$ISEW = Cw + S + Geh + Kn - Ns - Cs$$

Where Cw stands for the Adjusted private consumption expenditures; S is the benefits of unpaid household and volunteer work; Geh represents non-defensive public expenditures, namely education and Health; Kn is the net capital growth; N stands for the depletion of natural capital and Cs is the social defensive costs, which were not computed due to lack of available data.

Table 1. Construction of the ISEW

Component	Source	Computation
Adjusted private consumption (+)	Final household consumption expenditure – WDI Net Gini Index – SWIID 5.1	Final household consumption expenditure * (1 – Net Gini Index). Net Gini is Gini post taxes and transfers, accounting for income distributional policies. A 0 value represents perfect equality and 1 perfect inequality.
Unpaid Work (+)	Number of unpaid workers – WDI Average wage – OECD	Number of unpaid workers * Average wage
Net capital growth (+/-)	WDI	Gross Capital Formation – Gross Capital Consumption
Non-Defensive Health Expenditure (+)	WDI	Public health expenditure * 0.5
Non-Defensive Education Expenditure (+)	WDI	Public education expenditure * 0.5
Mineral Depletion (-)	WDI	Ratio of the value of the stock of mineral resources to the remaining lifetime (capped at 25 years)
Forest Depletion (-)	WDI	Calculated as the product of unit resource rents and the excess of round wood harvest over natural growth
Energy Depletion (-)	WDI	Ratio of the value of the stock of energy resources to the remaining lifetime reserves (capped at 25 years)
Carbon Dioxide Damage (-)	WDI	Carbon dioxide damage is estimated to be \$20 per ton of carbon times the number of tons of carbon emitted

2.2 NATURAL RESOURCES

The relationship between natural resources and economic activity has been emphasized by researchers. There is little consensus on how natural resources exploitation affect long-term economic development. While some authors state that natural resources can boost the economy, others found negative impacts on economic growth. The former part of the literature usually defends the benefits of natural resources as higher stocks of natural capital enhance economic growth. For example, Brunnschweiler and Bulte (2008) separate natural resource dependence from natural resource abundance, therefore separating flows from stocks and conclude that while dependence does not affect economic growth, abundance is growth-enhancing.

On the other hand, some authors found the so-called resource (Ozturk, 2010; Sachs & Warner, 1995). The presence of low institutional quality or rent-seeking competition are usually

some of the explanations for this stream of the literature (Parcero & Papyrakis, 2016; Torvik, 2002). In fact, having high quality institutions can help avoiding the resource curse (Havranek, Horvath, & Zeynalov, 2016).

Natural resources abundance may also be correlated with greater levels of income inequality, since the distribution of natural capital tends to be more unequal distributed than physical or human capital (Gylfason & Zoega, 2002). Parcero and Papyrakis (2016) state that in the case of oil, this happens for extreme cases of oil abundance.

Despite there is no consensus on how natural resources affect the economy, particularly in the long-run, using a measure of economic performance which accounts for income inequality or institutional quality may offer broader comprehension of this relationship. Thus, using the ISEW instead of GDP may result in very different results.

2.3 GLOBALIZATION

Globalization is a continuous and multi-dimensional process of integration which gathers economic, social and political relations of country-wide interdependence. It is usually identified as a positive driver to economic development. Thus, some authors have emphasized the effects of globalization to the economy. Main research focus on trade openness or capital flows as proxies for globalization. For example, Dollar and Kraay (2001) found a positive relation between trade flows, FDI and economic growth. Other authors state that trade openness may result in higher levels of income inequality in both developed and developing countries (Beck *et al.*, 1999).

As mentioned above, globalization is wider phenomena. Thus, it requires analysis from a broader scope, considering its different dimensions may affect economic performance in different ways (Dreher, 2006). The ISEW allows capturing the effects of those dimensions, examining the consequences of globalization on long-run welfare.

3. DATA AND METHOD

The main goal of this paper is to analyze both ISEW and GDP as measures of economic performance and to establish the relationship between globalization and natural resources exploitation with these indicators. Therefore, the first step was building an ISEW that can directly compare to GDP. The calculation of the ISEW is detailed in section 2.1.1.

To secure country-wide comparability and overcome one of the main barriers to the development of the ISEW as a relevant indicator, data availability for all the ISEW components and for the other variables that compound this study was the prior criteria to country selection. Accounting for a homogeneous group of countries, with common policies and similar standards of economic development, was also a concern, avoiding disparities within the ISEW components. Thus, a group of 14 high-developed OECD members was selected, namely Australia, Austria, Canada, Denmark, Finland, Germany, Ireland, Korea, Netherlands, Norway, Spain, Sweden, United Kingdom and United States. Using annual data, the time span from 1995 to 2013, which was the largest available for all the variables in study. All econometric techniques and estimations were performed using software Stata 13.0 and Eviews 9.0.

Regarding the first part of this paper, Fig.1 shows the evolution of the mean values for both GDP and ISEW per capita. The gap between both indicators is notable. While mean GDP per capita rose from 36330 USD in 1995 to 48503 USD in 2013, the mean ISEW per capita was almost stagnant, rising from 19849 USD to just 24764 USD over the same period. Although the panel is composed by high-income developed countries, the gap shows that increased economic growth is not reflected in sustainable economic welfare, which supports the idea of a threshold hypothesis. Different trends between both indicators also shows the inefficiency of GDP to measure sustainable economic welfare, consistent with (Costanza *et al.*, 2009).

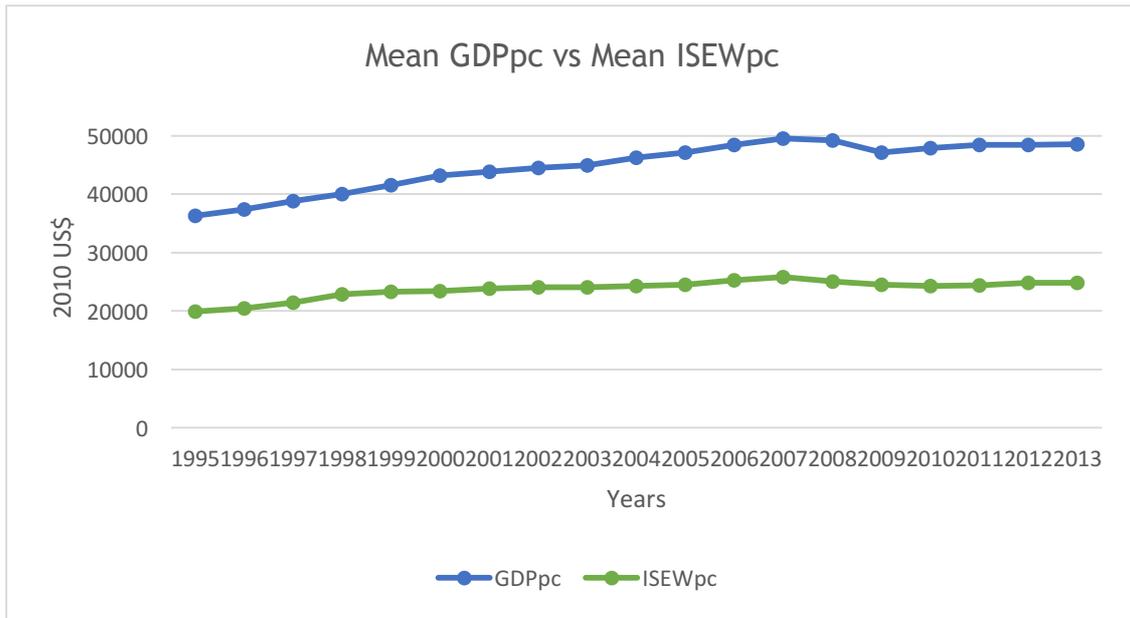


Fig.1. Comparison between mean values for GDP and ISEW per capita. Values in 2010 US\$

The second part of this paper focus on analyzing the effects of globalization and natural resources exploitation on both economic growth (GDPpc) and sustainable economic welfare (ISEWpc). The other variables included in this study are:

- Employment rate (TXEMP) as a proxy for labor. A higher employment rate results in higher disposable income. Therefore, a positive relationship with both GDP and ISEW per capita is expected.
- The Consumer Price Index (CPI) to account for the effects of inflation. CPI may have a negative effect on economic growth, particularly in developed countries, with better institutions. (Ibarra & Trupkin, 2016; Marques *et al.*, 2016).
- Life expectancy at birth (LIFEEXP), to account for the effects of health on human capital. A positive relationship with both ISEW and GDP is expected (Frugoli *et al.*, 2015; Were, 2015).
- Trade Openness (OPENNESS). Trade openness is the part of economic activity resulting from international trade. It is composed by the sum of all imports and exports divided by total GDP.
- Natural Resources Rents per capita (RENTSPC). Obtained by dividing the total natural resource rents by total population, it is included to capture the effects of natural resource abundance/dependence. A positive relationship with GDP is expected due to the financial benefits of natural resources exploitation. On the other hand, a negative relationship with the ISEW is expected, due to the depletion of natural capital.
- The KOF Index of Globalization (Dreher, 2006; Dreher & Dreher, 2016) is included to assess the impacts of globalization. The main advantage of this index is the detachment of the three dimensions of globalization. Therefore, economic (EKOF), social (SKOF) and political (PKOF) dimensions are included in this paper.

Two models were performed. One with economic growth (GDP per capita), and the other one with the sustainable economic welfare proxy (ISEW per capita) as dependent variables. An Autoregressive distributed lad (ARDL) approach was used to breakdown both short- and long-run dynamics. An ARDL model permits to decompose the variables into its short- and long-run effects. The most fitted estimator was selected after the specification tests.

Table 2. Descriptive Statistics and Cross-section dependence (CD) tests.¹

Variable	Descriptive statistics					Cross section dependence (CD)		
	Obs	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	CD-test	Corr	Abs(corr)
LISEWPC	266	10.04865	0.2347551	9.148762	10.58951	24.62***	0.592	0.641
LGDPCC	266	10.65327	0.351088	9.410764	11.42436	39.37***	0.947	0.947
LTXEMP	266	4.532221	0.0441222	4.300003	4.584968	10.86***	0.261	0.432
LCPI	266	4.81274	0.1266583	4.097372	4.702087	41.00***	0.986	0.986
LLIFEEXP	266	4.369325	0.226005	4.295847	4.419781	41.03***	0.987	0.987
LRENTSPC	266	5.260411	2.000246	0.5259663	9.273802	27.84***	0.670	0.670
LOPENNESS	266	4.245564	0.4517299	3.097822	9.273802	19.70***	0.474	0.619
LEKOF	266	4.365814	0.1604767	3.817314	4.59667	20.63***	0.496	0.553
LSKOF	266	4.396134	0.1356682	3.849704	4.527115	33.04***	0.795	0.795
LPKOF	266	4.488122	0.1071728	4.024765	4.575573	8.47***	0.204	0.398

Table 2 displays the descriptive statistics and cross section dependence (CD) tests for all variables. Cross-section dependence is identified as a problem in macro panel data. Thus, Pesaran (2004) CD test was performed and suggest the presence of cross-section dependence. This means that the countries share common developments for all variables, consistent with the fact the panel is composed by high-income OECD members and have common policies and similar living standards.

To check for multicollinearity, the Variance Inflation Factor (VIF) test was computed (Table 3). The low values for the VIF statistics states that for these variables, multicollinearity is far from being a concern.

Table 3. Variance Inflator Factor (VIF) statistics²

Variable	VIF	1/VIF
LLIFEEXP	4.06	0.246473
LCPI	3.72	0.268807
LEKOF	3.36	0.297539
LSKOF	3.26	0.306592
LRENTSPC	2.46	0.406453
LPKOF	2.28	0.437881
LOPENNESS	1.38	0.723584
LTXEMP	1.35	0.743470
Mean VIF	2.73	

Good econometric practices recommend testing the adequacy of panel data techniques. The Lagrange Multiplier (LM) test was performed to check the existence of country-specific effects, using both LISEWPC and LGDPCC as dependent variables, which proved the adequacy of panel techniques.

One of the main advantages of the ARDL approach is its robustness in the presence of I(0) or I(1) variables. Thus, to verify the order of integration of the variables, second generation panel unit root tests, namely the CIPS (Pesaran, 2007), were performed (Table 4). This test has the advantage of being robust in the presence of heterogeneity. Some variables can be identified as I(0), like LRENTSPC and LPKOF and LISEWPC, LTXEMP, LCPI. LEKOF and LLIFEEXP are I(1) or borderline I(1)/I(0). None of the variables is I(2), so the ARDL approach can be pursued.

¹ CD test was performed with the Stata routine xtcd and has N(0,1) distribution. Null hypothesis is cross-section independence. *** denotes significance at 1% level.

² By rule of thumb, 10 takes on as critical value for the presence of multicollinearity.

Table 4. Panel Unit Root Test (CIPS)³

Variables	2nd generation Unit Root Test	
	CIPS (Zt-bar)	
	No trend	With trend
LISEWPC	0.162	-1.126
LTXEMP	1.462	1.856
LCPI	2.476	4.926
LRENTSPC	3.291***	-1.468*
LOPENNESS	0.586	1.689
LEKOF	-1.442*	-1.623*
LSKOF	-1.361*	-3.079***
LPKOF	-5.200***	-3.138***
LLIFEEXP	-1.125	0.6511
LGDPPC	2.082	0.795
DLISEWPC	-7.117***	-5.274***
DLTXEMP	-2.584***	-0.581
DLCPI	-2.103**	-1.396*
DLRENTSPC	-10.979***	-9.118***
DLOPENNESS	-5.301***	-4.585***
DLEKOF	-8.859***	-7.491***
DLSKOF	-9.986***	-8.780***
DLPKOF	-10.864***	-9.682***
DLLIFEEXP	-6.197***	-5.452***
DLGDPPC	-4.169***	-2.759***

Following the outcomes of the unit root test, Westerlund (2007) test of co-integration was performed (Table 5), to check for co-integration among variables. To achieve robust results, bootstrapping is recommended. Thus, 500 reps were used. The presence of co-integration is strongly rejected, whether considering the panel as a whole (Pt and Pa tests) or considering each country individually (Gt and Ga tests).

Table 5. Westerlund Tests of Co-integration.⁴

Statistic	Value	Z-value	P-value	Robust P-value
Gt	-1.418	4.821	1.000	0.862
Ga	-3.172	5.357	1.000	0.774
Pt	-3.064	5.379	1.000	0.912
Pa	-2.433	3.988	1.000	0.750

4. RESULTS AND DISCUSSION

A series of tests were carried out to ascertain the validity of the estimations. First, the panel Lagrange Multiplier (LM) test was performed, with the null-hypothesis being rejected in both models ($X^2 = 850.74^{***}$ with LISEWPC as dependent variable and 1010.99^{***} with LGDPPC), which supports the usage of panel data techniques.

A common characteristic in macro panels is heterogeneity. Thus, to cast for the most suitable panel estimator, the adequacy of the Mean Group (MG), Pooled Mean Group (PMG) or

³ Table 4 – Pesaran (2007) Panel Unit Root test (CIPS). Null hypothesis: series are I(1). The Stata routine `multipurt` was used to compute the test. ***, **, * denote significance at 1%, 5% and 10% levels, respectively.

⁴ Table 5- Westerlund (2007) Tests of Co-integration. Null hypothesis: no co-integration. Gt and Ga test: co-integration for each country individually. Pt and Pa test: co-integration for the panel as a whole. Stata routine `xtwest` was used to compute the test.

Dynamic Fixed Effects (DFE) ought to be tested. The models were estimated and then, the Hausman test was performed (Table 6).

Table 6. Hausman Tests⁵

Sustainable Development (LISEWPC) Models		Economic Growth (LGDPPC) Models	
MG vs PMG	MG vs DFE	MG vs PMG	MG vs DFE
60.19***	0.00	37.45***	0.00

The outcomes points DFE as the most suitable estimators. The DFE models implies homogeneity for all coefficients, and therefore, the panel is homogeneous, with similar behaviors. This is consistent with the fact the panel share common policies.

Considering this, specification tests were performed to check for heteroskedasticity and serial correlation in both models (Table 7).

Table 7. Specification tests⁶

Specification tests	Sustainable Development DFE Model	Economic Growth DFE Model
Walt test	819.74***	176.73***
Woolridge test	106.248***	47.946***

Considering the presence of cross-section dependence among variables and heteroskedasticity and first order autocorrelation in the DFE models, the Driscoll and Kraay (1998) estimator was used. This estimator is robust in the presence of this phenomena. In the economic growth models, the variable LLIFEEXP was not statistically significant and was removed to improve the statistical quality of the models.

Table 8. Estimation results⁷

Variable	Sustainable Development Models		Economic Growth Models	
	DK	DK'	DK	DK'
DLTXEMP	1.9061354***	1.997944***	1.2102577***	1.1515259***
DLCPPI	0.30367919		-0.32552446**	-0.38299278***
DLRENTSPC	-0.02613914***	-0.02303236**	0.01091384**	0.01056886**
DLOPENNESS	-0.00261013		0.04813924*	0.06714717**
DLEKOF	0.11561274	0.13279185*	0.08699618*	
DLSKOF	0.00848524		0.12030184***	0.10070603**
DLPKOF	0.2866746**	0.2961854***	-0.02242092	
DLLIFEEXP	0.08646579		-----	-----
LISEWPC (-1)	-0.37872085***	-0.35523408***	-----	-----
LGDPPC (-1)	-----	-----	-0.16156352***	-0.12139148***
LTXEMP (-1)	0.77864243***	0.79025483***	0.19053171***	0.16840149***
LCPI (-1)	-0.05613363		0.0548831	
LRNTSPC (-1)	-0.01791549**	-0.01623466**	-0.00024654	
LOPENNESS (-1)	-0.0010344**	-0.00080196**	-0.00023305*	
LEKOF (-1)	-0.009578		0.03787333*	
LSKOF (-1)	0.10712815		0.19427705***	0.16307074***
LPKOF (-1)	-0.0285898		-0.05926945***	-0.03894993***
LIFEEXP (-1)	1.8494311**	1.4233225**	-----	-----
_CONS	-7.6742801***	-6.0720824**	-0.10152289	0.00991053
Statistics				
N	252	252	252	252
R ²	0.4882	0.4823	0.7248	0.709
F	F(17,13)=2896.83***	F(9,13)=402.02***	F(15,13)=410.68***	F(9,13)=196.1***

⁵ Table 6- Hausman test. Null hypothesis: differences in coefficients are not systematic. The stata routine xtmg was used to compute the models. *** denotes significance at 1% level.

⁶ Table 7- Modified Wald test. Null hypothesis: Homoscedasticity. In Woolridge test, the null hypothesis is no serial correlation. *** denotes significance at 1% level.

⁷ Table 8- Estimation results. ***, **, * denote statistical significance at 1%, 5% and 10% levels, respectively. Stata routine xtsc was used to compute the estimations.

Table 8 presents the Driscoll and Kraay estimations. For both models, the estimation was computed with all variables at first. Variables that were not statistically significant were then removed. DK' denotes final estimations with only significant variables.

Considering the outcomes of table 8, short-run elasticities are presented in table 9. The long-run elasticities/impacts were computed. For sustainable development model (SD), the elasticities were obtained, dividing the coefficients of each variable by the coefficient of LISEWPC, lagged once and the total value divided by -1. For the economic growth model (EG), the same process was carried out, but dividing by the coefficient of LGDPPC.

Table 9. Elasticities/impacts and adjustment speed⁸

Sustainable Development Model (DK')		Economic Growth Model (DK')	
Short-run elasticities/impacts			
DLTXEMP	1.997944***	DLTXEMP	1.1515259***
DLRENTSPC	-0.02303236**	DLCPI	-0.38299278***
DLEKOF	0.13279185*	DLRENTSPC	0.01056886**
DLPKOF	0.2961854***	DLOPENNESS	0.06714717**
		DLPKOF	0.10070603**
Computed long-run elasticities/impacts			
LTXEMP	0.79025483***	LTXEMP	0.16840149***
LRENTSPC	-0.01623466**	LSKOF	0.16307074***
LOPENNESS	-0.00080196**	LPKOF	-0.03894993***
LLIFEEXP	1.4233225**		
Speed of adjustment			
ECM	-0.35523408***	ECM	-0.12139148***

As expected, in both models, the employment rate has a positive impact on both short- and long-run, and significant at 1% level. Having a higher employment rate means higher disposable income. Despite the differences of the measures, labor is found to be a positive input for both sustainable development and economic growth. Life expectancy at birth has also a positive long-run impact on SD model. This means that for sustainable development, health is a positive driver in the long-run. These variables hence the importance of human capital to economic performance.

The negative impact of inflation on short-run economic growth is justified by the composition of the panel, namely OECD high-developed countries. As mentioned in section 3, inflation may have negative effects on economic growth, especially in high-developed, near steady-state countries (Ibarra & Trupkin, 2016).

Accounting for the changes in natural capital is the main difference between the ISEW and GDP methodologies (Kubiszewski *et al.*, 2013). Thus, as expected, natural resource rents per capita has a positive impact on short-run economic growth and negative impacts on both short- and long-run on sustainable development. These different impacts hence the argument that GDP only considers the financial benefits of resource abundance. The degradation of natural capital, through resource depletion and the environmental costs of resource exploitation exceeds the benefits it generates to sustainable economic welfare (Costanza *et al.*, 2009; Gaspar *et al.*, 2017).

The relationship between globalization and both SD and EG was studied by the inclusion of trade openness and the KOF Index of Globalization (Dreher, 2006). While the former intends to state the importance of the international trade flows to the economy, the latter is an indicator which considers the economic, political and social dimensions of globalization. Considering this, trade openness (LOPENNESS) has a positive impact on short-run EG and a negative impact on long-run SD. The positive impact on economic growth is explained through the direct financial benefits of international trade to domestic demand. On the other hand, trade openness may increase income inequality (Beck *et al.*, 1999; Dollar & Kraay, 2001), and therefore have a negative impact long-run economic welfare.

⁸ Elasticities/impacts and adjustment speed. ***, **, * denotes significance at 1%, 5% and 10% levels. ECM refers to the coefficient of LISEWPC(-1) in SD model and LGDPPC(-1) in EG model.

Considering the composition of the KOF Index, political globalization is measured with items such as embassies in the country, membership in international organizations, or participation in UN security council missions. This may explain the positive impact on short-run SD, since the international position of a country is usually used in ISEW methodology (Beça & Santos, 2010) as a positive welfare driver. On the other hand, considering the panel is composed by politically integrated countries (OECD members), in long-run, the costs of additional international presence do not contribute to increase economic growth.

Social globalization is identified with a positive long-run impact on economic growth, which hence the long-run contributions of social proximity between countries as well as the social development.

5. CONCLUSIONS AND POLICY IMPLICATIONS

This paper intended to compare both ISEW and GDP as measures of economic performance and to establish the effects of natural resources exploitation and globalization on both indicators. Panel data techniques were applied, namely DFE and DK estimators, to a panel composed by 14 OECD high-developed countries.

Considering the first part of the paper, the ISEW is an indicator which compounds economic, social and environmental items, accounting for changes in natural, social and human capital. The focus was on building an ISEW which allowed to country-wide comparability, and therefore, to overcome some critiques to the ISEW methodology, namely, the lack of a standardized methodology and ambiguity on its components (Neumayer, 2000). Thus, the ISEW was computed using established framework (Gaspar *et al.*, 2017; Marques *et al.*, 2016; Menegaki & Tugcu, 2016, 2017). The gap between both indicators (Fig.1) hences the differences when measuring sustainable development vs economic growth.

Regarding to the second part of this paper, the focus was on to directly compare the short- and long-run effects of natural resources exploitation and globalization on both indicators. While some of the variables show similar impacts on both SD and EG, namely the employment rate and short- run political globalization, the different impacts of some variables reveal the differences between both indicators. While natural resource rents per capita has a positive impact on GDP per capita in the short-run, a negative impact is found in ISEW per capita in both short- and long-run. These results demonstrate that enhancing GDP does not account for the impacts of changes in natural capital and that natural resource exploitation may represent a hazard to sustainable development.

The usage of KOF Index permits to capture the effects of different dimensions of globalization. GDP per capita brings together, in a better way, the impacts of the KOF components, which may state that the items that compose the index are not perfectly accurate to measure long-run sustainable development. Trade openness may have a long-run on ISEW per capita, due to increased income inequality. Other results show that political globalization may boost both EG and SD in the short-run, and that social globalization has a positive impact on long-run economic growth.

This paper contributes to the establishment of the ISEW as a standardized economic indicator. Future research on this topic would benefit from accounting for the social costs in the ISEW framework which would permit a deepening of the ISEW concept into a better measure of economic performance. This would require a better statistical report from all countries, making it possible to compare social costs country-wide.

Despite the actual limitations, policy makers ought to consider the ISEW as an alternative and more accurate measure of economic development, should implement policies that reduce the depletion of natural resources to guarantee the sustainability of human activity, and confine the harmful effects of globalization to enhance economic development and create more welfare.

6. REFERENCES

- Beça, P., & Santos, R. (2010). Measuring sustainable welfare: A new approach to the ISEW. *Ecological Economics*, 69(4), 810–819. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.031>
- Beça, P., & Santos, R. (2014). A comparison between GDP and ISEW in decoupling analysis. *Ecological Indicators*, 46, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.06.010>
- Beck, T., Demirgüç-kunt, A., Levine, R., Demirguc-Kunt, A., & Levine, R. (1999). A New Database on Financial Development and Structure. *The World Bank Economic Review*, 14(3), 597–605. <https://doi.org/10.1093/wber/14.3.597>
- Bleys, B. (2008). Proposed changes to the Index of Sustainable Economic Welfare: An application to Belgium. *Ecological Economics*, 64(4), 741–751. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.10.013>
- Brunnschweiler, C. N., & Bulte, E. H. (2008). The resource curse revisited and revised: A tale of paradoxes and red herrings. *Journal of Environmental Economics and Management*, 55(3), 248–264. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2007.08.004>
- Castañeda, B. E. (1999). An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Chile. *Ecological Economics*, 28(2), 231–244. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00037-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00037-8)
- Clarke, M., & Islam, S. M. N. (2005). Diminishing and negative welfare returns of economic growth: An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Thailand. *Ecological Economics*, 54(1), 81–93. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.003>
- Cobb, C., Halstead, T., & Rowe, J. (1995). If the GDP is Up , Why is America Down ? *The Atlantic*, 267(4), 50–78.
- Costanza, R., Hart, M., Posner, S., & Talberth, J. (2009). Beyond GDP : The Need for New Measures of Progress Beyond GDP : The Need for New Measures of Progress. *Boston University*, (4), 1–47. https://doi.org/0109_970401
- Daly, H., Cobb, J., & Cobb, C. (1994). *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and a Sustainable Future*.
- Dollar, D., & Kraay, A. (2001). Trade , Growth , and Poverty. *Social Science Research Network*, 38(3), 16–20. <https://doi.org/10.1111/j.0013-0133.2004.00186.x>
- Dreher, A. (2006). Does Globalization Affect Growth? Evidence from a New Index of Globalization. *Applied Economics*, 38(6), 1091–1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Dreher, A., & Dreher, A. (2016). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization, 6846(March). <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics & Statistics*, 80(4), 549–560. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- European Commission. (2011). EC COMMUNICATION: Roadmap to a Resource Efficient Europe. *European Commission*, 32. [https://doi.org/COM\(2011\)_571_final](https://doi.org/COM(2011)_571_final)
- Fisher, I. (1906). *The Nature of Capital and Income*. Kelley, New York, NY.
- Frugoli, P. A., Almeida, C. M. V. B., Agostinho, F., Giannetti, B. F., & Huisingh, D. (2015). Can measures of well-being and progress help societies to achieve sustainable development? *Journal of Cleaner Production*, 90, 370–380. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.076>
- Gaspar, J. dos S., Marques, A. C., & Fuinhas, J. A. (2017). The traditional energy-growth nexus: A comparison between sustainable development and economic growth approaches. *Ecological Indicators*, 75, 286–296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.12.048>
- Gigliarano, C., Balducci, F., Ciommi, M., & Chelli, F. (2014). Going regional: An index of sustainable economic welfare for Italy. *Computers, Environment and Urban Systems*, 45, 63–77. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.02.007>
- Gylfason, T., & Zoega, G. (2002). Inequality and Economic Growth: Do Natural Resources Matter? *CESifo GmbH, CESifo Working Paper Series: CESifo Working Paper No.712, 2002*, (March). Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/56669804?accountid=17248>
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *Ecological Indicators*, 60, 565–573. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>
- Havranek, T., Horvath, R., & Zeynalov, A. (2016). Natural Resources and Economic Growth: A Meta-Analysis. *World Development*, 88(609642), 134–151. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.07.016>
- Horváth, R., & Zeynalov, A. (2014). The Natural Resource Curse in Post-Soviet Countries : The Role of Institutions and Trade Policies. *Working Papers*. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/ost/wpaper/341.html#?>
- Ibarra, R., & Trupkin, D. R. (2016). Reexamining the relationship between inflation and growth: Do institutions matter in developing countries? *Economic Modelling*, 52, 332–351. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.09.011>
- Jackson. (1996). Sustainable Economic Welfare in Sweden. *Stkckholm Environment Institute*.
- Khan, S. A. R., Zaman, K., & Zhang, Y. (2016). The relationship between energy-resource depletion, climate change, health resources and the environmental Kuznets curve: Evidence from the panel of selected developed countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 468–477. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.04.061>
- Kubiszewski, I., Costanza, R., Franco, C., Lawn, P., Talberth, J., Jackson, T., & Aylmer, C. (2013). Beyond GDP: Measuring and achieving global genuine progress. *Ecological Economics*, 93, 57–68.

- <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.019>
- Kuznets, S. (1934). National Income, 1929-1932. In *NBER, National Bureau of Economic Research* (pp. 1–12). Retrieved from <http://www.nber.org/chapters/c2258>
- Lawn, P. A. (2003). A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related indexes. *Ecological Economics*, 44(1), 105–118. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00258-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00258-6)
- Marques, A. C., Fuinhas, J. A., & Gaspar, J. D. S. (2016). On the Nexus of Energy Use - Economic Development: A Panel Approach. *Energy Procedia*, 106, 225–234. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.118>
- Max-Neef, M. (1995). Economic growth and quality of life: A threshold hypothesis. *Ecological Economics*, 15, 115–118. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00064-X](https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00064-X)
- Menegaki, A. N., & Tsagarakis, K. P. (2015). More indebted than we know? Informing fiscal policy with an index of sustainable welfare for Greece. *Ecological Indicators*, 57, 159–163. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.04.037>
- Menegaki, A. N., & Tugcu, C. T. (2016). Rethinking the energy-growth nexus: Proposing an index of sustainable economic welfare for Sub-Saharan Africa. *Energy Research and Social Science*, 17, 147–159. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.04.009>
- Menegaki, A. N., & Tugcu, C. T. (2017). Energy consumption and Sustainable Economic Welfare in G7 countries; A comparison with the conventional nexus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69(November 2016), 892–901. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.133>
- Neumayer, E. (2000). On the methodology of ISEW, GPI and related measures: Some constructive suggestions and some doubt on the “threshold” hypothesis. *Ecological Economics*, 34(3), 347–361. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00192-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00192-0)
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy Policy*, 38(1), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.024>
- Parcerro, O. J., & Papyrakis, E. (2016). Income inequality and the oil resource curse. *Resource and Energy Economics*, 45, 159–177. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2016.06.001>
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *SSRN Electronic Journal*, 1229(August).
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265–312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995). Natural Resource Abundance and Economic Growth. *NBER Working Paper*, No. 5398.
- Saunoris, J. W., & Sheridan, B. J. (2013). The dynamics of sectoral electricity demand for a panel of US states: New evidence on the consumption-growth nexus. *Energy Policy*, 61, 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.092>
- Solt, F. (n.d.). Standardizing the World Income Inequality, 1–16.
- Solt, F. (2016). The Standardized World Income Inequality Database*. *Social Science Quarterly*, 97(5), 1267–1281. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12295>
- Stockhammer, E., Hochreiter, H., Obermayr, B., & Steiner, K. (1997). The index of sustainable economic welfare (ISEW) as an alternative to GDP in measuring economic welfare. *Ecological Economics*, 21, 19–34.
- Torvik, R. (2002). Natural resources, rent seeking and welfare. *Journal of Development Economics*, 67(2), 455–470. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(01\)00195-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(01)00195-X)
- UNDP. (2016). *Human Development Report 2016. United Nations Development Programme*. <https://doi.org/eISBN:978-92-1-060036-1>
- UNEP. (2011). *Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth. International Resource Panel*. Retrieved from http://www.unep.org/resourcepanel/decoupling/files/pdf/Decoupling_Report_English.pdf
- United Nations World Commission on Environment and Development. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future Acronyms and Note on Terminology Chairman’s Foreword, 300.
- Were, M. (2015). Differential effects of trade on economic growth and investment: A cross-country empirical investigation. *Journal of African Trade*, 2(1–2), 71–85. <https://doi.org/10.1016/j.joat.2015.08.002>
- Westerlund, J. (2007). Testing for Cointegration in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709–748. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x>

DESEMPLEO Y CAMBIO TÉCNICO

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

e-mail: fperera@ull.es
Teléfono: (+34)922317854

Resumen

La importancia del cambio técnico ahorrador de trabajo está constada empíricamente. Este artículo se pregunta si el cambio técnico ahorrador de trabajo genera desempleo y si es eficiente. Para contestar a estas preguntas, este artículo presenta un modelo en el que hay dos tipos de cambio técnico: el neutral, que aumenta la productividad de todos los factores, y el ahorrador del trabajo, que aumenta la productividad marginal del capital pero reduce la del trabajo, además reduce la participación del trabajo en la renta. Se analiza dos situaciones diferentes: en la primera los mercados de trabajo son competitivos, y por tanto no hay desempleo (modelo de referencia); en la segunda hay una negociación entre trabajadores y empresas que genera desempleo. El modelo de referencia está diseñado para que el equilibrio de mercado sea eficiente. En el segundo modelo, donde hay desempleo, la tasa de desempleo aumenta cuando se reduce la participación del trabajo en la renta (cuando la tecnología se hace menos intensiva en trabajo). Por tanto el cambio técnico ahorrador de trabajo genera desempleo. Además se demuestra que el mercado asigna una cantidad de inversión al cambio técnico ahorrador de trabajo ineficientemente grande, a expensas de una inversión en cambio técnico neutral ineficientemente pequeño.

Palabras clave: Desempleo, Cambio Técnico, Eficiencia.

Área Temática: Economía de la Educación, la Ciencia y la Tecnología

Abstract

Empirical evidence shows the importance of labor saving technological change. This paper poses two important questions ¿Does labor saving technological change generate unemployment? ¿Does labor saving technological change is efficient? To answer these questions this paper presents a growth model in which technological change adopt two forms: i) neutral technological change that increases the productivity of both capital and labor and, ii) labor-saving technological change that increases the productivity of capital but reduces the marginal product of labor, and therefore reduces the demand for labor and the share of labor in income. We compare two frameworks: in first one, the benchmark model, labor markets are competitive and therefore unemployment does not arise; in the second one a bargaining process between a union of insider workers and the firm takes place, as a consequence unemployment arises. It turns out that unemployment decreases with the share labor in income. Since labor saving technological change reduces the labor share, it generates unemployment. The technological change is efficient in the first framework; in which unemployment does not arise. In the second framework, labor saving technological change generates unemployment and as a consequence technological change is inefficient: an inefficiently high amount of resources are devoted to labor saving technological change at the expense of an inefficiently low amount of resources devoted to neutral technological change.

Key Words: Unemployment, Technological Change, Efficiency.

Thematic Area: Economic of Education, Science and Technology.

1. INTRODUCTION

Empirical evidence shows the importance of labor saving technological change (see Caselli and Feyrer, 2007; Eden and Gaggl, 2015; Karabarbounis and Neiman, 2014; Levy and Murnane, 2003; Sturgill, 2012; and Zuleta, 2008a). This paper pose two important questions ¿Does labor saving technological change generate unemployment? ¿Does labor saving technological change is efficient? To answer these questions this paper presents a growth model in which technological change adopt two forms: i) neutral technological change that increases the productivity of both capital and labor and, ii) labor-saving technological change that increases the productivity of capital but reduces the marginal product of labor, and therefore reduces the demand for it. We show that labor saving technology increases unemployment when frictions in the labor markets generate unemployment at equilibrium. Furthermore, we show that the amount of investment in R&D devoted to labor saving technological change is inefficiently high when there are frictions in the labor market.

In this paper we present a growth model in which there is a R&D firm that decides the amount to invest in the two different types of technological change defined above: neutral and labor saving. The decision of the amount of R&D investment devoted to these two type of technological change depend on the profits that a R&D firm can get from the patent royalties that firms pay for using technology. We compare two frameworks: in first one, the benchmark model, labor markets are competitive and therefore unemployment do not arises; in the second one a bargaining process between a union of insider workers and the firm take place, as a consequence unemployment arises. We want to focus in the inefficiency that frictions in the labor market generate, isolating these inefficiencies from other sources of inefficiencies. Thus, we design the benchmark model in order that inefficiency does not arise at the equilibrium. In order to do that we exclude from the model some of the features of R&D growth theory literature that makes in this literature the equilibrium to be inefficient, like the existence of externalities or the existence of imperfect competition. Thus, in the benchmark model there is perfect competition in the production sector and in the factors markets (both capital and labor) and external effects do not arise either. Furthermore, we consider the number of firms exogenous, to avoid the existence inefficiently large firms in the production sector generated by the payment of the royalties to R&D firms. The benchmark model deliver the result that is designed for: equilibrium is efficient. The prices of the factors reflect their scarcity in the economy and therefore the combination between neutral and labor saving technological change is efficient.

We them turn to analyze the second framework in which unemployment arises. This framework is identical in everything to the benchmark model with the exception of the labor market. A bargaining process between a union of insider workers and the firm take place. As a consequence the wage is higher than the competitive level and

unemployment arises. It turns out that the bargaining process implies that the employment level depends on the labor intensity of the technology. More precisely, a production function with a higher technological share of labor involves a higher level of employment and a higher labor share of labor at equilibrium. Thus, labor saving technological change reduces employment and labor share at equilibrium, generating unemployment.

We analyze the efficiency of technological change in this second framework with unemployment. To do that, we compare the market equilibrium with a second best allocation in which the inefficiency of labor market is taken as given. Labor saving technological change is lower at the second best allocation than at the market equilibrium. Furthermore, the combination of technological change at the market allocation is not even efficient from the productive point of view: with the same investments in R&D and capital it is possible to produce more than at the market equilibrium.

The reason to this inefficiency is that the prices of factors do not reflect their scarcity in the economy. Labor is expensive for an entrepreneur and therefore to adopt a labor saving technology may be profitable for him. Since there is demand for labor saving technologies among entrepreneurs, the R&D firm has incentive to develop labor saving technologies as well. Nevertheless, the incentive skim of production and R&D firms is not well oriented since the labor price does not reflect its scarcity in the economy. In the economy to reduce labor in production does not involve a reallocation of labor to another activity, simply increases unemployment. That is, when unemployment arises at equilibrium the opportunity cost of labor is zero, since the increase of the use of labor does not reduce the use of labor in other activity. Thus, the opportunity cost of labor in the economy is zero, and this does not coincide with its market prices. This generates the inefficiency of labor saving technological change. In some sense this type of inefficiency resembles the inefficiency generated by external effect in which prices do not coincide with the opportunity cost of the economy.

The paper is related with the paper by Acemoglu (2010) which differentiates between neutral and labor saving technological change and analyzes the incentive that firms have to develop these two types of technological change. In the Acemoglu's contribution there is neither unemployment nor friction in the labor market. Thus, the former model does not adapt to the goal of the present model, which focuses how frictions in the labor markets generate inefficiencies in the technological change process.

Alesina et al (2015), Funk and Vogel (2004), and Lommerud and Rune (2012) analyze how labor regulations affect the incentive to adopt low skill labor saving technologies. These models do not focus either in unemployment or in the efficiency of technological change.

This paper is also related with the literature on factor saving innovation such as Boldrin and Levine (2002), Givon (2006), Peretto and Seater (2013), Zeira (1998, 2006),

Zuleta (2008b, 2015), Zuleta and Young (2013). Technological change reduces the needs of labor in production in this literature, generating endogenous growth. The previous contribution focus do not consider unemployment, which is the focus of the present paper.

The paper is also related with the large labor literature which analyzes the effect of unions on technological change from a microeconomic perspective. See for instant Calabuig and González-Maestre (2002), Dobson (1994), Fallick and Assett (1999), Starr and Biloski (1985), Tauman and Weiss (1987), Ulph and Ulph (1998) and Van der Ploeg, F. (1987).

2. THE BENCHMARK MODEL:

In this section, we present a benchmark model in which labor markets are competitive. The reason for presenting the model is to show that if frictions in the labor market do not arise, the technological change is efficient. We will compare this result of the benchmark model with the result when labor markets are not perfect and unemployment arises.

2.1 THE MODEL

Time is discrete and endless and it is indexed by $t \in \{0,1,2,\dots\}$.

2.1.1 PRODUCTION TECHNOLOGY

We consider that each agent has one efficiency unit of labor. We assume that a portion n of agents have a firm (they are entrepreneur). Each firm has the following technology:

$$y_t^f = \begin{cases} A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta & \text{if } l_t^f \geq e^{-Z_t} \text{ and } l_t^e \geq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

where y_t^f is the production by the firm, l_t^f is the number of worker in the firm, l_t^e and is the number of entrepreneurs. Each firm needs an entrepreneur. A_t is an index of the neutral technological change, Z_t is an index of the labor saving technological change. θ, α, β are parameters that satisfy the following constraints: $\theta, \alpha, \beta \in (0,1)$, $\theta + \alpha + \beta \leq 1$. This production function implies an average cost function with U form. The key property that generate the results of the paper with regard to the production function is that the share of labor in income (or elasticity of production with respect to labor) is a decreasing function of the amount of labor, l^f , and the index of labor saving technological change, Z :

$$\frac{\partial y^f}{\partial l^f} \frac{l^f}{y^f} = \frac{\beta}{\ln l^f + Z}$$

Any production function with the property that the share of labor on income is a decreasing function of labor, l^f , and the index of labor saving technology, Z , would deliver the same results. We have choose this particular functional form for the production function because allow us to generate a simple close form solution in the case of the benchmark model.

We will consider that the capital accumulates according with the following equation:

$$k_{t+1} = k_t + i_t^k \quad (2)$$

where i_t^k is the gross investment on capital. Notice that, in order to simplify, we have assumed that the depreciation rate is cero.

2.1.2 R&D TECHNOLOGY

The technological parameters A_t and Z_t are chose by the R&D firm to maximize revenues from the patent of the technology according to the following investment technology:

$$\begin{aligned} A_{t+1} &= A_t + \Gamma_A i_t^A \\ Z_{t+1} &= Z_t + \Gamma_Z i_t^Z \end{aligned} \quad (3)$$

where i_t^A is the per capita investment in the neutral technological change and i_t^B is the per capita investment in the labor saving technological change.

2.1.3 HOUSEHOLDS:

Agent belong to a representative household with infinite life and a continuum of agents (this feature of the model do not play any role in the benchmark model). Population is constant and indexed in the interval $[0,1]$. The utility of the representative household is the following time separable utility function:

$$\sum_{t=0}^{+\infty} \left[\int_0^1 u(c_t(j)) dj \right] \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t \quad (4)$$

where " $c_t(j)$ " is the consumption of the member " j " of the household and $u(\cdot)$ is the instantaneous felicity function of each agent that is given by the CES utility function:

$$u(c) = \begin{cases} \frac{c^{1-\sigma}}{1-\sigma} & \text{if } \sigma \in (0,1) \cup (1,+\infty) \\ \ln(c) & \text{if } \sigma = 1 \end{cases} \quad (5)$$

The concavity of the utility function implies that at any optimal path the consumption of every member of households should be equal, thus the utility function may be rewritten as follows:

$$\sum_{t=0}^{+\infty} u(c_t) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t \quad (6)$$

where c_t is the average consumption of the households 'member.

2.2 AGENT'S DECISIONS:

2.2.1 THE PRODUCTION FIRMS

The sequence of decisions of the potential entrepreneurs is as follows: at the end of the period before the production takes place the n (in per capita terms) agents that have the opportunity to become entrepreneur decides where to create a firm or not. Then they invest in the capital of the firm. In the period in which production takes place, entrepreneur hire workers first, then production takes place, and factors are paid. To analyze the firm's decisions we proceed backward.

Once entrepreneurs have decided to create a firm, he maximizes benefits:

$$\max_{l_t^f, k_t^f} A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t l_t^f - r_t k_t^f - P_t \quad (7)$$

where w_t is the payment to workers (the wage), r_t is the price of use of the capital and P_t is the patent royalty that firms should pay to the R&D firm for using the technology.

The first order conditions are:

$$\beta A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^{\beta-1} \frac{1}{l_t^f} = w_t \quad (8)$$

$$\alpha A_t^\theta (k_t^f)^{\alpha-1} (\ln l_t^f + Z_t)^\beta = r_t \quad (9)$$

We define the profit function as the maximum profit of the firm before paying the patent royalty:

$$\pi^{bp}(w_t, r_t, A_t, Z_t) = \max_{l_t^f, k_t^f} A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t l_t^f - r_t k_t^f \quad (10)$$

The opportunity cost of entrepreneur is to work in other firm. Thus, in order that agents that may become entrepreneur decide to do so, it is necessary that the payment that they receive from entrepreneurial activities exceed the payment that they would receive as a worker:

$$\pi^{bp}(w_t, r_t, A_t, Z_t) - P_t \geq w_t \Leftrightarrow P_t \leq \pi(w_t, r_t, A_t, Z_t) - w_t \quad (11)$$

2.2.2 THE R&D FIRMS

It follows from equation (11) and the fact that there are n entrepreneurs (and firms) in per capita terms that the per capita demand for patterns are as follows:

$$\begin{cases} n & \text{if } P_t \leq \pi^{bp}(w_t, r_t, A_t, Z_t) - w_t \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Thus, the profit maximization problem of the R&D is as follows:

$$\max_{P_t, i_{t-1}^A, i_{t-1}^Z} \sum_{t=0}^{+\infty} \frac{\int_0^1 P_t dj - i_t^A - i_t^Z}{\prod_{j=1}^t (1 + r_j)} \quad (12)$$

$$s.t. : P_t \leq \pi^{bp}(w_t, r_t, A_t, Z_t) - w_t$$

$$A_t = A_{t-1} + \Gamma_A i_{t-1}^A$$

$$Z_t = Z_{t-1} + \Gamma_Z i_{t-1}^Z$$

Where we have included the constraint (11) in the above problem, since if such constraint is not satisfied agents that may become entrepreneurs would not choose to do so, and the demand for the patent would be zero. The profits of the R&D firm consist in the revenues from the patent royalties that firms pay minus the R&D costs of developing new technologies. The above maximization problem may be rewritten as follows:

$$\max_{A_t, B_t} \sum_{t=0}^{+\infty} \frac{n \left[A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t (l_t^f + 1) - r_t k_t^f \right] - \frac{A_{t+1} - A_t}{\Gamma_A} - \frac{Z_{t+1} - Z_t}{\Gamma_Z}}{\prod_{j=1}^t (1 + r_j)} \quad (13)$$

where k_t^f and l_t^f are the optimal levels of capital and labor chosen by the firm. The first order conditions are:

$$n \theta A_t^{\theta-1} (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta = \frac{r_t}{\Gamma_A} \quad (14)$$

$$n \beta A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^{\beta-1} = \frac{r_t}{\Gamma_Z} \quad (15)$$

The above equations mean that the marginal revenues of the investment in both neutral and labor saving technological change should be equal to its marginal cost.

We will assume that n is low enough to guaranty that profits of R&D firms are positive:

$$\text{Assumption: } 1 \leq (1-n) \ln\left(\frac{1-n}{n}\right) \Leftrightarrow n \leq 0.2178117\dots$$

2.2.3 HOUSEHOLDS

The maximization problem of households is rather conventional: they maximize their utility subject to their budget constraint:

$$\begin{aligned} \max_{\{b_{t+1}, c_t\}_{t=0}^{+\infty}} \sum_{t=0}^{+\infty} u(c_t) \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^t \\ \text{s.t. : } b_{t+1} = \pi_t^f n + w_t(1-n) + (1+r_t)b_t + \pi_t^{R\&D} - c_t \end{aligned} \quad (16)$$

where b_t is the per capita amount of assets of the household, n is the per capita number of agents in the households that become entrepreneurs, each of them earn the profit of their firm π_t^f (where π_t^f is the profits of firms after paying the pattern: $\pi_t^f = \pi_t^{bp} - P_t$). $w_t(1-n)$ is the per capita labor earning of the $(1-n)$ per capita workers of the household. We assume that each household has the right of a share of the profits of the R&D firm, $\pi_t^{R\&D}$. In order to simplify, we assume that the share in the profits of the R&D firm is not tradable. In case that the profits of the R&D firm were negative, then $\pi_t^{R\&D}$ is interpreted as a lump sum tax that is collected in order to subsidy the R&D firm.

The household maximization problem implies the following necessary conditions (for interior solution):

$$u'(c_t) = \frac{u'(c_{t+1})(1+r_{t+1})}{1+\rho} \quad (17)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{u'(c_t)}{(1+\rho)^t} = 0 \quad (18)$$

Equation (17) is the well-known Euler Equation, which means that the marginal disutility that one unit of saving generate due to the reduction of consumption in the present $u'(c_t)$, should be equal to the marginal utility that such saving generate in

the future, $\frac{u'(c_{t+1})(1+r_{t+1})}{1+\rho}$. One unit of saving in the present generates $(1+r_{t+1})$ units of consumption in the future, and the marginal utility of one unit of consumption

in the future is equal to $\frac{u'(c_{t+1})}{1+\rho}$, therefore $\frac{u'(c_{t+1})(1+r_{t+1})}{1+\rho}$ is the marginal utility of one unit of saving generate in the future. Equation (18) is the transversality condition.

2.3 DEFINITION OF EQUILIBRIUM

Definition 1: An equilibrium is an allocation $\{c_t, b_t, y_t^f, k_t^f, l_t^f, i_t^K, i_t^A, i_t^Z, k_t, A_t, Z_t\}$ and a sequence of prices $\{w_t, r_t, P_t\}$ such that:

- Households maximize their utility: $\{c_t, b_{t+1}\}_{t=0}^{+\infty}$ are the solution of household's maximization problem (16).
- Production Firms maximize profits: $\{k_t^f, l_t^f\}_{t=0}^{+\infty}$ is the solution of the maximization problem of the firms (6) and entrepreneurs get as benefits at least their opportunity cost (11). The production of each firm y_t^f is given by production function (1).
- The R&D firm maximizes profits: $\{P_t, i_{t-1}^A, i_{t-1}^Z, A_t, Z_t\}_{t=0}^{+\infty}$ is the solution of the maximization problem of the R&D (12).
- Capital accumulation: capital accumulates according with equation (2).
- Financial markets clear: $b_{t+1} - b_t = i_t^K + i_t^A + i_t^Z$ (19)
- Labor market clears: $1 - n = nl_t^f$ (20)
- Capital market clear: $k_t = nk_t^f$ (21)
- Good markets clears: $ny_t^f = ni_t^f + i_t^A + i_t^Z + c_t$ (22)

2.4 DYNAMIC BEHAVIOR

Using the definition of equilibrium, it follows that the behavior of the economy is given by the following dynamic system:

$$b_{t+1} = y\left(b_t, \frac{1-n}{n}\right) - c_t \quad (22)$$

$$\frac{1}{u'(c_{t+1})} = \frac{1+r\left(\left(b_t, \frac{1-n}{n}\right) - c_t, \frac{1-n}{n}\right)}{1+\rho} \frac{1}{u'(c_t)} \quad (23)$$

where $y(b, l)$ is an increasing function (in both arguments) that describes the relationship between per capita production and per capita wealth, b , and per capita amount of workers, l . $r(b, l)$ is a function that describes the relationship between the return on investment and per capita wealth, b , and per capita amount of workers, l . Such return decreases with the per capita amount of wealth, b :

$$y(b, l) = \begin{cases} n^{1-\alpha} \alpha^\alpha (\theta \Gamma_A)^\theta \left(\frac{b}{\alpha + \theta \Gamma_A} \right)^{\theta+\alpha} \left(\ln \left(\frac{l}{n} \right) \right)^\beta & \text{if } b \leq \tilde{b}(l) \\ n^{1-\alpha} \alpha^\alpha (\theta \Gamma_A)^\theta (\beta \Gamma_Z)^\beta \left(\frac{b + \ln \left(\frac{l}{n} \right)}{\alpha + \theta \Gamma_A + \beta \Gamma_Z} \right)^{\alpha+\theta+\beta} & \text{if } b \geq \tilde{b}(l) \end{cases} \quad (24)$$

$$r(b) = \begin{cases} n^{1-\alpha} \alpha^\alpha (\theta \Gamma_A)^\theta \left(\frac{\alpha + \theta \Gamma_A}{b} \right)^{1-\theta-\alpha} \left(\ln \left(\frac{l}{n} \right) \right)^\beta & \text{if } b \leq \tilde{b}(l) \\ n^{1-\alpha} \alpha^\alpha (\theta \Gamma_A)^\theta (\beta \Gamma_Z)^\beta \left(\frac{\alpha + \theta \Gamma_A + \beta \Gamma_Z}{b + \ln \left(\frac{l}{n} \right)} \right)^{1-\alpha-\theta-\beta} & \text{if } b \geq \tilde{b}(l) \end{cases} \quad (25)$$

where $\tilde{b}(l) \equiv \frac{\alpha + \theta \Gamma_A}{\beta \Gamma_Z} \ln \left(\frac{l}{n} \right)$ is the threshold level of wealth such that labor saving technological change arises (see equation 28 below). The relationship between per capita wealth (b) and per capita labor (l), and the amount of capital and different types of technological change is as follows:

$$k(b, l) = \begin{cases} \frac{\alpha}{\alpha + \theta \Gamma_A} b & \text{if } b \leq \tilde{b}(l) \\ \frac{\alpha}{\beta \Gamma_Z} \left(\frac{\beta \Gamma_Z b + \beta \Gamma_Z \ln \left(\frac{l}{n} \right)}{\alpha + \theta \Gamma_A + \beta \Gamma_Z} \right) & \text{if } b \geq \tilde{b}(l) \end{cases} \quad (26)$$

$$A(b, l) = \begin{cases} \frac{\theta\Gamma_A}{\alpha + \theta\Gamma_A} b & \text{if } b \leq \tilde{b}(l) \\ \theta\Gamma_A \left(\frac{b + \ln\left(\frac{l}{n}\right)}{\alpha + \theta\Gamma_A + \beta\Gamma_Z} \right) & \text{if } b \geq \tilde{b}(l) \end{cases} \quad (27)$$

$$Z(b, l) = \begin{cases} 0 & \text{if } b \leq \tilde{b}(l) \\ \frac{\beta\Gamma_Z b - (\alpha + \theta\Gamma_A) \ln(l) \left(\frac{l}{n}\right)}{\alpha + \theta\Gamma_A + \beta\Gamma_Z} & \text{if } b \geq \tilde{b}(l) \end{cases} \quad (28)$$

In the benchmark model:

$$k_t = k(b_t, 1-n); \quad A_t = A(b_t, 1-n); \quad Z_t = Z(b_t, 1-n) \quad (29)$$

When wealth is not large enough, labor is relatively abundant (and cheap) and consequently there are not incentives to generate labor saving technological change, there is only investment on capital and neutral technological change, which rises with wealth (b). Once that a certain threshold level of wealth \tilde{b} is reached, labor becomes relatively scarcer and more expensive and this makes investment on labor saving technological change profitable. Thus, once the threshold of wealth \tilde{b} is reached, the per capita capital and both the neutral and labor saving technological changes increase with wealth.

It follows from equations (24) and (25) that when $\alpha + \theta + \beta < 1$, the model behaves as the Ramsey's model when $\alpha + \theta + \beta < 1$.

Since this paper is about labor saving technological change, we will introduce the assumption below in order to guaranty that there is labor saving technological change at the steady state. In fact, we will concentrate in the case in which there is labor saving technological change (when $b_t > \tilde{b}$) from now on.

$$\text{Assumption: } r(\tilde{b}, 1-n) = \frac{n^{1-\alpha} \alpha^\alpha (\theta\Gamma_A)^\theta (\beta\Gamma_Z)^{1-\theta-\alpha}}{\left(\ln\left(\frac{1-n}{n}\right) \right)^{1-\theta-\alpha-\beta}} > \rho$$

If $\alpha + \theta + \beta = 1$ and $b_t > \tilde{b}$, the dynamic behavior of the model resembles a AK model with endogenous growth in which the growth rate of consumption is always constant and production growth rate tends to the same rate.

2.5 EFFICIENT ALLOCATION

The social planner problem is as follows:

$$\begin{aligned}
& \max_{\{c_t, k_t^f, l_t^f, i_t^A, i_t^B, k_{t+1}, A_{t+1}, B_{t+1}\}_{t=0}^{+\infty}} \sum_{t=0}^{+\infty} u(c_t) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t \\
& s.t. : i_t^K + i_t^A + i_t^B = nA_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - c_t \\
& \quad 1 - n = nl_t^f \\
& \quad k_t = nk_t^f \\
& \quad k_t = i_{t-1}^K + k_{t-1} \\
& \quad A_t = \Gamma_A i_{t-1}^A + A_{t-1} \\
& \quad Z_t = \Gamma_Z i_{t-1}^Z + Z_{t-1}
\end{aligned} \tag{29}$$

The first order conditions for interior solution imply:

$$u'(c_t) = \frac{u'(c_{t+1})}{1+\rho} \left[1 + \alpha A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln(l_t^f) + Z_t)^\beta \right] \tag{30}$$

$$\begin{aligned}
\alpha A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln(l_t^f) + Z_t)^\beta &= n \theta A_t^{\theta-1} (k_t^f)^\alpha (\ln(l_t^f) + Z_t)^\beta = \\
n \beta A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln(l_t^f) + Z_t)^{\beta-1} &
\end{aligned} \tag{31}$$

These equations may be obtained from the equilibrium conditions (9), (14), (15), (17) and (20). Thus, the solution of the social planner problem is exactly the same as the equilibrium allocation. Thus, first welfare theorem applies: the Walrasian equilibrium is efficient.

Remark: The equilibrium is efficient.

3. A MODEL WITH UNEMPLOYMENT

3.1 MODIFICATION OF THE BENCHMARK MODEL

The technology and the preferences of the model are the same. The only change is that we will consider from now on that individual agents like to contribute to the household with their labor earnings. More precisely, workers (unemployed workers included) and entrepreneurs have each period the following utility function respectively:

$$\begin{aligned}
U(j) &= u(c_t(j)) + v^e(\pi_t(j)) - \frac{\int_0^n v(\pi_t(\tilde{j})) d\tilde{j}}{n} & \text{if } j \in [0, n] \\
U(j) &= u(c_t(j)) + v^w(\pi_t(j)) - \frac{\int_n^1 v^w(\pi_t(\tilde{j})) d\tilde{j}}{1-n} & \text{if } j \in [n, 1]
\end{aligned} \tag{32}$$

where we indexed entrepreneurs as the “first n agents”, $j \in [0, n]$, and workers as the “last $n-1$ agents”, $j \in [n, 1]$. $w_t(j)$ is labor earning and $\pi_t(j)$ the earning from entrepreneurial activities. Thus, individual agents care about two things: their consumption $c_t(j)$ (which in any optimal solution of the household is equal to the average consumption of the household: $c_t(j) = c_t$) and their contribution to the household with their labor earnings $w_t(j)$ or entrepreneurial earning in relation with the average contribution of other household’s members of the same type (workers and entrepreneurs respectively). We detract from the utility of contributing of each agent

$v(w_t(j))$ the average utility of the other agents $\int_0^1 v(w_t(\tilde{j})) d\tilde{j}$ in order that the utility

of the household to be the same as in the benchmark model (equation 8). Following the labor literature we will assume that workers are risk averse and entrepreneurs risk neutral. Thus, we assume that the “love for contributing with earnings to the household” is represented by the constant elasticity of substitution utility function in the case of workers:

$$v^w(w) = w^\gamma \tag{33}$$

“Love for contributing with earnings to the household” is represented by the lineal utility function in the case of entrepreneurs:

$$v^e(\pi) = \pi \tag{34}$$

3.2 THE BARGAINING PROCESS BETWEEN ENTREPRENEURS AND WORKERS

We will consider that there are two types of workers: insiders and outsiders. Insiders are the workers that negotiate with entrepreneurs and they do not suffer unemployment at equilibrium. Outsiders are hired by the firms once that insiders have been hired and that insiders have negotiated with entrepreneurs.

The sequence of decisions of an entrepreneur is as follows: at the end of the period before the production takes place the n (in per capita terms) agents that have the opportunity to become entrepreneur decides where to create a firm or not. Then they invest in the capital of the firm. In the period in which production takes place, entrepreneur hire insiders first, then insiders and the entrepreneur negotiate the wage,

after that the entrepreneur hires outsiders and production takes place. To analyze the firm's decisions we proceed backward.

The bargaining process between insiders and outsider is given the Nash bargaining solution, which consist in maximizing the product of the objective function of both agents (entrepreneur and insiders) minus the value of their function in case of no agreement:

$$\max_{w_t, l_t^f} \left[l_t^{i,f} (v^w(w_t) - \bar{v}^w) \right] \left[v^e \left(A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t l_t^f - (1+r_t)k_t^f - P_t \right) - \bar{v}^e \right] \quad (35)$$

where :

$$\bar{v}^w = p_t^o v^w(\tilde{w}_t) + (1-p_t^o) v^w(0)$$

$$\bar{v}^e = v^e \left(-(1+r_t)k_t^f - P_t \right)$$

where $l_t^f = l_t^{i,f} + l_t^{o,f}$ is the total amount of labor hired by the firm, which includes insiders workers, $l_t^{i,f}$, and outsiders $l_t^{o,f}$. \bar{v}^w and \bar{v}^e is the reserve utility of respectively workers and entrepreneurs in case that they do not reach an agreement. We assume that if insiders and the entrepreneur do not reach an agreement, production does not place. In this case insiders do not receive anything from the firm and they become outsiders, which receive a wage of the market \tilde{w}_t with probability p_t^o , which is the probability that an outsider is hired, and zero if they do not find a job as an outsider. Thus, the reserve utility of insider worker in case of no agreement, \bar{v}^w , is equal to the utility of outsider $p_t^o v^w(\tilde{w}_t) + (1-p_t^o) v^w(0)$. If insider workers and the entrepreneur do not reach an agreement, production does not take place and the entrepreneur will have the loses associated to not producing anything, which consist in the fixed costs ($r k_t^f + P_t$) which consist in the costs associated with the capital $r k_t^f$ and the payment of the patent P_t . Thus the reserve utility of the entrepreneur in case of no agreement is $v^e \left(-r k_t^f - \Phi \right)$. The maximization problem 35 may be re-written as follows:

$$\max_{w_t, l_t^f} \left[l_t^{i,f} (v^w(w_t) - p_t^o v^w(\tilde{w}_t)) \right] \left[A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t l_t^f \right] \quad (36)$$

The first order conditions for the bargaining problem in the case of interior solution may be written as follows:

$$\frac{v^{w'}(w_t)}{v^w(w_t) - p_t^o v^w(\tilde{w}_t)} = \frac{l_t^f}{A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t l_t^f} \quad (37)$$

$$\beta A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^{\beta-1} \frac{1}{l_t^f} = w_t \quad (38)$$

Equation (38) is the first order condition with respect to the wage. It means that in marginal increase in the utility of insider worker due to an increase in the wage, $v^w(w_t)$, weighted by $1/v^w(w_t) - p_t^o v^w(\tilde{w}_t)$ should be equal to the marginal decrease in the profit of the entrepreneur due to an increase in the wage, l_t^f , weighted by $1/\left[nA_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - w_t l_t^f\right]$. A key feature of this first order condition is that the higher is the reserve utility of the insider workers in case of no agreement, the higher is the weight that those agents have in the objective function. In other world, the higher the reserve utility of insider workers, the higher its bargaining power. Since the reserve utility of insider workers is equal to the expected utility of outsider workers, and such utility depend positively on the probability that outside workers to be hired, the bargaining power of insider workers decreases with the unemployment rate and increases with the employment rate. Equation (38) is the conventional condition of the equalization between the marginal product of labor and its unit cost (the wage).

We assume that the portion μ of workers of each firm are insiders:

$$l_t^{i,f} = \mu l_t^f \quad (39)$$

At aggregate level:

$$l_t = n l_t^f \quad (40)$$

$$l_t^i = n l_t^{i,f} = \mu n l_t^f = \mu l_t \quad (41)$$

Thus the probability that an outsider get a job is as follows:

$$p_t^o = \frac{l_t - l_t^i}{1 - n - l_t^i} = \frac{(1 - \mu)l_t}{1 - n - \mu l_t} \quad (42)$$

The numerator of the above fraction is the amount of outsider that get a job, which is the total number of employment minus the amount of insiders that always are employed. The denominator is the amount of outsiders, which consist in the total number of workers $1 - n$ (the amount of agents minus the amount of entrepreneurs) minus the number of insider workers.

Using (37) and (42), it yields:

$$\lambda_t = \frac{\gamma}{\gamma + 1 - p_t^o} = \frac{\gamma}{\gamma + 1 - \frac{(1 - \mu)l_t}{1 - n - \mu l_t}} \quad (43)$$

where λ_t is the share of labor income in the production of the firm:

$$\lambda_t = \frac{w_t l_t^f}{y_t^f} \quad (44)$$

Equation (43) means that workers have a higher bargaining power when employment is high. The reason is that the opportunity cost of insiders to accept the contract with the firms is to work as an outsider. The expected utility of outsider workers rises with the employment level, since in the employment level rises the probability of find a job by an outsider. Thus, higher employment level means higher bargaining power for insider workers and therefore a higher labor share of the production of the firm. Equation (43) is displayed in figure 2 and called negotiation labor share, and show that the higher the employment level the higher the share of labor income in production.

Using (38) and (40) it yields:

$$\lambda_t = \frac{\beta}{\ln l_t^f + Z_t} \quad (45)$$

The above equation means that the technology of the firm implies that the labor share decrease with the amount of workers of the firm, which is an increasing function of the level of employment. Obviously, the share of labor in production is also decreasing in the labor saving technological index Z_t . Figure 2 displays equation (45) and is called technological labor share. Figure 2 also display de effect of a labor saving technological change in production: it reduces the level of employment and the equilibrium share of labor on income. Thus, labor saving technological change reduces the employment level, this is the key feature that will make labor saving technological change inefficient.

Using (43) and (44) it is possible to obtain the amount of employment in equilibrium:

$$\frac{\gamma}{\gamma + 1 - \frac{(1-\mu)l_t}{1-n-\mu l_t}} = \frac{\beta}{\ln\left(\frac{l_t}{n}\right) + Z_t} \quad (46)$$

We denote as $l(Z_t)$ the employment level that is the above equation, which according with the Implicit Function Theorem is a decreasing function of the labor saving technological change.

$$l(Z) \Leftrightarrow \frac{\gamma}{\gamma + 1 - \frac{(1-\mu)l(Z)}{1-n-\mu l(Z)}} - \frac{\beta}{\ln\left(\frac{l(Z)}{n}\right) + Z} = 0 \quad (47)$$

$$\frac{\partial l(Z)}{\partial Z} = - \frac{\gamma}{\frac{\gamma}{l(Z)} + \beta} \frac{(1-\mu)(1-n)}{[1-n-\mu l(Z)]^2} < 0$$

The wage that results from this bargaining process is as follows:

$$w_t = \beta A_t^\theta (k_t^f)^\alpha \left(\ln\left(\frac{l(Z)}{n}\right) + Z_t \right)^{\beta-1} \frac{1}{l_t^f} \quad (48)$$

3.3 AGENTS DECISIONS AND DYNAMIC BEHAVIOR

The behavior of agents in the economy does not change much besides the bargaining process between workers and firms. Once that wage is determined in the bargaining process (equation 48), the decisions of households, production firms and R&D firms do not change with respect to the benchmark model.

The dynamic behavior of the economy does not change much either. The dynamic behavior is given by a dynamic system very similar to the one presented in the benchmark model:

$$b_{t+1} = y(b_t, \phi(b_t)) - c_t \quad (49)$$

$$\frac{1}{u'(c_{t+1})} = \frac{1 + r(y(b_t, \phi(b_t)) - c_t, \phi(y(b_t, \phi(b_t)) - c_t))}{1 + \rho} \frac{1}{u'(c_t)} \quad (50)$$

where $\phi(b)$ is the per capita amount of labor at equilibrium which is defined such that:

$$\phi(b) \Leftrightarrow \frac{\varepsilon}{\varepsilon + 1 - \frac{(1-\mu)\phi(b)}{1-n-\mu\phi(b)}} = \frac{\beta}{\ln\left(\frac{\phi(b)}{n}\right) + Z(b, \phi(b))} \quad (53)$$

The dynamic behavior of the economy qualitatively is alike the one in the benchmark model. The unique substantial difference is that when the economy reaches the threshold level of wealth \tilde{b} in which labor saving technological change arises, the per capita amount of labor that decreases along the transition due to the labor saving technological change:

$$\frac{\partial \phi(b)}{\partial b} = - \frac{\frac{\gamma \Gamma_Z}{\alpha + \theta \Gamma_A + \beta \Gamma_Z}}{\frac{\gamma \Gamma_Z}{\alpha + \theta \Gamma_A + \beta \Gamma_Z} \frac{1}{\phi(b)} + \frac{(1-\mu)[1-n]}{[1-n-\mu\phi(b)]^2}} < 0 \quad (57)$$

where we have applied the Implicit function Theorem.

Along the transition there is labor saving technological change which reduces the demand for labor, the labor share and increases unemployment. Thus, along the transition employment decreases while unemployment increases, due to labor saving technological change.

3.4 SECOND BEST ALLOCATION

The social planner problem is as follows:

$$\begin{aligned}
& \max_{\{c_t, k_t^f, l_t^f, i_t^f, i_t^A, i_t^B, k_{t+1}, A_{t+1}, B_{t+1}\}_{t=0}^{+\infty}} \sum_{t=0}^{+\infty} u(c_t) \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^t \\
& s.t. : i_t^K + i_t^A + i_t^B = nA_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta - c_t \\
& \quad 1 - n = nl_t^f \\
& \quad \frac{\gamma}{\gamma + 1 - \frac{(1-\mu)l_t}{1-n-\mu l_t}} = \frac{\beta}{\ln\left(\frac{l_t}{n}\right) + Z_t} \quad (59) \\
& \quad k_t = nk_t^f \\
& \quad k_t = i_{t-1}^K + k_{t-1} \\
& \quad A_t = \Gamma_A i_{t-1}^A + A_{t-1} \\
& \quad B_t = \Gamma_B i_{t-1}^B + B_{t-1}
\end{aligned}$$

The above maximization problem implies the following necessary conditions:

$$u'(c_t) = \frac{u'(c_{t+1})}{1+\rho} \left[1 + \alpha A_{t+1}^\theta (k_{t+1}^f)^{\alpha-1} (\ln l_{t+1}^f + Z_t)^\beta \right] \quad (60)$$

$$\begin{aligned}
& \alpha A_{t+1}^\theta (k_{t+1}^f)^{\alpha-1} (\ln l_{t+1}^f + Z_t)^\beta = n \theta \Gamma_A A_t^{\theta-1} (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^\beta = \\
& = n \beta \Gamma_B A_t^\theta (k_t^f)^\alpha (\ln l_t^f + Z_t)^{\beta-1} \left[\frac{\overline{l'(Z_t)}}{l(Z_t)} + 1 \right] \quad (61)
\end{aligned}$$

If we compare equation (61) with equations (9), (14) and (15), it follows that the allocation of different types of technological change is different in the second best solution than at equilibrium. The social return of labor saving technological change is lower than the private return due to the fact that labor saving technological change reduces the amount of labor at equilibrium $l'(B_t)$.

That is, the amount of labor saving technological change is larger at the equilibrium than at the second best allocation. Thus, the equilibrium amount of investment devoted to labor saving technological change is inefficiently large.

Proposition: Let's define $k^m(b_t)$, $A^m(b_t)$, $B^m(b_t)$ and $k^{sb}(b_t)$, $A^{sb}(b_t)$, $B^{sb}(b_t)$ the amount of capital, neutral technological change and labor saving technological change in respectively the market allocation and the second best allocation. Then: $k^m(b_t) < k^{sb}(b_t)$, $A^m(b_t) < A^{sb}(b_t)$, $B^m(b_t) > B^{sb}(b_t)$.

That is, there is an inefficiently high amount of investment devoted to labor saving technological change in the market economy.

3. CONCLUSION

This paper arise two important questions ¿Does labor saving technological change generate unemployment? ¿Does labor saving technological change is efficient? To answer these questions this paper has developed a growth model in which technological change adopt two forms: i) neutral technological change that increases the productivity of both capital and labor and, ii) labor-saving technological change that increases the productivity of capital but reduces the marginal product of labor, and therefore reduces the demand for labor and the share of labor in income. We compared two different frameworks: in first one, the benchmark model, labor markets are competitive and therefore unemployment does not arise; in the second one a bargaining process between a union of insider workers and the firm takes place, as a consequence unemployment arises. The benchmark model is designed to make market equilibrium efficient. This is not very common in the R&D literature, but the model deliver the result for which the model was designed for: market equilibrium is efficient. This result allow us to identify in the second models inefficiencies that are not related with the conventional problems in the R&D literature, but related exclusively with distortions associated to frictions in the labor market. Analyzing the second model, it turns out that unemployment decreases with the share labor in income. Since labor saving technological change reduces the labor share, it generates unemployment. The technological change is efficient in the first framework; in which unemployment does not arise. In the second framework, labor saving technological change generates unemployment and as a consequence technological change is inefficient: an inefficiently high amount of resources are devoted to labor saving technological change at the expense of an inefficiently low amount of resources devoted to neutral technological change.

REFERENCES:

- ACEMOGLU, D. (2010): When Does Labor Scarcity Encourage Innovation? *Journal of Political Economy*, vol. 118, no. 6.
- ALESINA, A.; M. BATTISTI; J. ZEIRA (2015): Technology and Labor Regulations: Theory and Evidence *National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers: 20841*
- BOLDRIN, M.; LEVINE (2002): Factor saving innovation *Journal of Economic Theory* 105, 18--41.
- CALABUIG, V.; M. GONZÁLEZ-MAESTRE (2002): Union structure and incentives for innovation *European Journal of Political Economy*, 18; 177-192.
- CASELLI, F. ; J. FEYRER (2007): The marginal product of capital *Quarterly Journal of Economics* 122, 535--568.
- DOWRICK, S., B. J. SPENCER (1994): Union attitudes to labor-saving innovation: when are unions luddites? *Journal of Labor Economics*, 12; 316-344.

- DOBSON, P. (1994): Multifirm unions and the incentive to adopt pattern bargaining in oligopoly. *European Economic Review*, 38; 87-100.
- EDEN, M.; GAGGL, P. (2015): On the Welfare Implications of Automation *The World Bank, Policy Research Working Paper Series: 7487*.
- FALLICK, B.C.; K.A. HASSETT (1999): Investment and union certification *Journal of Labor Economics*, 17; 570-582.
- FUNK, P.; T. VOGEL (2004): Endogenous skill bias *Journal of Economic Dynamics & Control* 28, 2155 – 2193.
- GIVON, D. (2006): Factor Replacement versus Factor Substitution, Mechanization and Asymptotic Harrod Neutrality Hebrew University (*Working Manuscript*):.
- KARABARBOUNIS, L.; B NEIMAN (2014): The Global Decline of the Labor Share *Quarterly Journal of Economics*, 129 (1);, 61-103
- LEVY, F.; R.J. MURNANE, (2003): The skill content of recent technological change: An empirical exploration *The Quarterly Journal of Economics* 118, 1279--1333.
- LOMMERUD, K. E.; S. O. RUNE (2012): Employment Protection versus Flexicurity: On Technology Adoption in Unionised Firms *Scandinavian Journal of Economics*, v. 114, iss. 1, pp. 177-99
- PERETTO, P.; J. SEATER (2013): Factor-Eliminating Technical Change *Journal of Monetary Economics*, 60, 459--473.
- STARR, M.; A. BILOSKI (1985):. The decision to adopt new technology: effects on organizational size, Implementing new technologies, edited by E. Rhodes and D. Wield. Basil Blackwell, Oxford and New York, 303-315.
- TAUMAN, Y.; Y. WEISS (1987) Labor unions and the adoption of new technology *Journal of Labor Economics* 5, (4);, 477-501.
- ULPH, A.M.; D.T. ULPH (1998):. Labour markets, bargaining and innovation *European Economic Review* 42; 931-939.
- VAN DER PLOEG, F. (1987): Trade Unions, Investment and Employment *European Economic Review* 31; 1465-92.
- STURGILL, B. (2012): The relationship between factor shares and economic development *Journal of Macroeconomics* 34, 1044—1062
- ZEIRA, J. (1998): Workers, machines, and economic growth *Quarterly Journal of Economics* 113 (4);, 1091--1117.
- ZEIRA, J. (2006): Machines as Engines of Growth Hebrew University (*Working Manuscript*):.
- ZULETA, H. (2008a): An Empirical Note on Factor Shares *Journal of International Trade and Economic Development* 17 (3);, 379--390.
- ZULETA, H. (2008b): Factor saving innovations and factor income shares *Review of Economic Dynamics* 11 (4);, 836--851.

ZULETA, H. (2015): Factor shares, inequality, and capital flows *Southern Economic Journal* 82 (2):: 647--667.

ZULETA, H.; A. T. YOUNG (2013): Labor shares in a model of induced innovation *Structural Change and Economic Dynamics*, 24(C):, 112-122.

GLOBAL VALUE CHAINS ASSESSMENT IN THE 2000S: AN APPROACH WITH INCOME TRANSFERS

ENRIQUE MARTÍNEZ-GALÁN¹

CESA (Centre for African, Asian and Latin American Studies) and UECE (Research Unit on Complexity and Economics) / ISEG (Lisbon School of Economics and Management), Universidade de Lisboa; and GPEARI - Office for Economic Policy and International Affairs / Portuguese Finance Ministry Av. Infante D. Henrique, 1-C, 1º - 1100-278 Lisbon, Portugal

MARIA PAULA FONTOURA¹

UECE (Research Unit on Complexity and Economics) / ISEG (Lisbon School of Economics and Management), Universidade de Lisboa Rua Miguel Lúpi, 20, 1249-078 Lisbon, Portugal

Email contact author: enrique.martinez.galan@gmail.com
Phone: +351963945904

Abstract

In this paper, we make use of recent data published by the World Input-Output Database to (i) measure the degree of total and net “transferred” gains of major Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)-member countries and emerging economies by being part of a Global Value Chain (GVC) with two income-related indicators built for this purpose and (ii) capture whether the bilateral degree of GVC insertion of this group of countries, measured with the proposed indicators, contributes to Foreign Direct Investment (FDI) inflows in the 2000s. The pooled regression model estimated shows that bilateral FDI inflows, controlling for other possible FDI determinants, are positively associated to the total “transferred” income generated by GVC-induced bilateral trade of inputs, taken as a proxy to the degree of GVC-embeddedness of those countries, while correlation with GVC-associated net gains was not confirmed. The regression also shows the negative impact of the global financial crisis of 2008-9 and the significant role played by the People’s Republic of China on FDI inflows.

Keywords: Global Value Chains, Foreign Direct Investment, Pooled-regression model

Thematic area: International Economics and Development.

Resumo

Neste artigo, fazemos uso da base de dados *World Input-Output Database* para (i) estimar o grau de transferências totais e líquidas entre economias da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico (OCDE) e economias emergentes derivadas da sua participação em Cadeias Globais de Valor (CGV), com recurso a dois novos indicadores de rendimento transferido; e (ii) capturar em que medida o grau de participação bilateral destes países em CGV, mensurado através destes dois indicadores, contribuiu para os fluxos bilaterais de entrada de Investimento Direto no Estrangeiro (IDE) na década de 2000. O modelo de regressão estimado mostra que os fluxos bilaterais de entrada de IDE, controlados outros possíveis determinantes, estão positivamente associados ao total de transferências de rendimento geradas pelo comércio bilateral de inputs no âmbito de CGV, tidas como *proxy* da inserção dos países nessas cadeias. A correlação com o indicador de ganhos líquidos da participação em CGV não foi estatisticamente confirmada. A regressão mostra também o impacto negativo da crise financeira global com início em 2008-09 e o papel particular e significativo desempenhado pela República Popular da China nesses fluxos.

Keywords: Cadeias Globais de Valor, Investimento Direto no Estrangeiro Modelo de regressão pooled.

Thematic area: Economia Internacional e Desenvolvimento.

¹ The authors acknowledge the financial support from national funds by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) under grant SFRH/BD/71528/2010 and the strategic project UID/ECO/00436/2013.

1. INTRODUCTION

One of the meaningful changes that have emerged in recent times due to the globalization is the so-called Global Value Chains (GVCs), defined as fragmentation of global production with different stages of production performed in different countries. UNCTAD (2013) estimates that value chains administered by multinational enterprises already account for 80% of global trade².

The implications of GVCs are multifold. For less developed countries in particular, it is an opportunity to have access to new manufacturing processes and technology and, consequently, to increase their production of manufacturing goods³. With the new reality, trade and investment policies suffered adaptations: developing countries, which had resisted to trade and investment liberalization until the end of the 1980s, started to open in part to facilitate international production sharing, while GVC-friendly agreements blossomed, such as Bilateral Investment Treaties, mostly about unilateral concessions to attract investment from developed nations, and the inclusion of specific provisions in new Regional Trade Agreements, such as competition policy, capital movements and assurances for intellectual property (Baldwin and Lopez-Gonzalez, 2013). Most relevant is also the fact that conventional trade statistics may give a misleading perspective of the importance of trade in the case of goods and services requiring the use of imported goods and services to make them, as those inputs are not discounted when export volumes are calculated⁴. UNCTAD (2013) concludes in this respect that 28% of the value of world cross-border trade in goods and services in 2010 (about USD 5 trillion) was overstated as a result of multiple counting.

To overcome the fact that traditional statistics of international trade fail to fully reflect the new reality that globalization created, several organizations recently published important new databases on value-added statistics for international trade, based on international input-output (IO) tables with bilateral trade links. The revolutionary character of these new databases comes from the fact that they group goods and services in inputs and final demand according to the use they have in the economy, whereas other methodologies group goods and services in inputs and final demand relying on the standard classification of each product (regardless of the use that the product actually had). This difference is crucial, since most products and services are usually used for both purposes, i.e. as intermediates and as final consumption. Of these new databases, the most used one by researchers is by far the World Input-Output Database (WIOD), coordinated by the University of Groningen, launched in April 16, 2012 (see Timmer *et al.*, 2015), covering, in its first release, 40 countries, mostly Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)-effective members and major emerging economies⁵ (hereinafter referred to as OE countries), representing nearly 82% of world's Gross Domestic Output (GDP), and 35 sectors. A comparable listing with other similar databases also recently published is presented in Table A-1 in the Appendix.

This paper aims to improve knowledge about the GVCs by using data for income associated to GVC-induced trade flows published by the first release of the WIOD database. Compared to previous research, this contribution aims to improve knowledge in two aspects.

Firstly, we build two income-related indexes to measure the degree of insertion of a country into GVCs, which capture the "transferred" income associated to trade of inputs (components and subparts of unfinished goods) generated by fragmented production in terms of total and net gains. Calculations are made for each of the 40 OE countries and the last year (2011) considered in the WIOD database used.

Secondly, we explore the impact of being part of GVCs on Foreign Direct Investment (FDI) inflows. For this purpose, we estimate this effect for bilateral relations between the OE countries with the two proposed GVC-related indicators in the 2000s (namely, in the decade from 2002 to 2011). Considering the beneficial direct and indirect effects that a country may expect from FDI⁶, a positive relation suggests that economic policies aiming to promote economic growth should favor the free trade of inputs and other policies favoring firms' embeddedness into GVCs.

² Growth rates observed in parts and components has persistently outstripped the one observed in final goods for the last decades (Jones *et al.*, 2005; Athukorala and Yamashita, 2006).

³ In what concerns the geography of production, it is now different, with a clear focus on East Asia and a decrease of the relative weight of the most developed economies. According to Baldwin and Lopez-Gonzalez (2013), from 1990 to 2010, the relative weight of the G7 economies had dropped from 65% to 46% of global manufacturing share, while the weight of the People's Republic of China (PRC) increased in the same period by 16 percentage points.

⁴ A well-discussed implication of using current trade statistics instead of trade in value added is the study by Xing and Detert (2010) for Apple's iPhone. The authors concluded that, in 2009, based on the value added approach, the iPhone-related trade deficit of the United States of America (USA) with the PRC remarkably decreases from USD 1.9 billion to merely USD 73 million.

⁵ The following OECD members are not included in this first WIOD's release: Chile, Iceland, Israel, New Zealand, Norway and Switzerland. With regard to the non-OECD countries included in this database, they are the following Brazil, Bulgaria, Cyprus, India, Indonesia, Lithuania, Malta, PRC, Romania, Russia and Taiwan.

⁶ With regard to indirect effects, see, for instance, Crespo and Fontoura (2007).

The paper is organized as follows. Section 2 presents the two income-related indexes to measure the degree of insertion of a country into GVCs and the calculations made for each of the OE countries with the first release of the WIOD database. Section 3 analyzes, for the period 2002-2011, whether the degree of insertion of a country into GVCs, measured with the two proposed indicators, promotes FDI inflows, by considering the bilateral relations of the OE countries and other FDI determinants usually found in the literature. Section 4 concludes.

2. MEASURING THE IMPACT OF GLOBAL VALUE CHAINS FOR OE COUNTRIES

Many indicators have been proposed in literature to capture the degree of insertion of a country into GVCs, such as Feenstra and Hanson (1996)'s and Feenstra (1998)'s index of international outsourcing, Hummels *et al.* (1998)'s and Hummels *et al.* (2001)'s index of vertical specialization, Guerrieri and Caffarelli (2004)'s index of revealed comparative advantages for intermediate goods, Baldone *et al.* (2007)'s index of relative propensity revealed to internationally fragmented production, Amador and Cabral (2009)'s index of relative vertical specialization, Meng *et al.* (2010, 2011)'s index of re-exported imported intermediate goods, Ferrarini (2011)'s network trade index between a pair of countries, and Yamano *et al.* (2011)'s indexes of import content of exports, of re-exported exports in intermediates and of a given country's exports embedded in its trade partners' exports.

In this section, we propose two income-related indicators that help measuring the impact for a given country of having economic activity that is inserted into GVCs and use the WIOD database (first release) for this purpose. Namely, we propose an "Income measure of a country's embeddedness into GVCs" (GVC embeddedness, in short) and an "Income measure of a country's net gains from participating in GVCs" (GVC net gains, in short). The basic information used to build these indicators is the income involved in the production of the inputs (parts and components) exported and imported by the country under study, i.e. flows of "transferred" income. We either add both of these "flows" of income, as in the case of the "GVC embeddedness" indicator, or subtract them, as in the case of the "GVC net gains" indicator.

In relation to the previously-used indicators mentioned above, the ones that we propose have several advantages, which are made possible by using an internationally-linked IO database⁷. Firstly, we consider two approaches (downstream and upstream), while those referred above merely cover a downstream approach. While the downstream approach (also known as supplier's approach) only provides a partial idea of how inserted into GVCs is a given economy by informing about foreign production that is incorporated as inputs into its production, the upstream approach (also known as user's approach) provides the other partial information missing by using the inputs of that given economy used in the production processes of other countries. Secondly, the indicators proposed are based on the actual use of the goods and services as inputs in the production process and not in their classification as intermediate or final goods or services, as it is the case of the referred previous indexes. Thirdly, we estimate income "transfers" between countries to assess GVC participation, instead of assessing it by means of trade flows. The advantage of considering income is to directly capture the ultimate goal of economy activity associated with fragmented production.

2.1. The GVC embeddedness measure

The first measure proposed (EMBICO), according to Index 1 below, is an income measure of GVC embeddedness for country *i* based on the sum of the income appropriated by country *i* due to the use by foreign countries of country *i*'s inputs (GAININCO) and the income appropriated by foreign countries due to the use by country *i* of foreign inputs (LOSTINCO). In **Error! Reference source not found.**, *i* refers to a given country *i*, *j* to foreign country, and OUTPUT is the total value of the domestic production of country *i* at basic prices⁸.

$$EMBICO_i = \frac{\sum_{j=1}^n GAININCO_{i,j} + \sum_{j=1}^n LOSTINCO_{i,j}}{OUTPUT_i}$$

Index 1. The GVC embeddedness measure

⁷ For a comprehensive explanation of the basic structure of an IO table, also known as supply and use table, see Wixted *et al.* (2006).

⁸ The basic price is the amount receivable by the producer exclusive of taxes payable on products and inclusive of subsidies receivable on products (the equivalent for imported products is the c.i.f. - cost, insurance and freight - value, that is, the value at the border of the importing country).

The results of the application of Index 1 are presented in Table 1 for the year 2011. Luxembourg is the economy (within the set of 40 countries assessed here) more embedded in GVCs. The total income arising from participation of Luxembourg in GVCs equals almost 87% of the total output of this economy. Other countries where that amount represents at least half of their domestic output are Ireland (58%) and Hungary (53%).

Table 1. The GVC embeddedness measure (2011)

Country	OUTPUT (USD billion)	GAININCO (A) (USD billion)	LOSTINCO (B) (USD billion)	(A+B) (USD billion)	EMBINCO (%)
Luxembourg	160.6	76.2	63.1	139.3	86.7%
Ireland	477.1	147.4	131.4	278.8	58.4%
Hungary	309.4	87.1	78.0	165.1	53.4%
Taiwan	1,052.8	298.2	225.2	523.4	49.7%
Belgium	1,113.9	275.0	249.4	524.4	47.1%
Czech Rep.	532.2	128.8	112.0	240.8	45.2%
Malta	17.7	4.1	3.7	7.8	44.1%
Netherlands	1,659.0	384.1	324.6	708.7	42.7%
Slovakia	214.4	46.9	40.9	87.7	41.0%
Austria	811.2	171.5	128.1	299.6	36.9%
Lithuania	73.5	13.9	12.8	26.7	36.3%
Estonia	43.2	8.7	6.7	15.4	35.6%
Slovenia	97.4	18.5	15.6	34.1	35.0%
Denmark	600.4	112.1	94.0	206.1	34.3%
South Korea	2,877.4	519.5	443.1	962.6	33.5%
Sweden	1,036.3	201.7	142.2	343.9	33.2%
Finland	530.1	89.8	72.6	162.4	30.6%
Germany	6,773.1	1,248.6	813.0	2,061.6	30.4%
Bulgaria	116.9	17.5	17.9	35.4	30.3%
Poland	1,049.9	157.8	155.2	313.0	29.8%
Mexico	1,954.5	283.1	226.8	509.9	26.1%
Latvia	55.4	7.8	6.4	14.2	25.6%
Romania	361.1	39.3	42.4	81.7	22.6%
Canada	3,184.5	427.9	289.9	717.8	22.5%
UK	4,419.1	542.6	416.9	959.5	21.7%
Cyprus	39.4	3.1	4.9	8.0	20.3%
Indonesia	1,658.8	184.8	147.6	332.4	20.0%
Italy	4,278.9	419.6	423.4	843.0	19.7%
Portugal	439.5	39.7	45.5	85.2	19.4%
France	5,070.1	501.5	460.1	961.6	19.0%
Spain	2,905.0	266.4	282.1	548.5	18.9%
Russia	3,262.7	448.2	138.4	586.6	18.0%
Greece	453.2	30.7	47.1	77.8	17.2%
Australia	2,844.6	289.3	173.7	463.0	16.3%
Turkey	1,418.5	105.3	113.2	218.5	15.4%
PRC	22,271.0	1,515.3	1,476.6	2,991.9	13.4%
India	3,609.8	209.8	269.7	479.5	13.3%
Japan	11,333.4	743.3	596.2	1,339.5	11.8%
USA	26,918.1	1,503.3	1,450.6	2,953.9	11.0%
Brazil	4,001.1	236.3	198.7	435.0	10.9%

Source: Authors estimations based on WIOD, 1st release.

On the opposite side of the spectrum, Brazil and the USA emerge as the least embedded economies in GVCs, as the total income in which they are involved due to their participation in these chains merely represents 11% of their domestic output.

2.b. The GVC net gains measure

The second measure proposed (GOODINCO), according to Index 2 below, is an income measure of net gains of country *i* from participating in GVCs based on the difference between the income appropriated by country *i* due to the use by foreign countries of country *i*'s inputs (GAININCO) and the income appropriated by foreign countries due to the use by country *i* of foreign inputs (LOSTINCO). In Index 2, *i* refers to a given country *i*, *j* to foreign country, and OUTPUT is the total value of the domestic production of country *i* at basic prices.

$$GOODINCO_i = \frac{\sum_{j=1}^n GAININCO_{i,j} - \sum_{j=1}^n LOSTINCO_{i,j}}{OUTPUT_i}$$

Index 2. The GVC net gains measure

The results are shown in Table 2 below for the year 2011. Russia appears as the economy (of the set of 40 countries assessed here) with the highest net gains obtained from participating in GVCs. In 2011, total exports of Russian goods and services used as inputs by other countries represented USD 448 billion, while total imports of goods and services used as inputs in the Russian economy amounted to USD 138 billion, which means an annual net gain sum of USD 310 billion. This finding is critically influenced however by the weight of petroleum and gas in the Russian exports, as these two commodities are widely used as inputs in the production processes of goods and services of its main trade partners⁹. Apart from Russia, Luxembourg and Taiwan are the most benefited economies in relative terms, i.e. according to GOODINCO. In absolute terms, i.e. considering the difference between GAININCO and LOSTINCO, Germany shows up as the most benefited country (USD 435 billion). On the opposite side of the spectrum, Greece and India emerge as the less benefited countries in absolute terms while in relative terms the negative net gains amounted to 3.6% and 1.7% of total domestic output, respectively.

One should bear in mind that this analysis does not take into consideration other impacts of belonging to GVCs, such as gains from technology transfer, efficiency in the allocation of resources or the final impact in the country's trade balance and employment.

Table 2. The GVC net gains measure (2011)

Country	OUTPUT (USD billion)	GAININCO (A) (USD billion)	LOSTINCO (B) (USD billion)	(A-B) (USD billion)	GOODINCO (%)
Russia	3,262.7	448.2	138.4	309.8	9.5%
Luxembourg	160.6	76.2	63.1	13.1	8.2%
Taiwan	1,052.8	298.2	225.2	73.0	6.9%
Germany	6,773.1	1,248.6	813.0	435.6	6.4%
Sweden	1,036.3	201.7	142.2	59.5	5.7%
Austria	811.2	171.5	128.1	43.4	5.4%
Estonia	43.2	8.7	6.7	2.0	4.6%
Canada	3,184.5	427.9	289.9	138.0	4.3%
Australia	2,844.6	289.3	173.7	115.6	4.1%
Netherlands	1,659.0	384.1	324.6	59.5	3.6%
Ireland	477.1	147.4	131.4	16.0	3.4%
Finland	530.1	89.8	72.6	17.2	3.2%
Czech Rep.	532.2	128.8	112.0	16.8	3.2%
Denmark	600.4	112.1	94.0	18.1	3.0%
Slovenia	97.4	18.5	15.6	2.9	3.0%
Hungary	309.4	87.1	78.0	9.1	2.9%
Mexico	1,954.5	283.1	226.8	56.3	2.9%
UK	4,419.1	542.6	416.9	125.7	2.8%
Slovakia	214.4	46.9	40.9	6.0	2.8%
South Korea	2,877.4	519.5	443.1	76.4	2.7%
Latvia	55.4	7.8	6.4	1.4	2.5%
Belgium	1,113.9	275.0	249.4	25.6	2.3%
Malta	17.7	4.1	3.7	0.4	2.3%

⁹ Russian petroleum and gas was the main input in the case of Lithuania, Bulgaria, Finland, Italy and Greece in 2011, accounting for 7%, 3%, 2%, 1% and 1% of those countries' total output, respectively.

Country	OUTPUT (USD billion)	GAININCO (A) (USD billion)	LOSTINCO (B) (USD billion)	(A-B) (USD billion)	GOODINCO (%)
Indonesia	1,658.8	184.8	147.6	37.2	2.2%
Lithuania	73.5	13.9	12.8	1.1	1.5%
Japan	11,333.4	743.3	596.2	147.1	1.3%
Brazil	4,001.1	236.3	198.7	37.6	0.9%
France	5,070.1	501.5	460.1	41.4	0.8%
Poland	1,049.9	157.8	155.2	2.6	0.2%
USA	26,918.1	1,503.3	1,450.6	52.7	0.2%
PRC	22,271.0	1,515.3	1,476.6	38.7	0.2%
Italy	4,278.9	419.6	423.4	-3.8	-0.1%
Bulgaria	116.9	17.5	17.9	-0.4	-0.3%
Spain	2,905.0	266.4	282.1	-15.7	-0.5%
Turkey	1,418.5	105.3	113.2	-7.9	-0.6%
Romania	361.1	39.3	42.4	-3.1	-0.9%
Portugal	439.5	39.7	45.5	-5.8	-1.3%
India	3,609.8	209.8	269.7	-59.9	-1.7%
Greece	453.2	30.7	47.1	-16.4	-3.6%
Cyprus	39.4	3.1	4.9	-1.8	-4.6%

Source: Authors estimations based on WIOD, 1st release.

Of course, these indicators can be replicated for pairs of countries, as illustrated in Table A-2 in the Appendix for Portugal.

3. THE LINK BETWEEN GLOBAL VALUE CHAINS AND THE FOREIGN DIRECT INVESTMENT

In this section, we test the impact on the bilateral FDI stocks between OE members of the two income-related indexes above proposed in a pooled-regression model for the period 2002-2011 inspired by literature on FDI determinants. We use the 37 countries of the WIOD database that are also covered by OECD (2015) database¹⁰ for outward bilateral FDI stock.

A vast empirical literature has been developed determining the factors attracting FDI, most of them making use of cross-country regressions (see, for instance, Chakrabarti, 2001, Onyeiwu, 2003, and Jabri *et al.*, 2013). We will run a pooled-regression model explaining bilateral FDI stocks between countries in the period from 2002 to 2011 making use of explanatory variables usually found in the literature to empirically explain FDI inflows plus the two income-related indexes EMBINCO and GOODINCO (calculated at bilateral level). The equation to be estimated is presented in Index 3 below.

$$\begin{aligned}
 FDI_{i,j}^t = & \alpha + \beta_1 \cdot GDPpc_i^t + \beta_2 \cdot GDPpc_j^t + \beta_3 \cdot GDP_i^t + \beta_4 \cdot GDP_j^t + \\
 & + \beta_5 \cdot OPENESS_i^t + \beta_6 \cdot OPENNESS_j^t + \beta_7 \cdot DIST_{i,j} + \beta_8 \cdot CONTIG_{i,j} + \beta_9 \cdot COMLANG_OFF_{i,j} + \\
 & + \beta_{10} \cdot COLONY_{i,j} + \beta_{11} \cdot OFFSHORE_{i,j} + \beta_{12} \cdot EMBINCO_{i,j}^t + \beta_{13} \cdot GOODINCO_{i,j}^t + \\
 & + \beta_{14-23} \cdot YEAR_DUMMIES_{2002to2011} + \beta_{24-60} \cdot COUNTRY_DUMMIES + e_{i,j}^t
 \end{aligned}$$

Index 3. Pooled-regression model for bilateral FDI stocks

The variables included in the model are the following:

Dependent variable

$FDI_{i,j}^t$ is the outward bilateral FDI stock in year t from country j to country i, at current prices, in million US dollars; t ranges from 2002 to 2011. It makes use of the fourth edition of the OECD's benchmark definition of FDI (OECD, 2008), which includes all sorts of transnational financial flows, productive or speculative, short or long run and data was retrieved from OECD (2015).

Independent variables

1. $GDPpc_j^t$ and $GDPpc_i^t$ are the nominal GDP per capita of country j and i, respectively, in US dollars, retrieved from World Bank (2015a), complemented for selected countries with Bureau of Economic Analysis (2015) and Kurshnir (2015).

¹⁰ This means that Latvia, Lithuania, and Taiwan included in previous section are excluded in this part of the study.

2. GDP_j^t and GDP_i^t are the nominal GDP of country j and i, respectively, in US dollars, retrieved from World Bank (2015a), complemented for selected countries with Bureau of Economic Analysis (2015) and Kurshnir (2015).

According to Chakrabarti (2001, p. 96), market size has, by far, been the single most widely accepted determinant of FDI flows. The market size hypothesis upholds that a large market is necessary for efficient utilization of resources and exploitation of economies of scale in the country of destination, but also for capital accumulation as the source of FDI in the country of origin.

3. $OPENNESS_i^t$ and $OPENNESS_j^t$ are the sum of imports and exports divided by the nominal GDP of country i and j, respectively, in US dollars. Exports and imports are retrieved from World Bank (2015b) and complemented with data of The Observatory of Economic Complexity (2016).

The hypothesis is that a country's degree of openness to international trade should be a relevant factor in the decision to invest, given that most investment projects are directed towards the tradable sector. However, evidence is mixed regarding the significance of this variable in determining FDI (see, for instance, Chakrabarti, 2001).

In addition, we include in the regression several variables that work as proxies for the transaction costs to invest:

4. $DIST_{i,j}$ is the geodesic weighted distance as the crow flies between country i and country j (weighted using city-level data to assess the geographic distribution of population, in 2004, inside each nation)¹¹, in kilometers, retrieved from Mayer and Zignago (2011)¹².
5. $CONTIG_{i,j}$ is a dummy variable indicating whether the two countries are contiguous, i.e. if they share a land border, retrieved from Mayer and Zignago (2011).
6. $COMLANG_OFF_{i,j}$ is a dummy variable indicating whether the two countries share the same official language, retrieved from Mayer and Zignago (2011).
7. $COLONY_{i,j}$ is a dummy variable indicating whether the two countries have ever had a colonial link, retrieved from Mayer and Zignago (2011).

The explanatory variables $DIST_{i,j}$, $CONTIG_{i,j}$, $COMLANG_OFF_{i,j}$ and $COLONY_{i,j}$ are broadly considered proxies for "trade barriers". *Ceteris paribus*, one can assume that the higher the distance between two countries, the smaller is the cultural, legal and historical familiarity between them. In the same vein, if two countries share a land border, the same language, or were the colony one of the other, one can assume that the higher is the cultural, legal and historical familiarity between them. This familiarity can be interpreted as an element reducing transaction costs in trade and investment, so stimulating FDI flows between those two countries.

In the case of $DIST_{i,j}$, its effect can nonetheless be considered ambiguous, as it depends on the prevailing type of FDI (positive for horizontal FDI, aligned with the tariff-jumping motive of FDI; negative for vertical FDI). However, a negative sign is usually obtained in the empirical literature irrespective of the type of FDI, confirming the overall negative effect of distance as a measure of investment costs.

We also include in the regression an explanatory variable to test the sensitivity of FDI bilateral stocks to offshore financial centers:

8. $OFFSHORE_{i,j}$ is a dummy variable indicating whether at least one of the two countries is considered to be an offshore financial center¹³, following IMF (2000). A problem with the FDI data used, as mentioned above, is not to differentiate between productive FDI (used in industries, medium and long-term, stable investment) and financial flows (portfolio, short-term, volatile investment). This is what explains that in OECD's FDI data, British Virgin Islands, Mauritius and Cyprus are, in this order, the largest foreign direct investors in PRC, India and Russia. The problem is that productive and medium- and long-term investments are certainly less sensitive to offshore financial centers than speculative and short-term

¹¹ «The basic idea, inspired by Head and Mayer (2002), is to calculate distance between two countries based on bilateral distances between the biggest cities of those two countries, those inter-city distances being weighted by the share of the city in the overall country's population» (Mayer and Zignago, 2011, p. 11).

¹² The GeoDist Database presents the caveat that Belgium and Luxembourg are considered as one country, so we modified the database to include the geodesic distance between Brussels and Luxembourg.

¹³ It is the case of Cyprus, Ireland, Luxembourg and Malta. The only official list of "Offshore Financial Centre" by the IMF dates back to 2000. Since then, the term has had ramifications to more specific concepts, with no consensual list, from tax havens (related to countries with competitive tax regimes), to non-compliant jurisdictions, and to high-risk and non-cooperative jurisdictions (so-called blacklisted jurisdictions). For the purpose of this paper, we consider the above mentioned group of countries (Cyprus, Ireland, Luxembourg and Malta) as tax havens, due to particularly low tax regimes.

investments. Therefore, one would expect this variable to have a significant positive impact on the financial FDI, meaning that offshore financial centers stock high levels of speculative FDI, but it would be expected to be insignificant or just slightly significantly positive for productive FDI if assuming, for instance, the recycling of some part of the stocked financial FDI in productive activities.

Additionally, as already mentioned, we include in the regression the two income-related GVC indexes above proposed:

9. $EMBINCO_{i,j}^t$ is the GVC embeddedness measure defined in the previous section. This variable is expected to be positively related to the stock of FDI for economies well inserted into GVCs, as it is the case of most countries considered in this study.
10. $GOODINCO_{i,j}^t$ is the GVC net gains measure defined in the previous section¹⁴. If this variable is significant, one can expect a positive sign assuming that foreign investors will consider larger net “transfers” of income due to GVC participation as a proxy for less macroeconomic adjustments in the future.

We also introduced two set of dummies to capture time- and country-specific effects, namely:

11. $YEAR_DUMMIES_{2002to2011}^t$ are 10 time-specific dummy variables indicating the year t, ranging from 2002 to 2011; and
12. $COUNTRY_DUMMIES_i$ and $COUNTRY_DUMMIES_j$ are 37 country-specific dummy variables indicating that a given country is origin (i) or destination (j) in that specific bilateral FDI stock. The high number of observations (13,320) allows for the inclusion of such a high number of dummies.

We tested other variables which proved to be statistically insignificant, namely (i) the two partner countries belonging to the same Free Trade Area; (ii) the two partner countries having had a common colonizer, as retrieved from Mayer and Zignago (2011), (iii) the two partner countries having been a colony in the past, also retrieved from Mayer and Zignago (2011), (iv) $TGDP_{i,j}^t$, defined as the join market size equalling $(GDP_i^t + GDP_j^t)$, and (v) one of the countries being subject to main international sanctions.

Finally, $e_{i,j}^t$ refers to the disturbance term for the FDI stock from country j in country i at time (year) t.

If we assume that the disturbances are uncorrelated through time and units and, conditioned on the explanatory variables, identically distributed with a zero mean, this is a pooled regression model which can be consistently and efficiently estimated by Ordinary Least Squares (OLS)¹⁵. It is possible that other factors influencing FDI stocks from country j in country i were not included in the right-hand side of our explanatory equation. A part of these missing or unobserved variables can be assumed to be country-specific and year-specific, expressing the heterogeneity between countries but being constant over time, and expressing the heterogeneity between years but being constant for countries, respectively. Accordingly, the disturbance term $e_{i,j}^t$ in **Error! Reference source not found.** above can be written as $e_{i,j}^t = \alpha_i + \alpha_j + \mu^t + v_{i,j}^t$, with the $v_{i,j}^t$ zero mean, constant variance shocks uncorrelated across time and countries, the μ^t being the unknown individual effects to be estimated for each year, and α_i and α_j being the unknown individual effects to be estimated for each country.

The individual effects may be either fixed or random. In the latter case, though the α_i must be uncorrelated with the explanatory variables, the errors in Index 3 above will be correlated within countries. However, even when the random effects model is valid, the fixed effects estimator will still produce consistent estimates of the identifiable parameters¹⁶. In any case, we performed a Hausman test, which indicated that both the fixed and the random effects models can be used. Under the fixed effects assumption, **Error! Reference source not found.** above was estimated by OLS with country-specific dummies.

We run several pooled OLS regressions by making use of software Stata SE 13 (64 bits). The descriptive statistics and final results obtained, after cleaning statistically insignificant variables, are presented next (Table 3).

¹⁴ Correlation between EMBINCO and GOODINCO for the set of data analyzed is 27.4%.

¹⁵ Even if disturbances are uncorrelated through time or units, one could overcome this difficulty by estimating a cluster-robust White’s variance/covariance matrix, as this would correct both for autocorrelation and heteroscedasticity. In such a case, the estimator would not be efficient, but it would be robust.

¹⁶ See Baltagi (2013).

Table 3. Results of a pooled-regression model to estimate the determinants of bilateral FDI stock with the GVC-related indicators in the period 2002-2011

- Descriptive statistics -

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FDI	13320	10868.86	36058.90	0	645098
GDPpcj		30054.50	19005.25	486.6405	113731.7
GDPpci		27874.25	19398.5	486.6405	113731.7
GDPj		1.43e+12	2.63e+12	4.30e+09	1.62e+13
GDPi		1.36e+12	2.54e+12	4.30e+09	1.62e+13
OPENNESSi		85.584745	53.254789	21	348
OPENNESSj		86.565847	52.963521	21	348
DIST		4672.58	4229.13	160.9283	17981.98
CONTIG		.0755675	.2598547	0	1
COMLANG_OFF		.0635148	.2326548	0	1
COLONY		.0512598	.221254	0	1
OFFSHORE		.1647465	.3715846	0	1
Y2008		.1	0.300011	0	1
Y2009		.1	0.300011	0	1
Y2010		.1	0.300011	0	1
Y2011		.1	0.300011	0	1
PRC		.05405405	.22613282	0	1
EMBINCO		.395248	7.498547	9.59e-06	240.3026
GOODINCO		.182547	4.813666	-1.688337	146.4376

- Econometric results-

Source	SS	df	MS	Number of obs =	13320
Model	6.2321e+12	61	3.4798e+11	F(61, 13258) =	434.37
Residual	9.1487+12	13258	844999257	Prob > F =	0.0000
Total	1.5313e+13	13319	1.3894e+09	R-squared =	0.4979
				Adj R-squared =	0.4915
				Root MSE =	27155
				LR Chi ² =	32119.67
				Prob Chi ² > X =	0.0000

FDI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
CONST	-10531.57	865.8559	-11.60	0.000	-8878.99 -12254.84
GDPpcj	0.2855884	0.015576	18.51	0.000	.2543525 .3151514
GDPpci	0.209845	0.0153361	12.87	0.000	.1695457 .2311565
GDPj	2.63e-09	1.19e-10	21.16	0.000	2.61e-09 2.65e-09
GDPi	2.02e-09	1.24e-10	15.99	0.000	2.00e-09 2.05e-09
OPENNESSi	979.9859	25.8758	34.98	0.000	928.1101 1031.005
OPENNESSj	814.0902	20.4407	31.19	0.000	780.102 836.2584
DIST	-.6255714	0.0681551	-11.43	0.000	-.7422501 -.5022456
CONTIG	11605.42	1315.408	8.87	0.000	8966.053 14319.77
COMLANG_OFF	27945.47	1801.103	15.77	0.000	24301.59 32001.14
COLONY	14657.56	1339.041	10.03	0.000	12140.32 17512.13
OFFSHORE	1551.15	731.2202	1.86	0.056	-90.0021 3122.1047
EMBINCO	5.19e-06	9.59e-07	5.43	0.000	4.89e-06 5.43e-06
GOODINCO	-6.01e-07	8.19e-07	-0.87	0.489	-23.21e-07 10.71e-07
Y2008	-2005.998	400.4531	-4.97	0.000	-2933.232 -1234.954
Y2009	-2304.774	405.5475	-5.14	0.000	-3148.4301 -1493.0041
Y2010	-992.3201	487.8811	-2.60	0.022	-1896.4457 -101.6564
Y2011	-1675.042	426.5047	-3.43	0.000	-2487.0347 -777.0623
PRC	6001.047	2615.554	3.70	0.000	1403.888 12341.491

Source: Authors estimations by making use of a pooled OLS regression, as explained above. Apart from the explanatory variable GOODINCO, only statistically significant explanatory variables are presented in the table.

The model is statistically significant and it explains around 50% of the variations in the stock of FDI between 2002 and 2011. The global model seems to be robust, as F-statistic is marginally zero. We ran the Likelihood-ratio (LR) test for heteroscedasticity and the Chi²-statistic obtained was statistically marginally zero as well; so we conclude that there are no significant problems of this sort in the model.

Explanatory variables generally behave as expected, according to Table 4 below.

Table 4. Expected and observed signs for selected variables in the pooled regression model used to estimate the determinants of FDI stock*

Variable	Expected sign	Observed sign
GDPpcj	+	+
GDPpci	+	+
GDPj	+	+
GDPi	+	+
OPENNESSi	+	+
OPENNESSj	+	+
DIST	-	-
CONTIG	+	+
COMLANG_OFF	+	+
CONLANG_ETHNC	+	+
COLONY	+	+
OFFSHORE	+	+
EMBINCO	+	+
GOODINCO	+	NS

*+ stands for significantly positive; - stands for significantly negative; NS stands for statistically insignificant.

Positive correlations between FDI stock, in one hand, and GDP, GDP per capita and openness, in the other hand, are confirmed. Adjacency and common languages between countries, as well as sharing former colonial ties, are positive determinants of FDI stock as well, as expected, as they work as proxies for proximity and familiarity factors that make foreign investors feel comfortable about investment decisions. Distance works on the opposite direction, as a proxy for remoteness factors that discourage foreign investment.

The five remaining variables deserve particular attention.

First, we found the offshore variable to be positive, but significant just at 90% level, which is consistent with the characteristics of the OECD's data on FDI stock above referred. One should note in this regard that the OECD's definition of FDI will probably evolve quickly by differentiating types of FDI¹⁷.

Second, the EMBINCO variable, defined as the income measure of country embeddedness in GVCs, is significantly positive. *Ceteris paribus*, we concluded that the higher the total income "transferred" between two given countries by GVCs, the higher the FDI flows between those two countries. Previous studies usually assumed openness variables (such as exports, imports or the ratio of the sum of exports and imports to GDP) to be positive. We consider this EMBINCO variable to be a proxy for openness but a particular one, openness (country embeddedness) to GVCs.

Third, the GOODINCO variable, defined as the income measure of net gains from a country's participation in GVCs, is not statistically significant. It means that we find no statistical relationship between net gains of "transferred" income between two given countries and the size of the bilateral FDI stock.

Fourth, we found that the year dummies included in the model are statistically insignificant from 2002 to 2007, but they are statistically significant and negative from 2008 to 2011, which appears to be related to the global financial crisis that emerged in 2008.

Fifth, there is only one country dummy variable introduced in the model that is statistically significant: PRC. The explanation for this result must be due to the dimension of the PRC economy and its economic growth, in a period characterized by openness of this country to the world economy, in part led by FDI inflows.

4. CONCLUSION

Aiming to contribute to research on the current reality given by GVCs in international trade, we took advantage of the potential of the database recently published by the WIOD to build two indicators for measuring the degree of participation and the net gains of OE countries by joining GVCs in terms of "transferred" income.

As we pointed out, relatively to the indicators usually found in the literature to capture the degree of GVC insertion, those proposed in this study have the advantage of covering both the downstream and the upstream approaches, instead of using exclusively the former; of being based on the actual use of the goods

¹⁷ See, for instance, the recent first "OECD technical workshop on FDI and GVC" aiming at integrating FDI statistics into the analysis of GVC, held in Paris on October, 19 2015 (<http://www.oecd.org/investment/oecd-technical-workshop-on-foreign-direct-investment-and-global-value-chains-19-october-2015-paris.htm>).

and services as inputs in the production process and not in its classification as intermediate or final goods or services; and of considering income “transfers” instead of trade flows.

We also used the proposed indicators in a regression to explain FDI bilateral inflows of OE countries. With respect to the first of these new measures, it is statistically significant in explaining the bilateral FDI stock, meaning that the higher the total income “transferred” between two given countries by GVCs, taken as a proxy to the participation of those countries in GVCs, the higher the bilateral FDI inflows. We did not detect a statistical correlation between the GVC-associated net gains and FDI inflows, which means that this macroeconomic information is not relevant for investment decisions, which is to be expected first of all because of the opacity of this information. The estimation performed shows yet the negative impact of the global financial crisis that started in 2008 and the significant role played by PRC in decisions about FDI of the group of countries analyzed.

Several limitations may be pointed out in this study, namely: (i) the narrow number of countries included in the WIOD, despite representing nearly 82% of the world's GDP in 2011; (ii) trade in value-added being an estimate based on a number of assumptions, rather than a measurement, as mentioned by Escaith and Timmer (2012)¹⁸; (iii) the fact that IO databases published so far do not consider at least second-round effects in the use of intermediates by GVCs, i.e. the inputs used in the production of the inputs (which can also be in fact third, fourth, fifth and so on -round effects); and (v) the OECD's broad definition of FDI.

Finally, several avenues for further research stem from this study, such as to individualize each one of the three regional value “ladders”¹⁹ identified by OECD *et al.* (2014), namely Southeast Asia, North America and Central Europe, carrying out separate estimates for each one of these regions to capture their differences; to deepen the study of the relationship between GVC and FDI, for instance, by separating the downstream approach from the upstream one and including GVC indicators based on trade flows; and, more ambitious, to build more robust international IO databases.

BIBLIOGRAPHY

- AMADOR, J. & CABRAL, S. (2009). Vertical specialization across the world: a relative measure. *The North American Journal of Economics and Finance*, 20 (3), pp. 267-280.
- ATHUKORALA, P.C. & YAMASHITA, N. (2006). Production fragmentation and trade integration: East Asia in a global context. *The North American Journal of Economics and Finance*, 17 (3), pp. 233-256.
- BALDONE, S., SDOGATI, F. & TAJOLI, L. (2007). On some effects of international fragmentation of production on comparative advantages, trade flows and the income of countries. *The World Economy*, 30 (11), pp. 1726-1769.
- BALDWIN, R. & LOPEZ-GONZALEZ, J. (2013). Supply chain trade: a portrait of global patterns and several testable hypotheses. National Bureau of Economic Research Working Paper Series number 18,957. Cambridge, MA. US.
- BALTAGI, B.H. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data*. 5th edition. John Wiley Sons, Inc.
- BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS (2015). Gross Domestic Product for the U.S. territories [online]. Available in: http://www.bea.gov/national/gdp_territory.htm, U.S. Department of Commerce, retrieved in 24.08.2015.
- CHAKRABARTI, A. (2001). The determinants of Foreign Direct Investment: sensitivity analyses of cross-country regressions. *Kyklos*, 54 (1), pp. 89-114.
- CRESPO, N. & FONTOURA, M.P. (2007). Determinant factors of FDI spillovers-what do we really know?. *World Development*, 35(3), pp. 410-25.
- ESCAITH, H. & TIMMER, M. (2012). Global Value Chains, trade, jobs and environment: the new WIOD database [online]. Available in: www.voxeu.org/article/new-world-input-output-database.
- FEENSTRA, R.C. (1998). Integration of trade and disintegration of production in the global economy. *Journal of Economic Perspectives*, 12 (4), pp. 31-50.
- FEENSTRA, R.C. & HANSON, G.H. (1996). Globalization, outsourcing and wage inequality. *The American Economic Review*, 86 (2), pp. 240-245.
- FERRARINI, B. (2011). Mapping vertical trade. ADB Economics Working Paper Series, 263. Asian Development Bank. Manila
- GUERRIERI, P. & CAFFARELLI, F.V. (2004). International fragmentation of production and Euro-Med integration. European University Institute Working Paper Series, 2004-28. Robert Schuman Centre for Advanced Studies. Florence.

¹⁸ For instance, large discrepancies between the values recorded in input-output national accounts and in international trade statistics have to be reconciled, as well as between importers' and exporters' reports. Additionally, IO-based databases of international trade are based on IO domestic tables that are not estimated on an annual basis (every five years at best) and years in between those estimations are mere interpolations. Lastly, firm surveys are needed to split the IO table in export-oriented and domestic-oriented firms. See OECD and WTO (2012, pp. 16-17) for a detailed explanation of those assumptions.

¹⁹ OECD *et al.* (2014) defends that there is not such a thing as GVCs, but three different regional value “ladders” that work independently. The term “ladder” is used in the sense that the disaggregation of production into separate stages allows the firms involved not only to find their place on the “ladder”, but to move up the rungs as their capabilities improve.

- HEAD, K. & MAYER, T. (2002). Illusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade. CEPII Working Paper Series, n. 2002-01. Available in: http://www.cepii.fr/PDF_PUB/wp/2002/wp2002-01.pdf, retrieved in 24.08.2015.
- HUMMELS, D.L., RAPORPORT, D. & YI, K.M. (1998). Vertical specialization and the changing nature of world trade. *Economic Policy Review*, June, pp. 79-99.
- HUMMELS, D.L., ISHII, J. & YI, K.M. (2001). The nature and growth of vertical specialization in world trade. *Journal of International Economics*, 54 (1), pp. 75-96.
- IMF (2000). Offshore Financial Centers: IMF Background Paper. Available in: <https://www.imf.org/external/np/mae/oshore/2000/eng/back.htm>, retrieved in 28.12.2015.
- JABRI, A., GUESMI, K. & ABID, I. (2013). Determinants of Foreign Direct Investment in MENA region: Panel Co-Integration Analysis. *The Journal of Applied Business Research*, n. 29 (4).
- JONES, R.W., KIERZKOWSKI, K. & LURONG, C. (2005). What does the evidence tell us about fragmentation and outsourcing?. *International Review of Economics and Finance*. 14 (3). pp. 305-316.
- KURSHNIR, I. (2015). World Macroeconomic Research statistics [database]. Available in: http://kushnirs.org/macroeconomics/gdp/gdp_world.html#rank, retrieved in 24.08.2015.
- MAYER, T. & ZIGNAGO, S. (2011). Notes on CEPII's distances measures: the GeoDist Database. CEPII Working Paper Series, n. 2011-25. Available in: http://www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=6, retrieved in 24.08.2015.
- MENG, B., YAMANO, N. & WEBB, C. (2010). Vertical specialization indicator based on supply-driven Input-Output model. Institute of Developing Economies Discussion Papers, n. 270. Tokyo.
- MENG, B., YAMANO, N. & WEBB, C. (2011). Application of factor decomposition techniques to vertical specialization measures. Institute of Developing Economies Discussion Papers, n. 276. Tokyo.
- OECD (2008). OECD benchmark definition of Foreign Direct Investment – 4th edition. OECD publications, Organization for Economic Co-operation and Development. Paris. Available in: <http://www.oecd.org/daf/inv/investmentstatisticsandanalysis/40193734.pdf>.
- OECD (2015). FDI Statistics [database]. Available in: <http://stats.oecd.org/index.aspx>, Path followed: Globalization/FDI statistics according to Benchmark Definition, 4th edition (BMD4)/FDI financial flows/FDI financial flows by partner country BMD4, for years 2002 to 2011, retrieved on 28.12.2015.
- OECD & WTO (2012). Trade in value-added: concepts, methodologies and challenges [online]. Joint OECD-WTO note. Available in: www.wto.org/english/res_e/statist_e/miwi_e/oecd_wto_mar2012_e.doc.
- OECD, WTO & World Bank (2014). Global value chains: Challenges, opportunities, and implications for policy [online]. Report prepared for submission to the G20 Trade Ministers meeting held in Sydney, 19 July. Available in: www.oecd.org/tad/gvc_report_g20_july_2014.pdf.
- ONYEIWU, S. (2003). Analysis of FDI flows to developing countries: is the MENA region different? [online]. Paper presented at ERF 10th annual conference in Marrakech Morocco, December, available in <http://www.mafhoum.com/press6/172E11.pdf>.
- THE OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY (2016). Exports [database]. Available in: <http://atlas.media.mit.edu/en/>, retrieved in 18.02.2016.
- TIMMER, M., DIETZENBACHER, E., LOS, B., STHERER, R. & DE VRIES, G.J. (2015). An illustrated user guide to the World Input-Output Database: the case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23, pp. 575-605.
- UNCTAD (2013). Global Value Chains and Development: Investment and value added trade in the global economy. United Nations Conference on Trade and Development. New York and Genève.
- WIXTED, B., YAMANO, N. & WEBB, C. (2006). Input-Output analysis in an increasingly globalized world: applications of OECD harmonized international tables. OECD Science Technology and Industry Working Paper Series, number 7-2006. OECD. Paris.
- WORLD BANK (2015a). World Database Indicators Statistics [database]. Available in: <http://data.worldbank.org/indicator>, retrieved in 15.06.2015.
- WORLD BANK (2015b). World Integrated Trade Solution [database]. Available in: http://wits.worldbank.org/about_wits.html, retrieved in 17.02.2016.
- XING, Y. & DETERT, N. (2010). How the iPhone widens the United States trade deficit with the People's Republic of PRC. Asian Development Bank Institute Working Paper Series, 257. Tokyo.
- YAMANO, N., MENG, B. & FUKASAKU, K. (2011). Fragmentation and changes in the Asian trade network. Economic Research Institute for ASEAN and East Asia Research Brief Series, Jakarta.

APPENDIX

Table A-1. Comparative listing of scope and reach of internationally-linked IO databases

Project	Institution	Data sources	Countries	Sectors	Years	Comments
World Input-Output Database (WIOD)	Consortium of 11 institutions led by Groningen University, EU funded	National Supply-Use tables	40	35	1995 to 2011	Based on official National Accounts statistics; uses end-use classification to allocate flows across partner countries; includes data on socioeconomic and environmental issues
Inter-Country-IO model	OECD-WTO, under the Made in the World Initiative (MIWI)	National IO tables	56	18	1995, 2000, 2005, 2008, and 2009	Based on national I-O tables harmonized by the OECD
Asian International IO tables	IDE-JETRO	National accounts and firm surveys	10	76	1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005	US-Asia tables and also bilateral tables, including PRC-Japan
Global Trade Analysis Project	Purdue University	Contributions from individual researchers and organizations	129	57	2004, 2007	Unofficial dataset; includes data on areas such as energy volumes, land use, carbon dioxide emissions and international migration
Eora multi-region IO Database	Several Australian researchers, under funding by the Australian Research Council	National supply-use and IO data; plus data from Eurostat and United Nations	187	25-500, depending on the country	1990 to 2012	Still under improvement

Source: Authors.

Table A-2. The GVC net gains in the case of Portugal* (2009)

Country	GAININCO (A) (USD billion)	LOSTINCO (B) (USD billion)	(A-B) (USD billion)	GOODINCO (%)
France	3.77	2.38	1.39	3.5%
USA	2.95	2.11	0.84	2.1%
Sweden	0.54	0.28	0.27	0.7%
Poland	0.36	0.19	0.17	0.4%
Turkey	0.26	0.10	0.16	0.4%
Czech Rep.	0.31	0.17	0.15	0.4%
Ireland	0.53	0.41	0.12	0.3%
Austria	0.46	0.34	0.11	0.3%
Romania	0.16	0.06	0.10	0.3%
Australia	0.10	0.03	0.07	0.2%
Finland	0.18	0.12	0.05	0.1%
Greece	0.10	0.05	0.05	0.1%
Hungary	0.11	0.09	0.03	0.1%
Mexico	0.33	0.31	0.02	0.0%
Slovenia	0.03	0.01	0.02	0.0%
Slovakia	0.07	0.06	0.02	0.0%
Cyprus	0.02	0.00	0.01	0.0%
Latvia	0.01	0.00	0.01	0.0%
Estonia	0.01	0.00	0.01	0.0%
Canada	0.31	0.30	0.00	0.0%
Malta	0.01	0.01	-0.01	0.0%
Japan	0.19	0.20	-0.01	0.0%
Denmark	0.16	0.17	-0.02	0.0%
Lithuania	0.01	0.03	-0.02	0.0%
Taiwan	0.04	0.07	-0.03	-0.1%
Bulgaria	0.03	0.07	-0.04	-0.1%
Belgium	1.23	1.29	-0.06	-0.2%
Indonesia	0.02	0.11	-0.08	-0.2%
Germany	4.35	4.44	-0.09	-0.2%
Luxembourg	0.06	0.22	-0.16	-0.4%
UK	1.71	1.89	-0.18	-0.5%
India	0.08	0.27	-0.19	-0.5%
South Korea	0.04	0.24	-0.20	-0.5%
Russia	0.19	0.41	-0.22	-0.5%
Rest of the World	7.69	7.97	-0.28	-0.7%
PRC	0.69	1.04	-0.35	-0.9%
Italy	1.43	2.02	-0.58	-1.5%
Brazil	1.62	2.29	-0.66	-1.7%
Netherlands	0.98	1.71	-0.73	-1.8%
Spain	8.72	14.04	-5.32	-13.3%
Total	39.84	45.46	-5.6	-

* OUTPUT was replaced by GAININCO, aiming a change in scale that avoids ending up with too small numbers.

Source: Authors estimations based on WIOD, 1st release.

Public Economics and Regulation

PREVISIÓN DEL GASTO SANITARIO CAUSADO POR ENFERMEDADES CRÓNICAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA. ESPAÑA

VICENT CABALLER TARAZONA

INECO/Universitat Politècnica de València
Facultad de ADE C/ Camino de Vera s/n 46022 Valencia

ISABEL BARRACHINA MARTÍNEZ

INECO/Universitat Politècnica de València
Facultad de ADE C/ Camino de Vera s/n 46022 Valencia

DAVID VIVAS CONSUELO

INECO/Universitat Politècnica de València
Facultad de ADE C/ Camino de Vera s/n 46022 Valencia
e-mail: ibarrach@upvnet.upv.es

Resumen

Introducción: El aumento de la esperanza de vida implica un incremento en la aparición de enfermedades crónicas. Esta tendencia de envejecimiento de la población se espera se mantenga en los próximos años.

Objetivo: Estimar el gasto de los servicios de salud de la población de más de 65 años y sus proyecciones en los próximos años.

Metodología: A partir de los datos de gasto sanitario de un departamento de salud de la Comunidad Valenciana (CV) en 2013 y su distribución por grupos según su estado de salud y en base a las proyecciones demográficas del INE se realizó una extrapolación de los gastos sanitarios para el estrato de población de más de 65 años para el año 2031. Se utilizó la clasificación de pacientes por estado de salud CRG y el método de estandarización directa para la extrapolación a toda la población de la CV. Se realizó una regresión lineal para estimar la bondad del ajuste del gasto sanitario según los grupos CRG.

Resultados y conclusión: El gasto sanitario estimado de la población mayor de 65 años en la CV ascendió a 1.996.945.093 euros en 2013, lo que supone un promedio de 2.283 euros y se concentra especialmente en los CRG 5 y 6. El gasto sanitario previsto para este segmento de la población crecerá un 46% en 18 años y alcanzará los 2,8 millones de Euros en 2031. La bondad del ajuste fue del 60% .

Palabras clave: Gasto sanitario, cronicidad, envejecimiento

Área Temática: Economía de la salud.

Abstract

Introduction: The increase in life expectancy implies an increase in the occurrence of chronic diseases. This aging trend of the population is expected to remain in the coming years.

Objective: To estimate the expenditure of the health services of the population over 65 and its projections in the coming years.

Methodology: Based on the health expenditure data of a health department of the Valencian Community (CV) in 2013 and its distribution by groups according to their state of health and based on the demographic projections of the INE, an extrapolation of Health expenditures for the population stratum over 65 years by 2031. We used the classification of patients by health status CRG and the direct standardization method for extrapolation to the entire population of the CV. A linear regression was performed to estimate the goodness of health expenditure adjustment according to CRG groups.

Results and conclusion: The estimated health expenditure of the population over 65 years of age in the CV was 1,996,945,093 euros in 2013, which represents an average of 2,283 euros and is concentrated especially in CRGs 5 and 6. Planned health expenditure For this segment of the population will grow 46% in 18 years and reach 2.8 million Euros in 2031. The goodness of the adjustment was 60%.

Key Words: Health care expenditure, chronicity, ageing

Thematic Area: Health economy

1. INTRODUCCIÓN

El aumento de la esperanza de vida implica un aumento del porcentaje de personas mayores de 65 años y por lo tanto, del incremento de enfermedades crónicas. Se espera que esta tendencia de envejecimiento de la población aumente en los próximos años. El aumento del coste que estas enfermedades crónicas lleva asociado supone un reto para la sostenibilidad del sistema de salud (Bengoa y Nuño, 2008).

El sistema de clasificación de pacientes Clinical Risk Groups (CRG) (Hughes y otros, 2004) (Vivas y otros, 2014) es una herramienta válida que permite conocer el perfil de morbilidad de la población con el fin de adaptar y gestionar los recursos económicos de una manera más adecuada a las necesidades reales de la población y también, para controlar el gasto sanitario (GS). Los CRG clasifican a la población en nueve estados principales de salud mutuamente excluyentes, que son: 1. Salud 2. Historia de enfermedad aguda significativa 3. Enfermedad crónica menor única 4. Enfermedad crónica menor en múltiples sistemas de órganos 5. Enfermedad crónica única o moderada 6. Enfermedad crónica en 2 o más sistemas de órganos 7. Enfermedad crónica dominante en 3 o más sistemas de órganos 8. Malignidades dominantes y metastásicas y 9. Condiciones catastróficas. Además, cada uno de los niveles contempla 6 grados de gravedad.

Este sistema de clasificación por CRG es útil en la gestión de los recursos destinados a la atención sanitaria debido a su capacidad para establecer un modelo de ajuste de riesgos con el fin de adaptar la financiación según los perfiles de la población. Como herramienta de gestión, los grupos CRG también se pueden usar para estimar y controlar el GS de la población según sus enfermedades crónicas.

El sistema sanitario de la Comunidad Valenciana (CV) está organizado en 24 departamentos de salud que atienden una población total de 4.700.000 habitantes afiliados al sistema de salud público. Cada uno de estos departamentos de salud está formado por un hospital, varios centros de atención primaria y varios consultorios de salud. La población que se incluye dentro de cada departamento es diferente, aunque en promedio es de 200.000 habitantes.

En este estudio se parte de la clasificación actual de los pacientes según CRG y la información relativa a los gastos de salud de los grupos establecidos por los GRDs, con el objetivo de estimar los gastos actuales de los servicios de salud de la población de más de 65 años y la previsión conforme a las proyecciones de la pirámide de población para los próximos años.

2. METODOLOGÍA

2.1. Fuente de datos

El gobierno de salud de la CV (Conselleria de Sanitat) facilitó una base de datos con información sobre los GS totales per cápita de uno de los departamentos de salud en 2013. El GS total se compone de gasto farmacéutico de dispensación ambulatoria, gastos hospitalarios y gastos de atención primaria para cada uno de los individuos que están afiliados al sistema, de los que también se dispone de información sobre sus datos sociodemográficos (edad y sexo) y el CRG al que pertenece.

Las proyecciones sobre la población en 2031 se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística (INE)

2.2. Análisis descriptivo

Se realizó un análisis estadístico descriptivo para identificar el número de pacientes crónicos por CRG para menores y mayores de 65 años. Se obtuvo además el GS total y GS medio dentro de cada uno de los grupos para conocer cómo se distribuye el gasto sanitario.

2.3. Estandarización directa

Una vez que se conoce el gasto sanitario total y medio por categoría CRG, se utiliza la metodología de estandarización directa (Naing, 2000) para extrapolar este gasto a toda la CV. Por último, de acuerdo a la proyección de la pirámide demográfica se realiza una previsión de los GS para los próximos años.

2.4. Regresión lineal

Se utilizó la regresión lineal para identificar la ecuación matemática que relaciona el GS según el estado CRG (Vivas Consuelo y otros, 2014). Con el fin de normalizar la distribución de la variable gasto sanitario, la variable endógena a explicar fue el logaritmo neperiano del gasto sanitario más uno. como variable exógena se tomó los diferentes estatus CRG introducidos en el análisis como ocho variables Dummy en las que se utiliza como testigo el grupo de CRG 1 (sanos) por ser el que requiere un menor uso de recursos sanitarios. En la conversión del coeficiente de cada estado CGR, se ha aplicado el factor Corrector Smearing Estimator (Duan, 1983)

3. RESULTADOS

La población total asignada al departamento de salud en 2013 fue de 156.811 personas, el 23,4% eran mayores de 65 años de edad. Dentro de este segmento de la población, el 45,7% son hombres y el 54,3% son mujeres y su distribución en grupos CRG así como, el coste promedio y total se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de mayores de 65 años por grupos de CRG, gasto sanitario medio y total

CRG	Población	%	GS promedio	GS total	% GS To-
1	7.899	21,48%	205,64	1.624.354,84	2,30%
2	556	1,51%	748,13	415.961,74	0,59%
3	2.952	8,03%	734,48	2.168.182,82	3,07%
4	2.472	6,72%	1.202,51	2.972.603,05	4,21%
5	10.306	28,03%	1.676,25	17.275.424,38	24,46%
6	11.130	30,27%	3.158,49	35.153.995,53	49,78%
7	952	2,59%	5.413,21	5.153.372,76	7,30%
8	384	1,04%	8.792,00	3.376.129,40	4,78%
9	115	0,31%	21.577,48	2.481.410,29	3,51%
Total	36.766		1.920,84	70.621.434,80	

Los estados de salud incluidos en los CGR 5 y 6 son los más numerosos dentro de este segmento etario de la población y suponen el 58,30% de la población y el 74,24% del gasto sanitario total.

En la tabla 2 se presenta la distribución de toda la población por grupos CRG, gasto sanitario promedio y total.

Tabla 2. Distribución de población por grupos de CRG, gasto sanitario medio y total

CRG	Población	%	GS promedio	GS total	% GS Total
1	85.668	54,63%	240,01	20.560.802,94	13,34%
2	6.142	3,92%	1.013,11	6.222.537,29	4,04%
3	15.610	9,95%	680,19	10.617.774,00	6,89%
4	6.607	4,21%	1.132,92	7.485.221,66	4,86%
5	24.850	15,85%	1.604,25	39.865.566,98	25,87%
6	15.706	10,02%	3.175,54	49.875.099,75	32,36%
7	1.079	0,69%	5.668,64	6.116.463,20	3,97%
8	686	0,44%	9.756,96	6.693.274,02	4,34%
9	463	0,30%	14.423,47	6.678.068,00	4,33%
Total	156.811		982,81	154.114.807,85	

Comparando la Tabla 2 con la Tabla 1, se observa que el 45,82% del gasto sanitario total del departamento se salud corresponde a los mayores de 65 años. Considerando la población total, el estado de salud principal corresponde a los grupos CRG 5 y 6, que representan únicamente el 25,86% de la población, pero generan el 58,23 % del GS total.

El GS medio para la población mayor de 65 años es de 1.982,84 Euros mientras que para el total de la población es de 982,81 Euros, lo que supone un incremento del 95,44%.

En la Tabla 3 se muestra la población mayor de 65 años clasificada por grupos de CRG extrapolada a toda la CV y la estimación para el año 2031. Del mismo modo, se ha estimado el GS promedio del grupo y el GS total.

Tabla 3. Previsión del GS total en la población > 65 años por grupo de CRG en la CV

CRG	Población 2013	%	GS promedio	GS total	Proyección de población 2031	GS total previsto en 2031
1	91.648	10,48%	205,64	18.846.547	131.535	27.048.853
2	10.318	1,18%	748,13	7.719.232	14.809	11.078.761
3	59.279	6,78%	734,48	43.539.197	85.078	62.488.124
4	74.613	8,53%	1.202,51	89.722.828	107.086	128.771.581
5	252.781	28,91%	1.676,25	423.723.952	362.795	608.135.122
6	337.250	38,57%	3.158,49	1.065.200.808	484.026	1.528.792.555
7	34.822	3,98%	5.413,21	188.498.683	49.977	270.536.204
8	10.607	1,21%	8.792,00	93.256.783	15.223	133.843.566
9	3.079	0,35%	21.577,48	66.437.063	4.419	95.351.494
Total	874.397		2.283,79	1.996.945.093	1.254.948	2.866.046.259

Se observa que la distribución por grupos de CRG de la población total es diferente de la de mayores de 65 años. El GS estimado de la población mayor de 65 años en la CV es de 1.996.945.093 Euros, lo que supone un promedio de 2.283 Euros y se concentra especialmente en los grupos CRG 5 y 6. Esto muestra la alta concentración de gastos en un porcentaje de población relativamente pequeña.

Los resultados de la regresión muestran un coeficiente de determinación del 59,9% para la población mayor de 65 años. Todas las variables fueron estadísticamente significativas. El valor del estimador de manchas fue de 1,71.

Tabla 4. Resultados de la regresión lineal, coeficiente obtenido para cada grupo CRG

CRG	Coeficiente	Expected value (over 65 years)
CRG1	2,7	24,4
CRG2	6,0	676,6
CRG3	5,9	629,5
CRG4	6,6	1.297,1
CRG5	6,9	1.675,3
CRG6	7,7	3.610,7
CRG7	8,3	6.775,4
CRG8	8,4	7.427,1
CRG9	9,5	22.162,8

4. CONCLUSIONES

El GS de la población mayor de 65 años implica más del 45% del gasto sanitario total. Su proyección para 2031 se estima en 2.866.046.259 Euros, lo que supone un incremento del 43,52% desde 2013.

Según estimaciones demográficas, este envejecimiento de la población seguirá aumentando en los próximos años con el consiguiente aumento de los GS (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2010). Por esta razón, es muy conveniente centrarse en los esfuerzos en la gestión de la salud en este segmento de la población y principalmente en las enfermedades crónicas. Especialmente los grupos CRG 5 y 6 que son los que proporcionan la mayor carga en el uso de los servicios de salud.

Se puede observar que los gastos estimados con la regresión están bastante bien ajustados a los gastos promedio reales obtenidos. Sin embargo, se ha encontrado una excepción en el grupo de CRG 1 por el hecho de que hay una gran proporción de la población con un gasto cercano a 0.

Esta metodología puede ser útil para modelar el ajuste del gasto sanitario per cápita en la población mayor de 65 años.

REFERENCIAS

BENGOA, R.; NUÑO, R. (2008). *Curar y cuidar. Innovación en la gestión de enfermedades crónicas: una guía práctica para avanzar*. Barcelona: Elsevier Masson

DUAN, N. (1983). Smearing estimate - a nonparametric retransformation method. *J Am Stat Assoc*, 78(383), 605–610

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD (2010). Plan de calidad para el Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; <http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/pncalidad/PlanCalidad2010.pdf>.

HUGHES, J. S.; AVERILL, R. F.; EISENHANDLER, J.; GOLDFIELD, N. I., MULDOON, J.; NEFF, J. M. y GAY, J. C. (2004). Clinical Risk Groups (CRGs). *Medical Care*, 42(1), 81–90. <http://doi.org/10.1097/01.mlr.0000102367.93252.70>

NAING, N. N. (2000). Easy Way to Learn Standardization : Direct and Indirect Methods. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*, 7(1), 10–15. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3406211/>

VIVAS CONSUELO, D.; USÓ TALAMANTES, R.; TRILLO MATA, J. L., CABALLER TARAZONA, M.; BARRACHINA MARTINEZ, I. y BUIGUES PASTOR, L. (2014). Predictability of pharmaceutical spending in primary health services using Clinical Risk Groups. *Health Policy*, 116(2), 188–195. <http://doi.org/10.1016/j.healthpol.2014.01.012>

VIVAS, D.; GUADALAJARA, N.; BARRACHINA, I.; TRILLO, J.-L., USÓ, R. y DE-LA-POZA, E. (2011). Explaining primary healthcare pharmacy expenditure using classification of medications for chronic conditions. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)*, 103(1), 9–15. <http://doi.org/10.1016/j.healthpol.2011.08.014>

VIVAS, D .; USÓ, R.; GUADALAJARA, N.; SANCHO, C. y BUIGUES, L. (2014). Pharmaceutical cost management in an ambulatory setting using a risk adjustment tool, 1–11.

ANÁLISIS DEL RIESGO DE ESTRÉS FINANCIERO. UN MODELO PARA LOS MUNICIPIOS ESPAÑOLES

JORGE OLMO VERA

Facultad de Economía y Empresa
Departamento de Contabilidad y Finanzas
Universidad de Zaragoza
Paseo Gran Vía, 2, 50005, Zaragoza
e-mail: jorgolmo@unizar.es
Teléfono: 876-55.46.21

ISABEL BRUSCA ALIJARDE

Facultad de Economía y Empresa
Departamento de Contabilidad y Finanzas
Universidad de Zaragoza
Paseo Gran Vía, 2, 50005, Zaragoza
e-mail: ibrusca@unizar.es
Teléfono: 876-55.23.21

Resumen

En España, la *Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera* aprobada en 2012, regula los procedimientos necesarios para la aplicación efectiva de los principios de estabilidad presupuestaria, sostenibilidad financiera, control del gasto y control de la deuda comercial de las administraciones públicas. En concreto, respecto a la estabilidad presupuestaria de las corporaciones locales, la legislación obliga a los ayuntamientos a mantener una posición de equilibrio o superávit presupuestario. En caso contrario, si los municipios incumplen el objetivo de estabilidad presupuestaria, tienen la obligación de elaborar un plan económico-financiero.

El objetivo de este trabajo es evidenciar qué indicadores financieros son útiles para analizar el cumplimiento del objetivo de estabilidad presupuestaria de acuerdo con la normativa, construyendo un modelo que permita analizar la estabilidad presupuestaria de las administraciones locales españolas. Para ello se ha tomado la muestra de ayuntamientos de más de 5.000 habitantes que durante el ejercicio 2014 no han cumplido con dicho principio y se ha creado otra muestra mediante la búsqueda de pares, constituida por los pares de estas entidades con similares características pero que sí han cumplido con estabilidad presupuestaria.

Utilizando los datos económicos y financieros de las entidades pertenecientes a ambas muestras, el trabajo utiliza el análisis discriminante para seleccionar los indicadores financieros con mayor poder discriminante. Posteriormente, se pretende corroborar la significatividad de las mismas variables a través de un modelo logit. Los resultados previos evidencian que el índice de ahorro bruto y la adecuada financiación de los servicios públicos básicos con los ingresos corrientes son dos variables claves que permiten explicar las situaciones de inestabilidad presupuestaria.

Este trabajo contribuye con un enfoque novedoso en el estudio de la situación de estabilidad presupuestaria de los ayuntamientos españoles. Los indicadores presupuestarios obtenidos son de gran utilidad para prevenir las situaciones de estrés fiscal.

Palabras clave: Condición financiera, Entidades Locales, Estabilidad Presupuestaria, Sostenibilidad Financiera, Estrés financiero.

Área Temática: Economía Pública y la Regulación

ASSESSING FINANCIAL SUSTAINABILITY RISK. A MODEL FOR SPANISH LOCAL GOVERNMENTS

Abstract

In Spain, the Law of Budgetary Stability and Financial Sustainability passed in 2012 seeks to establish the necessary procedures for the effective implementation of the principles of the budgetary stability, financial sustainability, control of expenditure and control of commercial debt of public administrations. The law requires entities to achieve a budget balance situation or surplus and the entities that do not fulfil this objective must prepare an economic-financial plan that, within a year, will allow them to recover the situation.

The aim of this paper is to analyse the main financial indicators that determine the fulfilment of the objectives required in the regulation, developing a model that allows to assessing the financial sustainability of Spanish local governments. For this purpose, we focus on municipalities with more than 5,000 inhabitants that, during the 2014 fiscal year, have not complied with the principles. Another sample has been created through a search for peer entities with similar characteristics but that have fulfilled with budgetary stability and financial sustainability principles.

Using the economic and financial data of the entities belonging to the two samples, the paper applies discriminant analysis to select the financial indicators with greater discriminatory power. Subsequently, we try to confirm the explanatory power of the variables through a logit model. The initial results show that the gross operative deficit/surplus and the financing of basic public services with operative revenues are key variables that explain situations of budgetary instability.

The paper contributes with an alternative approach to the study of the situation of financial sustainability and budgetary stability of Spanish local governments. The financial indicators obtained are very useful to prevent situations of fiscal stress.

Key Words: Financial Condition, Local Government, Financial health, Financial distress, Budgetary Stability.

Thematic Area: Public Economics and Regulation

1. INTRODUCCIÓN

En Europa, la crisis fiscal es consecuencia directa de la crisis económica, ya que una vez surgida ésta, se dispara el déficit y el endeudamiento público (López, 2013). Por lo tanto, el control del déficit y deuda son objetivos esenciales de las administraciones públicas y gobiernos a nivel europeo.

En concreto, en España la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, trata de establecer los procedimientos necesarios para la aplicación efectiva de los principios de estabilidad presupuestaria, sostenibilidad financiera, límites al gasto público y control de la deuda comercial, lo que refuerza el compromiso de España con la Unión Europea (UE) en materia de estabilidad. Un aspecto importante que se recoge en la ley deriva en que las entidades locales que incumplen con el objetivo de estabilidad presupuestaria, con la regla del gasto o con la deuda pública, tienen la obligación de presentar un Plan Económico-Financiero, con la finalidad de sanear y corregir la situación.

En este marco, el objetivo de este trabajo es evidenciar qué indicadores financieros son los más adecuados para diferenciar entre las entidades que cumplen el objetivo y las que no lo cumplen, con el fin de elaborar un modelo operativo capaz de predecir las situaciones de riesgo financiero o financiero distress de los municipios españoles. En este sentido, los modelos de predicción de problemas financieros en el ámbito del sector público son útiles para que policy makers y stakeholders identifiquen con antelación las situaciones de crisis y puedan asistir a los gobiernos locales con problemas financieros (Cohen y otros, 2012).

Este trabajo realiza una nueva aproximación para el contexto local español, ya que considera que las entidades locales españolas que incumplen con los objetivos presupuestarios exigidos en la normativa de estabilidad presupuestaria, presentan una situación de financiero distress. Aproximaciones similares han sido aplicadas para las ciudades de Estados Unidos (Singla y otros 2014), los gobiernos locales italianos (Manes-Rossi y otros, 2012) o los municipios portugueses (Lobo y otros, 2011), pero esta perspectiva todavía no ha sido considerada para el caso de las entidades locales españolas. Este enfoque complementa las investigaciones previas que desarrollan modelos operativos o formulan índices capaces de evaluar la situación financiera de los municipios españoles (Zafra-Gómez y otros, 2009a; García-Sánchez y otros, 2012; Cabaleiro-Casal y otros, 2013) o aportan una serie de indicadores útiles para la explicación de la condición financiera (Brusca y otros, 2015).

La metodología utilizada para alcanzar el objetivo propuesto se basa en un análisis discriminante y en el planteamiento de una regresión logística.

Este trabajo está organizado en seis secciones, excluida la presente introducción. Primero, se resumen los aspectos más relevantes relacionados con los mecanismos o referentes de control regulados en la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera. En el tercer apartado se describe la literatura previa que se relaciona con las hipótesis que se pretenden contrastar. Posteriormente, en la cuarta sección se define el diseño del análisis empírico que se efectúa en este trabajo. En la quinta sección se exponen los resultados obtenidos y en la sexta sección se lleva a cabo la discusión de los mis-

mos. Para finalizar, en el último apartado se sintetizan las conclusiones y se establecen las futuras líneas de investigación.

2. EL CONTROL DE LA ESTABILIDAD PRESUPUESTARIA Y SOSTENIBILIDAD FINANCIERA EN LOS MUNICIPIOS ESPAÑOLES

La Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera (LOEPSF) establece los procedimientos necesarios para la implementación efectiva de los principios de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera. Los tres objetivos principales que se derivan de la publicación de esta legislación consisten en garantizar la sostenibilidad financiera de las administraciones públicas, fortalecer la confianza en la estabilidad de la economía española y reforzar el compromiso de España con la UE en materia de estabilidad.

Hay que destacar que la LOEPSF prohíbe a las entidades locales la generación de déficit y llevar a cabo incrementos del nivel de gasto por encima de la tasa de referencia del Producto Interior Bruto (PIB). Además, para el conjunto de todas las administraciones públicas se limita el nivel de deuda pública al 60% del PIB (44% para la administración central, 13% para las Comunidades Autónomas y 3% para los gobiernos locales).

En particular, la LOEPS establece los siguientes principios:

- I. Principio de estabilidad presupuestaria. Este principio implica que la preparación, aprobación y ejecución de los presupuestos, así como otras acciones que afecten a los ingresos y gastos, deben concebirse dentro de un marco de estabilidad presupuestaria, de acuerdo con la regulación europea. La estabilidad presupuestaria se define como la situación de déficit o superávit estructural, que se calcula conforme a los criterios de Contabilidad Nacional.
- II. Regla del gasto. Esta normativa establece un techo de gasto, por tanto, la variación del gasto computable de las administraciones públicas no puede superar la tasa de variación del PIB de medio plazo de la economía española.
- III. Principio de sostenibilidad financiera. La ley define este principio de acuerdo con la capacidad para financiar compromisos de gasto presentes y futuros dentro de los límites de déficit y deuda pública. Hay dos requerimientos diferentes en relación a este principio:
 - a. Principio de deuda pública (deuda financiera). La legislación establece los diferentes niveles de deuda para cada nivel de administración. Además, para el caso de las entidades locales españolas este principio debe ponerse en contexto con el límite tradicional de deuda (el límite de endeudamiento máximo no puede superar el 110% de los ingresos corrientes). Además, las entidades locales con ahorro neto negativo no pueden concertar operaciones de endeudamiento.
 - b. Principio de sostenibilidad de deuda comercial (deuda comercial). Esta norma también requiere que las administraciones públicas cumplan con el criterio de sostenibilidad de deuda comercial, que se satisface cuando el periodo medio de pago a proveedores no excede del plazo máximo previsto en la normativa de morosidad (se corresponde con 30 días

desde la fecha de anotación de factura o entrada en el registro administrativo correspondiente).

Resulta relevante señalar que si la administración local no cumple con los objetivos o principios previstos en la normativa, tiene la obligación de elaborar un Plan Económico-Financiero, que tiene la finalidad de recuperar la senda de equilibrio presupuestario y de cumplir con los objetivos promulgados en los años siguientes. El Plan Económico-Financiero también permite a la entidad local poder evaluar su actual situación y conocer las razones por las que no cumple los objetivos. En concreto, el Plan debe de contener la siguiente información: causas del incumplimiento de los objetivos; una presupuestación de ingresos y gastos; descripción, cuantificación y calendario de la implementación de las medidas previstas; presupuestos y escenarios económicos en los que está basado el Plan.

3. INVESTIGACIONES PREVIAS Y PLANTEAMIENTO DE LAS HIPÓTESIS

El estudio de la condición financiera de los gobiernos locales ha ganado interés después de la crisis de New York y Cleveland, con la aparición de diferentes conceptos (financial distress, financial crisis, financial health, financial stress) (Honadle y otros, 2004). En este sentido, la literatura en algunos casos utiliza indistintamente esta serie de términos (fiscal crisis, fiscal stress, fiscal distress, fiscal emergency o financial condition) para referirse al concepto de condición financiera (Plata-Díaz y otros, 2012).

La idea principal de estos conceptos coincide en el sentido de que vienen a representar la habilidad que tiene un gobierno local de cumplir con las obligaciones presentes y futuras a través de las diferentes entradas generadas por impuestos, transferencias y servicios; y además la entidad local es capaz de sostener un nivel coherente de servicios públicos de acuerdo con las necesidades de sus ciudadanos (Honadle y otros, 2004). En este aspecto, la condición financiera de una organización puede ser medida por una serie de indicadores relacionados con la sostenibilidad, flexibilidad y vulnerabilidad (CICA, 1997). Groves y otros (2003) definen el concepto de condición financiera en base a los siguientes aspectos: la liquidez, la capacidad de generar ingresos suficientes para afrontar los pagos, la solvencia a largo plazo y el nivel de servicios prestados. Otros trabajos han considerado dos parámetros principales: la solvencia a corto plazo (capacidad de generar suficiente liquidez) y la capacidad para responder las obligaciones presupuestarias (flexibilidad, independencia y sostenibilidad) (Zafra-Gómez y otros, 2009a; Zafra-Gómez y otros, 2014).

Más específicamente relacionado con el objetivo de este estudio, se destacan una serie de trabajos que desarrollan modelos capaces de diferenciar aquellas entidades locales que atraviesan problemas financieros respecto de otras que no se encuentran en una situación de financial distress (Zafra-Gómez y otros, 2009a; Zafra-Gómez y otros, 2009b; García-Sánchez y otros, 2012).

En este trabajo, para cumplir con el objetivo propuesto -elaborar un modelo capaz de predecir las situaciones de financial distress de los municipios españoles-, se plantean una serie de hipótesis que están relacionadas con tres dimensiones del concepto de condición financiera - solvencia presupuestaria, el nivel de solvencia de servicios públicos e independencia financiera-. Por lo tanto, el objetivo consiste

en obtenerlos indicadores adecuados para elaborar un modelo capaz de diferenciar los municipios que tienen problemas financieros respecto de los que no los tienen, por lo que se incluyen una serie de variables que representan las dimensiones anteriores.

En primer lugar se analiza si el índice de ahorro bruto y el índice de ahorro neto son capaces de predecir las situaciones de financial distress. De acuerdo con la Advisory Commission on Intergovernmental Relations (ACIR, 1973), dos de las seis señales de alerta o de emergencia que se tienen en cuenta para identificar los problemas financieros se corresponden cuando los gastos corrientes exceden significativamente de los ingresos corrientes en un periodo fiscal o cuando existe un patrón consistente en el que los gastos corrientes exceden en pequeñas cantidades de los ingresos (Kloha y otros, 2005). En este sentido, Brusca y otros (2015) establecen un índice de ahorro bruto en el que consideran los gastos financieros para calcular superávit y lo clasifican con los “drivers” de la estabilidad a corto plazo. El índice de ahorro bruto es un indicador que las agencias de evaluación crediticia revisan regularmente (Maher y Nollenberger, 2009). Estudios previos encuentran una relación negativa y significativa entre los índices de ahorro bruto o neto y el nivel de endeudamiento (Brusca y Labrador, 1998; Pérez-López y otros, 2013; Ribeiro y Jorge, 2014). Por lo tanto, de acuerdo con la dimensión de la solvencia presupuestaria se plantean las dos hipótesis siguientes:

H1 – Los gobiernos locales con menor índice de ahorro bruto tienen mayor probabilidad de encontrarse en fiscal stress.

H2 – Los gobiernos locales con menor índice de ahorro neto tienen mayor probabilidad de encontrarse en fiscal stress.

También se desea contrastar si la tipología de gasto o la financiación de los servicios públicos básicos son una referencia útil para predecir las situaciones de financial distress. En este apartado, primero se examina la cuantía de los gastos corrientes respecto de los gastos totales (Brown, 1993). Este indicador está relacionado con la rigidez del gasto y tiene un efecto positivo y significativo en el nivel de deuda (Sánchez, 2011). En segundo lugar, también se analiza si aquellos municipios que presentan un mayor índice de gasto en servicios públicos básicos respecto de los ingresos corrientes, tienen mayor probabilidad de encontrarse con dificultades financieras. El nivel de servicios públicos es otra dimensión asociada con el concepto de condición financiera. La solvencia de los servicios públicos puede definirse como la habilidad de suministrar un nivel de servicios públicos adecuado y con la calidad apropiada para garantizar la salud, la seguridad y el bienestar de la comunidad (Maher y Nollenberger, 2009). Wang y otros (2007) incluyen el nivel de ingresos y gastos per cápita en la dimensión del nivel de solvencia de servicios públicos y Jones y Walker (2007) consideran específicamente el nivel de calidad en la provisión de los servicios públicos. En concreto, en España los ayuntamientos que proveen los niveles de servicios públicos más elevados se corresponden con los municipios de mayor población (más de 50.000 habitantes) y estos presentan los niveles más elevados de ingresos, actividad comercial, restauración y turismo (Zafra-Gómez y otros, 2009b). En este caso de acuerdo con la dimensión de la solvencia de los servicios públicos se plantean las dos hipótesis siguientes:

H3 – Los gobiernos locales que presentan mayor proporción de gasto corriente respecto del gasto total tienen mayor probabilidad de encontrarse en fiscal stress.

H4 – Los gobiernos locales que presentan una mayor proporción de gasto en servicios públicos básicos respecto de los ingresos corrientes tienen mayor probabilidad de encontrarse en fiscal stress.

Por último, también se analiza si la recaudación de ingresos propios es válida para diferenciar las situaciones de financial distress, por lo que en este apartado se estudia concretamente la independencia financiera. Zafra-Gómez y otros, 2009a establecen que el nivel de independencia municipal se puede medir a través de la capacidad que tiene la entidad local para cumplir con sus obligaciones utilizando sus recursos sin recurrir a subsidios o subvenciones de otras administraciones públicas. Similarmente, la autonomía financiera es una medida que recoge el grado de autonomía que tiene la entidad local sin depender del gobierno central, por lo que puede ser medida a través de la proporción que representan los ingresos propios respecto de los ingresos totales (Turley y otros, 2015). Los ingresos propios per cápita es un ratio propuesto para evaluar la viabilidad financiera de los gobiernos locales (Cohen y otros, 2012). Por lo tanto, en algunos casos el índice de independencia o autofinanciación propuesto no influye significativamente con el endeudamiento de las entidades locales españolas (Bastida y Benito, 2005; Guíllamón y otros, 2011). En cambio, otras investigaciones evidencian que existe relación estadísticamente significativa entre la independencia financiera con la predicción del fiscal-distress (García-Sánchez y otros, 2012) o la sostenibilidad financiera (Rodríguez y otros, 2014). En este sentido, Bosch y Suárez (2015) indican que los ingresos obtenidos de tasas son claramente percibidos por los contribuyentes (Ilusión Fiscal) por lo que demuestran que entre la proporción de ingresos propios y el gasto no financiero hay una relación estadísticamente significativa y negativa. Por lo tanto, en la hipótesis siguiente se analiza si la dimensión relacionada con la independencia financiera influye en la salud financiera de las entidades locales:

H5 – Los gobiernos locales con mayor independencia financiera tienen menor probabilidad de fiscal stress.

4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. OBJETIVOS, MUESTRA Y DEFINICIÓN DE VARIABLES

El objetivo de este trabajo es construir un modelo que permita predecir el riesgo de inestabilidad presupuestaria de los municipios españoles como consecuencia del incumplimiento de los objetivos regulados en la Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera del 2012. Por lo tanto, se aporta una herramienta que es capaz de prevenir el financial distress y facilitar la labor de los diferentes sujetos implicados (gobiernos, reguladores, organismos de control externo, interventores, gestores públicos...). Por ejemplo, Cohen y otros, 2017 utilizando información contable, obtienen señales de alerta temprana del financial distress de los gobiernos locales italianos, con la intención de ayudar a los auditores en su profesión.

Para alcanzar el objetivo se construye una base de datos con dos grupos de municipios, por un lado se seleccionan los municipios que incumplen con la normativa de estabilidad presupuestaria y que por tanto atraviesan una situación

de financial distress, y por otra parte se elabora un grupo de control compuesto por aquellos municipios que cumplen con los objetivos de estabilidad presupuestaria y con la regla de gasto.

De acuerdo con el listado de entidades locales que han elaborado un Plan Económico-Financiero en 2014 (Ministerio de Hacienda y Función Pública, 2015a), en total han sido 888 ayuntamientos los que estaban obligados a presentar un Plan Económico-Financiero. Si se seleccionan los ayuntamientos que tienen una población superior a 5.000 habitantes, son 79 los municipios que se encontraban en una situación de financial distress en 2014. Como consecuencia de las diferencias de tamaño que existen entre los municipios, el grupo de control de entidades locales que tienen una situación financiera sana se confecciona a través de la técnica de emparejamiento en función del número de habitantes. Establecer la población como medida de comparabilidad y comparar patrones de ingresos y gastos de similares características de los gobiernos locales puede facilitar las decisiones presupuestarias (Hughes y Laverdiere, 1986). Además, la Ley de Bases del Régimen Local determina el nivel de servicios públicos que los municipios deben de suministrar obligatoriamente dependiendo del número de habitantes, por lo que el nivel poblacional es utilizado para crear grupos homogéneos de municipios (Zafra-Gómez y otros, 2009b). Por estas razones, se elabora un grupo de 79 municipios que no presentan dificultades financieras estableciendo poblaciones semejantes de acuerdo con el padrón municipal continuo del INE (Instituto Nacional de Estadística, 2015). Por lo tanto, el presente estudio se basa en una muestra total de 158 municipios. Investigaciones previas analizan indicadores financieros y la salud financiera tomando como referencia la comparación de los municipios que están en quiebra o financial distress respecto de las ciudades sanas financieramente o que no han caído en bancarrota (Cohen y otros, 2012; Singla y otros, 2014).

Además con la selección de los municipios de más de 5.000 habitantes se garantiza que legalmente estas entidades están obligadas a suministrar el mismo tipo de servicios públicos (suministro de agua potable, alumbrado, recolección de basuras, limpieza de calles, facilitar el acceso a la población al centro de la ciudad, pavimentación, parques públicos, biblioteca pública y tratamiento de residuos). Asimismo, los gobiernos locales con población superior a 5.000 habitantes deben de aplicar obligatoriamente el modelo normal de contabilidad local (regulado en la Orden EHA/1791/2013) que es más completo y detallado que la versión simplificada que utilizan los pequeños municipios (Rodríguez y otros, 2014).

En relación a las variables utilizadas, la Tabla 1 contiene la definición de las variables que se utilizan en el presente análisis.

Tabla 1. Definición de variables

Variables	Cálculo	Recurso	Hipótesis	
			Nº	Signo esperado
Se diferencian los gobiernos locales que deben de preparar un Plan Económico-Financiero <i>(Plan_Ec_Fin)</i>	Variable dummy que diferencia dos grupos de municipios: 0→Gobiernos locales que atraviesan fiscal distress. Tienen que preparar un Plan Económico-Financiero. 1→ Grupo de control. Gobiernos locales que no están en financial distress.	Web del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2015a)	-	-
Índice de Ahorro Bruto <i>(Ind_Ah_Brut)</i>	$(\text{Ingresos corrientes} - \text{gastos corrientes no financieros}) / \text{Ingresos corrientes}$	Web del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2015b)	H1	+
Índice de Ahorro Neto <i>(Ind_Ah_Net)</i>	$(\text{Ingresos corrientes} - \text{gastos corrientes no financieros} - \text{carga financiera}) / \text{Ingresos corrientes}$	Web del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2015b)	H2	+
Proporción de Gastos corrientes <i>(Gast_cor)</i>	$\text{Gastos corrientes} / \text{Total de gastos}$	Web del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2015b)	H3	-
Financiación de los servicios públicos básicos <i>(Fin_Serv_Bas)</i>	$\text{Total de gastos corrientes en servicios básicos (seguridad, movilidad, desarrollo urbanístico, bienestar, medioambiente)} / \text{Ingresos corrientes}$	Web del Ministerio de Hacienda y Función Pública (2015b)	H4	-
Proporción de los Ingresos propios elaborados con el criterio de devengo <i>(Ingr_prop)</i>	$\text{Ingresos propios (tasas de bienes inmuebles, impuesto de vehículos a motor, tasas a negocios, tasas a la construcción)} / \text{Total Ingresos}$	Rendición de Cuentas (2016)	H5	+

4.2.METODOLOGÍA

Para analizar qué indicadores permiten predecir las situaciones de dificultad financiera, trabajos previos recurren a diferenciar las regiones que tienen financiera distress respecto de las que no tienen problemas financieros (Lobo y otros, 2011; Manes-Rossi y otros, 2012; Capalbo y Grossi, 2014). Para observar la bancarrota municipal en términos de regiones en donde el fenómeno sucede, el contexto sugiere el uso de modelos econométricos que utilizan una variable dependiente dicotómica (Capalbo y Grossi, 2014).

Como el objetivo es encontrar las variables que facilitan la distinción entre los municipios que han elaborado un Plan Económico-Financiero, respecto del par de entidades que ha cumplido con los objetivos presupuestarios establecidos en la normativa de estabilidad, se propone la realización de un análisis discriminante y el planteamiento de un modelo de regresión logística.

- 1- Análisis discriminante – Esta metodología conlleva a que las variables que se incluyen en una función lineal, son útiles para discriminar y predecir a qué grupo pertenece cada individuo (Manes-Rossi y otros, 2012). Por lo tanto, el análisis discriminante pone en relación una variable de escala nominal (grupos) con un conjunto de variables independientes (discriminantes). Este análisis se basa en los supuestos de normalidad multivariante, homogeneidad de matrices de varianza-covarianza, linealidad y ausencia de multicolinealidad y singularidad (Gil y otros, 2001). En este caso se va a elaborar la función discriminante mediante el método de selección de variables por pasos de acuerdo con el criterio de minimización de la Lambda de Wilks. La función lineal utilizada es la siguiente:

$$Y_{ik} = a_0 + a_1 Ind_Ah_Brut_{1ik} + a_2 Ind_Ah_Net_{2ik} + a_3 Gast_cor_{3ik} + a_4 Fin_Serv_Bas_{4ik} + a_5 Ingr_prop_{5ik}$$

Donde Y_{ik} es el valor de la función discriminante para el caso i en el grupo k ; el nombre de las variables se corresponde con el valor de las diferentes variables para el caso i en el grupo k , a_0 es la constante y $a_{1,2...5}$ son los coeficientes.

- 2- Regresión logística – Se va a intentar corroborar la significatividad de las variables obtenidas en la función discriminante con una regresión logística. La regresión logística permite predecir la probabilidad de que suceda un evento (Benito y otros, 2003). La función utilizada es la siguiente:

$$Plan_Ec_Fin = b_0 + b_1 Ind_Ah_Brut + b_2 Ind_Ah_Net + b_3 Gast_Cor + b_4 Fin_Serv_Bas + b_5 Ingr_prop + e$$

Donde $Plan_Ec_Fin$ es la variable dummy que diferencia entre los gobiernos locales que tienen financiera distress respecto de los que no se encuentran en financiera distress; el nombre de las variables son los diferentes valores que las variables tienen, b_0 es la constante, $b_{1,2...5}$ son los coeficientes y e es el término error.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En primer lugar, mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, se contrasta que las variables que se utilizan cumplen el requisito de normalidad (Anexo I). Dado que las variables que se analizan cumplen con la condición de normalidad, en un segundo paso se va a realizar el test paramétrico de igualdad de medias de ANOVA, en el cual se obtiene que hay diferencias significativas de medias entre los grupos de municipios en tres variables: índice de ahorro bruto, índice de ahorro neto y la financiación de servicios públicos básicos (Tabla 2). Mediante la diferencia de medias se contrasta que cada variable expresa el sentido previsto en las hipótesis previas, aunque la diferencia de medias no es significativa en dos variables: gastos corrientes e ingresos propios.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y test de igualdad de medias

Variable	Grupo	Descriptivos					ANOVA Test	
		N	Media	Std. Desv.	Min.	Max.	F	sig
Ind_Ah_Brut	0	79	0.1309	0.075	-0.095	0.328	41.056	0.000
	1	79	0.2079	0.075	0.016	0.398		
	Total	158	0.1694	0.084	-0.095	0.398		
Ind_Ah_Net	0	79	0.0383	0.097	-0.230	0.278	6.0179	0.015
	1	79	0.0815	0.122	-0.467	0.331		
	Total	158	0.0599	0.112	-0.467	0.331		
Gast_cor	0	79	0.8026	0.095	0.573	0.983	0.4747	0.492
	1	79	0.7925	0.088	0.579	0.978		
	Total	158	0.7976	0.091	0.573	0.983		
Fin_Serv_Bas	0	79	0.4321	0.103	0.093	0.708	12.198	0.001
	1	79	0.3779	0.091	0.177	0.619		
	Total	158	0.4050	0.100	0.093	0.708		
Ingr_prop	0	75	0.4201	0.115	0.185	0.669	0.429	0.513
	1	75	0.4317	0.101	0.237	0.707		
	Total	150	0.4259	0.108	0.185	0.707		

Posteriormente, se realiza el análisis discriminante en el que se introducen las variables por pasos, utilizando el criterio de minimización de la Lambda de Wilks (cuánto más pequeña es la Lambda mayor poder diferenciador entre los grupos tiene la función). En la Tabla 3 se puede apreciar que la primera variable que se introduce en la función es el índice de ahorro bruto y en el segundo paso la variable que representa la financiación de los servicios públicos básicos. La especificación de la función es correcta ya que cumple todos los requisitos necesarios: a)

Las variables cumplen con la condición de normalidad; b) La M de Box muestra que se puede aceptar la hipótesis nula de igualdad de matrices de covarianzas; c) El alto nivel de tolerancia que representan las variables se traduce en la ausencia de multicolinealidad. La multicolinealidad no es un problema si se utiliza el método de inclusión de variables paso por paso y se considera el criterio de la tolerancia (Gil y otros, 2001). En el Anexo II se pueden apreciar las tres variables que finalmente no se incluyen en la función discriminante.

Tabla 3. Variables introducidas en el análisis discriminante

Variables en el análisis para cada paso					Variables introducidas	
Paso	Variables en cada paso	Tolerancia	F para salir	Wilks' Lambda	Estadístico	F
1	Ind_Ah_Brut	1.000	38.140			
2	Ind_Ah_Brut	.988	31.809	.933	38.140	.000
	Fin_Serv_Bas	.988	5.328	.795	22.292	.000
Wilks' Lambda	Lambda = 0.7672		Chi cuadrado = 38.940		sig.= 0.000	
Box's M	Box's M = 1.5976		F aprox. = 0.525		sig. = 0.665	
Correlación canónica	0.482					

En la Tabla 4 se incluyen los centroides y los coeficientes de la función discriminante. La función centroide permite tener la referencia para situar a los municipios en cada uno de los dos grupos. Una vez que se calculan los valores que tiene cada variable con los coeficientes de la función no estandarizada, el resultado obtenido permite situar al ayuntamiento en uno de los grupos de la función centroide. En el Anexo III se puede apreciar que la función discriminante clasifica correctamente al 72,8% de los municipios.

Tabla 4. Coeficientes de la función y grupo de centroides

Coeficientes estandarizados de la función canónica discriminante		Coeficientes no estandarizados		Función centroide de grupo	
		Constante	-.345		
Ind_Ah_Brut	.880	Ind_Ah_Brut	11.57	En estrés fiscal (0)	-.547
Fin_Serv_Bas	-.390	Fin_Serv_Bas	-3.965	Sin estrés fiscal (1)	.547

Por otro lado, se construye la regresión logística para corroborar la significatividad de los dos indicadores obtenidos en el análisis discriminante (Tabla 5). Para su

elaboración se utilizan valores estandarizados (z). Por lo tanto, la regresión logística confirma los resultados del análisis previo. En este caso la regresión logística clasifica correctamente al 71,5% de los ayuntamientos.

Se puede destacar que el índice de ahorro bruto tiene mayor poder discriminatorio que el índice de ahorro neto. Además, resulta muy importante la adecuada financiación de los servicios públicos básicos con los ingresos corrientes para la explicación de las situaciones de inestabilidad presupuestaria.

Tabla 5. Variables introducidas en la regresión logística

Pasos	Variables en cada paso	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
Paso 1	Ind_Ah_Brut_z	1.178	.228	26.663	.000	3.247
	Constante	-.004	.180	.000	.983	.996
Paso 2	Ind_Ah_Brut_z	1.118	.231	23.428	.000	3.057
	Fin_Serv_Bas_z	-.449	.190	5.608	.018	.638
	Constante	-.006	.183	.001	.972	.994
-2 Log likelihood		175.821				
Cox & Snell R Square		.239				
Nagelkerke R Square		.319				
Hosmer and Lemeshow Test		Chi cuadrado = 5.714		sig.= 0.679		

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el análisis de diferencias de medias se constata que los ratios que representan el nivel de gastos corrientes y la independencia financiera no permiten diferenciar entre los municipios que tienen una situación financiera saneada respecto de los ayuntamientos que tienen financial distress.

A este respecto, cabe mencionar que los trabajos previos que analizan la autonomía financiera de los gobiernos locales no muestran consenso respecto a la relación entre la independencia financiera y la condición financiera de las entidades locales. Hay investigaciones que encuentran que la autofinanciación local (independencia) no tiene relación significativa con el endeudamiento (Gras y otros, 2014) y de manera similar la autonomía financiera tampoco tiene influencia en el riesgo de impago de los gobiernos locales españoles (Navarro-Galera y otros, 2015). Guillamón y otros (2011) evidencian que la capacidad de autofinanciación de las entidades locales no tiene influencia con el nivel de endeudamiento. Zafra-Gómez y otros (2006) obtienen que la independencia financiera es el componente de la condición financiera que tiene menor importancia relativa en comparación con la sostenibilidad y flexibilidad financiera de los gobiernos locales. García-Sánchez y otros (2012) encuentran relación significativa entre la independencia y

el financial distress aunque la definición de su indicador es muy diferente a la propuesta en este estudio.

También se evidencia que el índice de ahorro bruto es más apropiado que el índice de ahorro neto para explicar las situaciones de financial distress. Brusca y Labrador (1998) obtienen resultados similares cuando analizan la deuda local, ya que constatan la relación significativa y negativa del índice de ahorro bruto con el nivel de endeudamiento, mientras que el índice de ahorro neto no tiene una relación estadísticamente significativa. Sin embargo hay resultados que encuentran que el índice de ahorro neto es una variable útil para la explicación del nivel de endeudamiento (Pérez-López y otros, 2013; Pérez-López y otros, 2014).

Respecto a la financiación de los servicios públicos básicos, se trata de una variable que está relacionada con el nivel de solvencia de los servicios públicos, y se releva como un factor relevante para predecir las situaciones de financial distress. El concepto de estrés financiero está relacionado con los objetivos de las operaciones de funcionamiento básicas que se corresponden con el suministro de los servicios públicos a la comunidad (Jones y Walker, 2007). Además, el nivel de calidad en la prestación de los servicios públicos que requieren los ciudadanos debe mantenerse con una rígida disciplina presupuestaria (Benito y otros, 2015).

En este sentido, Cabaleiro-Casal y Buch-Gómez (2015) estudian si las estructuras de las políticas de gasto público están asociadas con las situaciones de desequilibrio fiscal. Los autores evidencian que el nivel de gasto en servicios públicos básicos, protección y promoción social y el gasto en bienes de carácter preferente tienen un efecto significativo y diferente en el ahorro neto de los municipios. En particular, constatan que cuando las entidades locales tienen niveles de gasto más elevados en servicios públicos básicos puede asociarse con una situación de inestabilidad presupuestaria, en cambio, un mayor gasto en promoción de la actividad económica repercute en una mejor posición presupuestaria.

7. CONCLUSIONES

La repercusión de la crisis económica en los Estados miembros de la UE ha implicado un mayor compromiso fiscal por parte de los diferentes países con el objetivo de mejorar los controles de deuda, déficit, gasto y deuda comercial. En concreto, las entidades locales españolas que no alcanzan los objetivos presupuestarios previstos en la normativa de estabilidad presupuestaria, están obligadas a la presentación de un Plan Económico-Financiero para corregir su situación.

Este trabajo toma como referencia principal que los ayuntamientos que incumplen con los objetivos previstos en la normativa de estabilidad presupuestaria atraviesan una situación de “financial distress”. A diferencia de otras investigaciones previas que elaboran un índice para determinar la salud financiera de los municipios españoles (Zafra-Gómez y otros 2009a; García-Sánchez y otros 2012), este trabajo se basa en el cumplimiento de la normativa de estabilidad presupuestaria para diferenciar los municipios que cumplen respecto de los que no cumplen con los objetivos de estabilidad presupuestaria y gasto.

En primer lugar, respecto a la dimensión de la solvencia presupuestaria se constata que el índice de ahorro bruto tiene mayor poder discriminante que el índice ahorro neto.

En relación a la dimensión de la solvencia de servicios públicos se obtiene que la variable que define la financiación de los servicios públicos básicos es más relevante que el indicador que determina la proporción de los gastos corrientes. Este resultado también sugiere que la clasificación funcional de las liquidaciones presupuestarias puede ser más precisa y útil que la clasificación económica para analizar el nivel de solvencia de los servicios públicos. En este sentido, Cabaleiro-Casal y Buch-Gómez (2015) para relacionar específicamente las diferentes políticas de gasto público con la situación de inestabilidad presupuestaria utilizan la clasificación funcional de gasto.

Los resultados obtenidos en esta investigación también evidencian que los indicadores que relacionan magnitudes de ingresos y gastos son más relevantes para analizar las situaciones de estrés financiero. Así, el numerador del índice de ahorro bruto representa el superávit de ingresos respecto a los gastos de funcionamiento y la variable que expresa la financiación de servicios públicos básicos interrelaciona igualmente magnitudes de ingresos y gastos. En cambio, la proporción gastos corrientes respecto de gastos totales y la proporción de los ingresos propios respecto de los ingresos totales, no permiten diferenciar significativamente a los dos grupos de municipios.

En conclusión, la predicción de problemas financieros en el ámbito local español puede ser estimada a través del índice de ahorro bruto y de la financiación de los servicios públicos básicos respecto de los ingresos corrientes. Por lo tanto, un menor índice de ahorro bruto y presentar un mayor ratio de gasto en servicios públicos básicos respecto de ingresos corrientes, puede derivar en una mayor probabilidad de atravesar financial-distress. En cambio, el nivel de independencia financiera o la proporción de gastos de corrientes no son variables estadísticamente significativas.

La aportación de estos dos indicadores es relevante para incluir el índice de ahorro bruto como cuantía de referencia a seguir en los Planes Económicos-Financieros, así como para seguir avanzando en las estimaciones del coste de los servicios públicos y adecuar los presupuestos a la correcta financiación de los servicios públicos teniendo presente una estimación fiable de su coste.

Por lo tanto, los resultados del análisis discriminante y de la regresión logística ponen de manifiesto que a través de solo dos indicadores es posible obtener un modelo capaz de clasificar correctamente a más del 72% de los municipios que están en financial distress.

Como limitaciones de este trabajo se destaca que por motivos econométricos no se ha incluido la dimensión del endeudamiento ya que no se ha podido contrastar la condición de normalidad de alguna de las variables relacionadas con esta dimensión. También, hay que precisar que sólo ha sido de objeto de análisis el año presupuestario 2014. Además, en el modelo propuesto no se contempla la inclusión de variables socioeconómicas o políticas. No obstante, Cohen y otros (2017) sostienen el mérito de un modelo que dependa exclusivamente información contable ya que demuestra su autosuficiencia al no depender de factores exógenos.

Como futuras líneas de investigación se propone confeccionar un panel de datos para elaborar un modelo logit que permita analizar las variables que diferencian a los municipios con financial distress tras la publicación de la normativa de estabilidad presupuestaria (2013-2015) y examinar la evolución de las medidas establecidas en el Plan Económico-Financiero de los municipios que tienen financial distress. Por último, al evidenciar que la financiación de los servicios públicos básicos es una variable significativa, sería interesante analizar si existen diferencias en el modo de gestión de los servicios públicos básicos (u otro tipo de servicios públicos) entre los municipios que están en una salud financiera óptima respecto de los que se encuentran en financial-distress de acuerdo con la Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera del 2012.

REFERENCIAS

- ACIR (1973): City Financial Emergencies: The Intergovernmental Dimension. (Advisory Commission on Intergovernmental Relations, Washington).
- BASTIDA, F.J.; BENITO, B. (2005): Análisis del endeudamiento en los Ayuntamientos: un Estudio Empírico. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 34 (126), 613-635.
- BASTIDA, F.J.; BENITO, B.; GUILLAMÓN, M.D. (2009): An Empirical Assessment of the Municipal Financial Situation in Spain. *International Public Management Journal*, Vol. 12 (4), 489-499.
- BENITO, B.; BRUSCA, I.; MONTESINOS, V. (2003): Utilidad de la información contable en los rating de deuda pública. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. XXXII (117), 501-537.
- BENITO, B.; GUILLAMÓN, M.D.; BASTIDA, F. (2015): Budget Forecast Desviations in Municipal Governments: Determinants and Implications. *Australian Accounting Review*, 25 (1), 45-70.
- BOSCH, N.; SUÁREZ, J. (2015): Politics and Finance in Spanish Municipalities. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 212 (1), 51-66.
- BROWN, K.W. (1993): The 10-Point Test of Financial Condition: Toward an Easy-to-Use Assessment Tool for Smaller Cities. *Government Finance Review*, 9 (6), 21-26.
- BRUSCA, I.; LABRADOR, M. (1998): Análisis del endeudamiento en las Corporaciones Locales. *Revista de Hacienda Local*, 28 (84), 581-597.
- BRUSCA, I.; MANES ROSSI, F.; AVERSANO, N. (2015): Drivers for the Financial Condition of Local Government: A Comparative Study Between Italy and Spain. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 13 (2), 161-184.
- CABALEIRO-CASAL, R.; BUCH-GÓMEZ, E.J (2015): Public Spending Policies and Budgetary Balances: Evidence from Spanish Municipalities, *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 13 (4), 973-994.
- CABALEIRO-CASAL, R.; BUCH-GÓMEZ, E.J.; VAAMONDE, A. (2013): Developing a Method to Assessing the Municipal Financial Health", *American Review of Public Administration*, XX (X), 1-23.
- CAPALBO, E.; GROSSI, G., (2014): Assessing the influence of socioeconomic drivers on Italian municipal financial destabilization. *Public Money & Management*, 34 (2), 107-114.
- CICA (1997): Indicators of Government Financial Condition (Canadian Institute of Chartered Accountants, Toronto).
- COHEN, S.; CONSTANZO, A.; MANES-ROSSI, F. (2017): Auditors and early signals of financial distress in Local Governments, *Managerial Auditing Journal*, 32 (3), 234-250.
- COHEN, S.; DOUMPOS, M.; NEOFYTOS, E.; ZOPOUNIDIS, E. (2012): Assessing financial distress where bankruptcy is not an option: An alternative approach for local municipalities. *European Journal of Operational Research*, Vol. 218 (1), 270-279.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, I.M.; CUADRADO-BALLESTEROS, B.; FRÍAS-ACEITUNO, J.V.; MORDAN, N. (2012): A new Predictor of Local Financial Distress. *International Journal of Public Administration*, 35, 739-745.
- GIL, J.; GARCÍA, E.; RODRÍGUEZ, G. (2001): *Cuadernos de Estadística. Análisis discriminante*. 12, La Muralla.
- GRAS, E.; HERNÁNDEZ, J.; PALACIOS, M. (2014): An Explanation of Local Government Debt in Spain based on Internal Control System. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 12 (4), 775-792.
- GROVES, E.; NOLLENGERGER, K.; VALIENTE, M.G. (2003): *Evaluating Financial Condition: A Handbook for Local Government*, 4th Edition of ICMA, Washington.

- GUILLAMÓN, M.D.; BENITO, B.; BASTIDA, F. (2011): Evaluación de la deuda pública local en España. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. 150, 251-285.
- HONADLE, B. W.; COSTA J. M.; CIGLER B. A. (2004): *Fiscal Health for Local Governments*. New York: Elsevier.
- HUGHES, J.; LAVERDIERE, R. (1986): Comparative Local Government Financial Analyses. *Public Budgeting and Finance*, 6(4), 23-33.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2015). Estadísticas de padrón continuo 1 de enero 2015. Fecha de acceso noviembre 2016.
- JONES, S.; WALKER, R.G. (2007): Explanators of Local Government Distress. *Abacus*, Vol. 43 (3), 396-418.
- KLOHA, P.; WEISSERT, C.S.; KLEINE, R. (2005): Developing and testing a composite model to predict local fiscal distress. *Public Administration Review*, 65 (3), 313-323.
- LOBO, F.C.; RAMOS, P.; LOURENÇO, O. (2011): Causes of financial distress of Portuguese municipalities: empirical evidence. *International Journal of Monetary Economics and Finance*, 4 (4), 390-409.
- LÓPEZ, J. (2013): Crisis de deuda pública del Estado español y de la Unión Europea. ¿Causa o consecuencia?. *Papeles de Europa*, 26 (2), 93-102.
- MAHER, C.; NOLLENBERGER, K. (2009): Revisiting Kenneth Brown's "10-Point Test". *Government Finance Review*, October, 61-66.
- MANES-ROSSI, F.; ZITO, M.; COSTANZO, A. (2012): How to prevent distress in local government: a new model applied in Italy. *Proceedings in ARSA-Advanced Research in Scientific Areas*, 1(1), 627-631.
- MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA (2015a): Listado de Entidades Locales que tienen la obligación de elaborar un Plan Económico-Financiero en 2014. Fecha de acceso noviembre de 2016.
<http://serviciostelematicosextr.minhap.gob.es/SGCAL/entidadeslocales/>
- MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA (2015b): Liquidaciones de los presupuestos de entidades locales. Fecha de acceso noviembre de 2016.
<http://serviciostelematicosextr.minhap.gob.es/SGCAL/entidadeslocales/>
- NAVARRO-GALERA, A.; RAYO-CANTÓN, S.; LARA-RUBIO, J.; BUENDÍA-CARRILLO, D. (2015): Loan price modelling for local governments using risk premium analysis. *Applied Economics*, 47 (58), 6257-6276.
- PÉREZ-LÓPEZ, G.; PLATA, A.M.; ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, A.M. (2013): Deuda viva municipal en un contexto de crisis económica: análisis de los factores determinantes y de las formas de gestión. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 16 (2), 83-93.
- PÉREZ-LÓPEZ, G.; PLATA, A.M.; ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, A.M. (2014): Operaciones fuera de presupuesto (off budget), factores políticos y deuda municipal. *Gestión y Política Pública*, 23 (1), 185-218.
- PLATA-DÍAZ, A.; PÉREZ-LÓPEZ, G.; ZAFRA-GÓMEZ, J.L. (2012): Principales tendencias en la evaluación de la condición financiera municipal y el efecto crisis management. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 60, 165-178.
- RENDICIÓN DE CUENTAS (2016): Consulta de Cuentas de Entidades Locales. Fecha de acceso febrero 2017.
<http://www.rendiciondecuentas.es/es/consultadeentidadesycuentas/buscarCuentas/>
- RIBEIRO, N.; JORGE, S. (2014): Determinantes do endividamento da administração local: estudo exploratório nos municípios do Norte Portugal. *Innovar*, 24 (51), 61-78.

- RODRÍGUEZ, M.P.; NAVARRO-GALERA, A.; ALCAIDE, L.; LÓPEZ M.D. (2014): Factors Influencing Local Government Financial Sustainability: An Empirical Study. *Lex Localis - Journal of Local Self-Government*, 12 (1), 31-54.
- SÁNCHEZ, M. (2011): Endeudamiento y ciclo político-presupuestario: aplicación a los municipios asturianos. *Presupuesto y Gasto Público*, 65, 75-96.
- SINGLA, A.; COMEAUX, J.; KIRSCHENER, C.L. (2014): Blind, broke, and bedlam: differentiating fiscal stress from bankruptcy in California. *Public Finance and Management*, Vol. 14 (3), 306-328.
- TURLEY, G.; ROBBINS, G.; McNENA, S. (2015): A Framework to Measure the Financial Performance of Local Governments. *Local Government Studies*, 41 (3), 401-420.
- WANG, X.; DENNIS, L.; SEN, Y. (2007): Measuring Financial Condition: A Study of U.S. States. *Public Budgeting and Finance*, 27 (2), 1-21.
- ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, A.M.; HERNÁNDEZ-BASTIDA, A. (2006): Evaluación de la condición financiera en las administraciones locales a través del análisis de componentes principales. *Presupuesto y Gasto Público*, 43, 113-125.
- ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, A.M.; HERNÁNDEZ-BASTIDA, A. (2009a): Developing an alert system for local governments in financial crisis. *Public Money & Management*, Vol. 29 (3), 175-181.
- ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, A.M.; HERNÁNDEZ-BASTIDA, A. (2009b): Evaluating financial performance in local government: maximizing the benchmarking value. *International Review of Administrative Sciences*, Vol 75 (1), 151-167.
- ZAFRA-GÓMEZ, J.L.; LÓPEZ-HERNÁNDEZ, A.M.; PLATA, A.M.; PÉREZ, G. (2014): The duration of financial stress. A factor impacting on the implementation of NPM-delivery forms in local government. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 27 (3), 366-385.

ANEXOS

Anexo 1. Test de Kolmogorov (test de normalidad para la muestra total y para cada grupo de municipios)

	Muestra total		Grupo de municipios en estrés financiero		Grupo de municipios que no están en estrés financiero	
	Est.	Sig.	Est.	Sig.	Est.	Sig.
Ind_Ah_Brut	0.029	0.200	0.044	0.200	0.055	0.200
Ind_Ah_Net	0.072	0.057	0.056	0.200	0.081	0.051
Gast_cor	0.053	0.200	0.074	0.200	0.075	0.200
Fin_Serv_Bas	0.058	0.200	0.079	0.200	0.200	0.200
Ingr_prop	0.650	0.200	0.078	0.200	0.200	0.200

Anexo 2. Variables no incluidas en el análisis discriminante

Paso	Variables no incluidas en el análisis	Tolerancia	Min. Tolerancia	F para entrar	Wilks' Lambda
2	Ind_Ah_Net	.653	.646	1.733	.758
	Gast_cor	.799	.799	.581	.764
	Ingr_prop	.963	.952	.156	.766

Anexo 3. Tabla de clasificación del análisis discriminante

	Observados	Predicción		Total
		<i>Estrés fiscal</i>	<i>Sin estrés fiscal</i>	
Recuento	Estrés fiscal (0)	57	22	79
	Sin estrés fiscal (1)	21	58	79
%	Estrés fiscal (0)	72.2	27.8	
	Sin estrés fiscal (1)	26.6	73.4	
				72.8%

Anexo 4. Tabla de clasificación de la regresión logística

Observados	Predicción		Porcentaje correcto
	<i>Estrés fiscal</i>	<i>Sin estrés fiscal</i>	
Estrés fiscal (0)	57	22	72.2
Sin estrés fiscal (1)	23	56	70.9
Porcentaje total			71.5%

A TOOL FOR ASSESSING REGIONAL DISPARITIES IN FINANCING MENTAL HEALTH CARE¹

PILAR CAMPOY-MUÑOZ

M. LUISA RODERO-COSANO

JOSE A. SALINAS-PEREZ

MENCIA RUÍZ GUTIÉRREZ-COLOSÍA

CARLOS R. GARCÍA ALONSO

Universidad Loyola Andalucía

JUAN M. CABASÉS-HITA

University of Navarra

JORCI CID

IDBGI, Girona Biomedical Research Institute

ANDRE GABILONDO

Mental health network of Guipuzkoa

CRISTINA ROMERO

University of Cádiz

LUIS SALVADOR-CARULLA

University of Sydney

Email contact author:

mpcampoy@uloyola.es

Abstract

According to the World Health Organisation (WHO), mental illnesses affect more than 25% of all people at some time during their lives. Unipolar depressive disorder is projected to be one of the three leading contributors to the global burden of disease by 2030, alongside HIV/AIDS, and ischemic heart disease. Mental illnesses also have an economic impact on societies and on the quality of life of individuals and families. In England, the cost of schizophrenia in 2005 was estimated at €10.4 billion (Mangalore and Knapp 2007), whereas the cost of depression in Sweden amounts by €3.5 billion in the same year (Sobocki et al 2007). Undoubtedly, governments have to allocate appropriate financial and human resources to deal with a health problem of this scale.

In this context, the REFINEMENT Project was launched to look at the relationship between different models of health care financing and the extent to which mental health care services could meet the goals of high quality, equity and efficiency at European level. A further look is being carried out at national level, applying the methodology developed during the project to different regions within the same country. This is the case of Spain, through the national project REFINEMENT- Spain. This country encompasses different configurations of mental health systems since the governance of the health care system is fully decentralized to the seventeen regions that make up Spain.

¹ This study is subsidised by the Carlos III Health Institute (Ministry of Health of Spain) [project PI15/01986] and co-funded by FEDER funds.

This paper aims to present both the questionnaire designed and its adjustment to the Spanish reality. This tool tries to collect information on the key features of the health system and the mental health subsystem at regional level, focusing on the following topics: funding, organization, regulation, split between purchasers and providers of different types of mental health services, and payment mechanism employed by the different purchasers.

Key Words: Mental Health Care, Financing System, Social Welfare, Spain.

Thematic Area: Public Economics and Regulation

Resumen

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trastornos mentales afectan a más de un 25% de la población en algún momento de su vida. Las proyecciones indican en 2030 los trastornos por depresión serán una de las principales causas de enfermedad, junto al VIH y los ataques al corazón. Todo ello tiene un impacto económico en las sociedades y en la calidad de vida de los pacientes y sus familias. Así, en Inglaterra se estimó que el coste de la esquizofrenia fue de 10,4 billones de euros en 2005 (Mangalore and Knapp 2007). En ese mismo año, el coste de la depresión en Suecia se estimó en 3,5 billones de euros (Sobocki et al 2007). Indudablemente, los gobiernos deben destinar recursos financieros y humanos para afrontar un problema de salud de estas dimensiones.

En este contexto, el proyecto REFINEMENT se diseñó para analizar la relación existente entre los distintos modelos de financiación de los cuidados sanitarios y el desempeño de estos servicios en términos de calidad, equidad y eficiencia nivel europea. Un estudio más detallado de la realidad nacional se está llevando a cabo, mediante la aplicación de la metodología establecida en dicho estudio. En el caso de España, esto se está llevando a cabo mediante el proyecto REFINEMENT-España, ya que en dicho país coexisten diferentes configuraciones de sistemas de salud desde que la competencia de sanidad fue cedida a las distintas regiones.

El objetivo de este trabajo es presentar el cuestionario diseñado para recoger información sobre las principales características del sistema sanitario en general y del sistema de salud mental en particular a nivel regional, en términos de financiación, organización, regulación, separación entre comprador y proveedor de servicios y mecanismos de pago empleados por los distintos compradores.

Palabras clave: Cuidados de Salud Mental, Sistema de Financiación, Estado del Bienestar, España.

Área temática: Economía Pública y la Regulación.

1. INTRODUCTION

According to the World Health Organization (WHO), mental illnesses affect more than 25% of all people at some time during their lives. Unipolar depressive disorder is projected to be one of the three leading contributors to the global burden of disease by 2030, alongside HIV/AIDS, and ischemic heart disease. Therefore, mental health care has moved up the political agenda in many European countries in recent years, concerned with promoting their population's general mental wellbeing, or addressing the needs of people with mental health problems (Knapp et al., 2008). Concerns involve many issues such as human rights abuses, searching for effective treatments and support services, dealing with problems of stigma and discrimination, need of rebalancing community and institutional care and coordinating mental health related activities from multiple sectors and preventing the arising of mental health illness.

Although none of these issues is economic issues, all the actions taken to address them can be translated into monetary terms. For example, studies pointed out that the total cost of depression in Sweden in 2005 was €3.5 billion (Sobocki et al 2007) while the cost of schizophrenia in England in the same year was estimated at €10.4 billion (Mangalore and Knapp 2007). The cost of each completed suicide was estimated at €2.04 million in Ireland, and €1.88 million in Scotland (Kennelly et al 2005; McDaid et al 2007b). These costs have to be supported by different public or private agencies since there are interconnections between mental health problems, employment and social exclusion. Given that mental health problems can have such wide-ranging impacts, politicians, planners, decision-makers and care professional are seeking economic evidence and insights to support their decisions and to make easier the joint actions between different public and/or private agencies and agents involved in treatment and prevention of mental illness.

In this context, the REFINEMENT (REsearch on FINancing systems' Effect on the quality of MENT-al health care) Project was launched to look at the relationship between different models of health care financing and the extent to which mental health care services could meet the goals of high quality, equity, efficiency and better long term health outcomes at European level. Nine countries were involved within the project (Austria, England, Estonia, Finland, France, Italy, Norway, Romania and Spain), covering a representative range of health care systems across Europe and allowing *"to advance the exchange of information on current financing models and to identify innovative financial and non-financial incentives that influence the performance of the mental health system"* (Kalseth et al., 2013, pp.1). To do this, the project team has developed a toolkit for making a comprehensive overview of link between the funding of mental health care and the outcomes of the mental health facilities across Europe (Table 1). The toolkit aims to collect information in a standardized way to facilitate comparison and implementation of best practices.

Table 1. REFINEMENT Decision Support Tools

Tool	Brief description
FINCENTO Financing & INCENTive TOol	Key features of the health system, in general in terms of regulations and funding, and on key aspects of health and some social services providing care for people with mental health needs in terms of their organisation, regulation and payment mechanisms. It also considers the incentives and disincentives in these mechanisms.
REMAST REfinement MApping Services Tool	Detailed information, within a study area, of the structure of health and social care services, that provide care for, or are used by, people with mental disorders of working age in terms of service distribution and utilisation.
REPATO REfinement PAthways TOol	Information describing the typical and most common pathways of care for people with mental health needs in the adult population. It also looks at financial and other factors influencing service utilisation patterns.
REQUALIT REfinement QUALity of care Tool	Information on the performance and outcomes of care for people with mental health needs, including a range of different indicators of production and quality dimensions.

Source: Kalseth et al. (2013, pp. 3)

A further look is been carrying out at national level, applying the methodology developed during the European project to different regions within the same country. This is the case of Spain, through the national project REFINEMENT- Spain. The data about mental illness in Spain show that prevalence rates are quite similar across Spain, however there are different configurations of mental health systems and different funding schemes coexist. Thus, the fully decentralization of the governance of the health care system to the seventeen regions and two autonomous cities that make up Spain may lead to the existence of differences in the quality of patient care. In this context, the aim of the REFINEMENT-SPAIN project is perform a comparison of those mental health systems, devoting special attention to the corresponding economic indicators as well as quality and accessibility indicators. As mentioned, the toolkit develop at European level will be employed to collect information about the different regional mental health systems, once the tools will be adjusted to the Spanish reality where necessary. The REFINEMENT-Spain projects goes step further comparing the mental health system, since several methodologies will be employed to analyze the data recorded by the corresponding tools. Concretely, multivariate econometric models will be employed to obtain composite economic and financial indicators. Structural equation models will allow to study the causal relationships between indicators, but also between factors affecting patient pathway of care. Spatial data analysis will be used to map and characterize the mental health services across the different regions. And finally, efficiency analysis techniques by means of nonparametric data envelopment analysis will be applied to evaluate the different funding schemes. The expected outcomes of the whole project enables a first assessment of the these regional mental health system and based on them, the compilation of a set of recommendations for the design of related public policies aiming to configure better mental health systems.

Under the project framework, the present papers aims to present the FINCENTO tool and its adjustment to the Spanish reality. This tool allows collecting information on the key features of the health system and the mental health subsystem at regional level, in terms of funding, organisation, regulation, split between purchaser and providers of different types of mental health services, and payment mechanism employed by the different purchasers. To do this, after this introduction, the methodology employed to obtain the Spanish version of the tool is presented. The third section is devoted to feasibility analysis of the version. The papers ends with some concluding remarks.

2. TRANSLATION AND CROSS-CULTURAL ADAPTATION OF THE INSTRUMENT

To obtain the Spanish version of FINCENTO tool, we follow the classical process with three phases: a) the translation of the questionnaire, b) the assurance of the linguistic and cultural adaptation and c) the accomplishment of usability of the instrument in relation to a bunch of quality domains such us feasibility, relevance and validity. Nowadays the first and second phases of the process has been done, once the authors of the questionnaire gave the corresponding authorization.

According to Sartorius & Kuyken (1994) there are four approaches to translate instrument from a source to a target language. These approaches vary according the degree of conceptual overlap between the source and the target culture for the concepts asked by the questionnaire, that is, the extent to which a concept has the same meaning in the cultures involved. These approaches are the ethnocentric approach, where the conceptual overlap is complete; the pragmatic approach, with a high level of conceptual overlap; the emic plus etic approach, with lower level of conceptual overlap); and finally those case in which translation is not possible because there is not conceptual overlap. Knudsen et al. (2000) points out that there is a considerable conceptual overlap in most of actions and measures related to patients, services, costs, or outcomes in mental health services. Thus, the pragmatic approach is appropriate to translate instruments developed in Europe, as happens with the tool included in REFINEMENT toolkit, into other European language and culture.

Within any of these approaches, translation should be aimed to keep three equivalences between the versions in the source and target languages (Sartorius & Kuyken, 1994): a) semantic or linguistic equivalence, which refers to maintain a similar meaning of a measure in both versions; b) conceptual equivalence, which means to obtain the same meaning of concepts when they have different cultural understanding; and c) technical equivalence are related both to the technical features of the languages and to the sociocultural context. These three equivalences should be considered to perform an appropriate translation of instruments.

There are several strategies to perform the translation (Gaité et al. 1998), ranging from the simple translation of the instrument by a solely translator to the most complex form of decentralized translation. In the latter, there are feedbacks between both questionnaires, the original and the version. Thus, the original instrument pass through group translation, which can carry out various version until they are summed up in an agreed version. In between these, the retro-translation which results in a a version that is again translated to the source language by a different translator in order to check the degree of conceptual matching with the original instrument. The last option has been chosen to perform the translation of the FINCENTO tool, This process consumes more time and resources, but it guarantees an appropriate quality and transcultural applicability (see Gaité et al., 2008 for a detailed discussion of the advantages and shortages of each type of translation).

The original version of FINCENTO has also been adjusted to capture better the characteristic of the decentralized Spanish health and mental health system. Prior to present the adjustment made, FINCENTO tool is described, as well as its main contents (Table 2). FINCENTO is a structured catalogue of questions, which allows mapping services provided by the health system but also outside of the health sector (such as social care, housing and employment services) to adults with mental health needs in a specific country or otherwise defined geographical area. The questions in FINCENTO tool are divided in two broad groups, one focused on the revenue collection and resource allocation and other devoted to the payment mechanisms used.

Table 2. FINCENTO structure

	Main description of the contents	Examples of questions
Part A: Regulations, collection and pooling of funds	<ul style="list-style-type: none"> • Overview of the key features of the health and social care system • Overview of coverage and entitlements to health and social care/welfare services • Financing health care: overview of overall sources of revenue for the health care system, including consumer directed payments • Pooling and resource allocation of publicly collected funds for health • Health care system capital infrastructure funding 	<p>Aproximately, 50 questions.</p> <p><i>“Please draft a short overview on coverage and entitlements to the health and social care/welfare system in your country ”</i></p> <p><i>“Describe the role of out of pocket payments in your health care system.”</i></p> <p><i>“Please briefly draft a text providing an overview of the principal sources of funding for public sector capital infrastructure”</i></p>

	Main description of the contents	Examples of questions
Part B: Organisation, structure, pay- ment mecha- nisms, regula- tions, incentives and disincent- ives for health and non-health system ser- vices	<ul style="list-style-type: none"> • Physician-led primary care • Specialist mental health outpatient care (psychiatric ambulatory care services, psychiatric day care services, psychiatric mobile services, consultation/ liaison psychiatric services, telephone, internet and computer based services) • Inpatient mental health care (psychiatric and non-psychiatric beds) • Services for housing, employment and vocational rehabilitation • Prescription medications • Liaison 	<p>Aproximately, 350 questions.</p> <p><i>“Please complete Table 6.1 which helps provide a brief description on the organisation and role of physician-led primary care in your country”</i></p> <p><i>“Please elaborate further on any responses you have made on the role of physician-led primary care services in terms of their gatekeeping Function...”</i></p>

Source: Kalseth et al. (2013, pp. 29)

Collection refers raising funds but also a set of decisions that determine the distribution of the financial burden among different groups in a society. The collection systems ranges from those mainly tax funded, like Spain, to others mostly based on mandatory social health insurance, such as France, or a mix of both, like Austria. Within tax-funded systems, there may be differences on the organisation and delivering of services as a result of where the taxes are levied, that is, national or subnational level. In the Spanish case, as in the Norwegian one, the Central Government provide income-equalizing grants to regional governments in order to guarantee the geographical and socioeconomic equity. Focusing in mental health activities, there is not a separate collection of funds for this kind of health services. However, people with mental health needs use a wide range of services, encompassed non-health areas such as social services, education and so on. At this point, two main problems arise. First, the shifting of services from the health to the social sector and, second, the existence of different eligibility rules and entitlements, thus, funding can heavily rely on households' income and wealth, in such a way out-of-pocket payments limit the access to these services, deter the use or affect the choice of the provider or type of service. Collecting funds through taxes is linked to risk pooling, that is, transferring the financial risk from the individual to the population. The different aspects considered when pooling is done can introduce differences in the availability of services among regions. For example, Risk can be pooled for all the forms of health care services, as in the Spanish region of Andalusia, or a specific pool for mental health can be created, like in the Spanish region of Cantabria. The latter form avoids mental health spending competes with spending on other types of health care within a global budget, which would may lead to allocate or spend resources unfavorably to mental health care.

Besides this, providers of care have a role of the major importance in shaping the health system, especially in the dimension of quality. The split between purchaser and provider of the health services gives room for the existence of an asymmetry of information, which can be analysed under the “principal agent theory”. To avoid

providers take advantage of this situation a wider range of payment mechanisms have been developed. A provider payment model is a contract between a purchaser and a provider of services, where the income of the provider can depend on one or various factors, such as cost, results, activity and so on, considered in an isolated or combined way. Although there are a lot payment models (KALSETH et al., 2013), a broad distinction can be made between fixed and variable payment model. In the former, provider income is unrelated to the level of activity and cost, for example a capitation based models, where the size of the population determines the provider's income. In the latter, the amount of activities provided determine the income of the provider, for example budget based on historical cost. Each payment model have inbuilt financial incentives and disincentives, which are related to the distribution of the risk between both purchaser and provider and to the balance between marginal income and marginal cost of the provider. As results, the incentives and disincentives faced by providers have effects on the quality of the mental health care. Some of the effects were intended when the payment system are designed and adopted, but others have emerged unexpectedly, such as cherry-picking or cream-skimming practices.

The pilot studies carried out with FINCENTO tool in different European countries has led to a large final version of the tool, which covers a wide set of financing practices. However, each category will not apply at national or subnational level, being possible to obtain a reduced questionnaire. Thus, to adjust the questionnaire to the Spanish context, some questions have been deleted or adapted, as shown in Table 3. In doing this, the differences known about regional health systems have been employed (Salvador-Carulla et al., 2006 and 2010).

Table 3. Spanish version

	Original contents	Modifications
Part A: Regulations, collection and pooling of funds	<ul style="list-style-type: none"> • Overview of the key features of the health and social care system 	Description of the scope of the mental health functions in the region Map of financial flows from public and private agencies to mental health facilities
	<ul style="list-style-type: none"> • Overview of coverage and entitlements to health and social care/welfare services 	Eliminated. This information can be drawn from current legislation of the regions involved in the study.
	<ul style="list-style-type: none"> • Financing health care: overview of overall sources of revenue for the health care system, including consumer directed payments 	Breakdown of sources of revenues for health and mental health services within and outside of health system, including out of pocket payments.
	<ul style="list-style-type: none"> • Pooling and resource allocation of publicly collected funds for health 	Eliminated. This information can be drawn from current legislation of the regions involved in the study.
	<ul style="list-style-type: none"> • Health care system capital infrastructure funding 	Description of the main funding schemes according to the classification between direct and indirect management for the Spanish health system, made by Martín et al. (2016)

	Original contents	Modifications
Part B: Organisation, structure, pay- ment mecha- nisms, regula- tions, incentives and disincent- ives for health and non-health system ser- vices	• Physician-led primary care	Questions limited to the breakdown of type and frequency of provider, ownership of the services, detailed description of the payments mechanism employed and existence of out of pocket payments.
	• Specialist mental health outpatient care (psychiatric ambulatory care services, psychiatric day care services, psychiatric mobile services, consultation/ liaison psychiatric services, telephone, internet and computer based services)	
	• Inpatient mental health care (psychiatric and non-psychiatric beds)	Only questions about performance evaluation and an open question about non-financial incentives/disincentives. All of them focused on mental health.
	• Services for housing, employment and vocational rehabilitation	
	• Prescription medications	Eliminated. This information can be drawn from current legislation.
	• Liaison	No modifications

Source: Authors' elaboration

3. FEASIBILITY ANALYSIS

Once, the version of the FINCENTO tool has been designed, the next step is to assess the feasibility of the instrument. This is one of the four dimensions that should taken into account when the quality of an instrument is being evaluated (Salvador-Carulla and Gonzalez-Caballero, 2010). The remaining three are consistency, reliability and validity, which will be assessed in the pilot studies performed with the new version.

Feasibility has become a relevant issue due to the importance of outcome measures in routine health assessment (Salvador-Carulla, 1999). There are not a unique definition of feasibility and a way of measurement. Andrews et al. (1994) stated three dimensions of feasibility: applicability, acceptability, and practicality. The former is defined as the degree to which a measure addresses dimensions of importance to the consumer, is useful for service providers in formulating and conducting decisions, and allows for the aggregation of data in a meaningful way to meet the purposes of service management. Slades et al. (1999) reformulates the definition of this dimension by the following question "*Is the description meaningful to recipients (e.g. to health authorities, managers, staff, patients/families)?*". The acceptability of a measure indicated the ease with which a user can employ a particular measure, that is, if the measure is or not user-friendliness. Finally, practicality refers to the implementation, training requirements and complexity of scoring, reporting and interpreting the data. Salvador-Carulla and Gonzalez-Caballero (2010) add a new dimension to measure the feasibility of an instrument: efficiency. It means the relationship between an instrument's practicality and the costs incurred in its use.

To perform the feasibility analysis of the Spanish version of the questionnaire, the version will be shown to managers from each of the regional health system involved into the REFINEMENT-Spain Project. Once they become familiarized with the instrument, they will be asked for a short list of question, which will allow us to analyse the different dimension of feasibility mentioned above. This list have been adapted since it was originally developed in the frame of the DESDE-LTC assessment process (Salvador-Carulla et al., 2013)

Table 4. Feasibility instrument

Dimension	Preguntas
Sociodemographic questions	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomous community • Gender • Educational level • Current profession • Previous experience in questionnaires with open-ended question
Applicability (value from 1 to 5, being 1 “much” and 5 “nothing”)	<ul style="list-style-type: none"> • Usefulness of information obtained • Usefulness for service managing • Need for specific training to fill the questionnaire. • Need for accessing to specific information sources to fill the questionnaire.
Acceptability (value from 1 to 5, being 1 “much” and 5 “nothing”)	<ul style="list-style-type: none"> • Easy comprehension of the language used • Easy coprehension of the instructions given Adequacy degree of the document structure • • Motivation degree as the questionnaire is filled
Practicality (value from 1 to 5, being 1 “much” and 5 “nothing”)	<ul style="list-style-type: none"> • The time spent to fill the instrument is considered excessive • Usefulness of the instrument in relation to the time and effort needed.
Relevance (value from 1 to 5, being 1 “much” and 5 “nothing”)	<ul style="list-style-type: none"> • Clear definition of the instrument aim • Same importance of all the instrument sections • Achievement degree of the instrument aim
Additional comments	

Source: Authors’ adaptation based on Salvador-Carulla et al. (2013)

4. CONCLUDING REMARKS

People with mental health needs are user of health and non-health care related services, where the ways in which they are structured and financed are complex and change over the time. These reasons pose a challenge in developing a tool that capture the key aspect of the funding systems of those services. Besides this, the

desire of providing room for the differences among European countries and regions involved in the primary project has contribute to increase the size of the instruments, especially the FINCENTO tool, which try to map the key characteristics of the financing system.

Based on the original instrument developed in the framework of the REFINEMENT project, an adaptation to the Spanish context has been performed. In doing this, the retro-translation technique has been applied in order to assure the equivalences required for the translation and transcultural application of an instrument.

In addition, before performing the pilot studies among the different regions involved in the REFINEMENT-Spain project, a feasibility study of the Spanish version will be accomplished. The questionnaire developed for this purpose goes through the different dimensions of the feasibility concept, providing useful insights about the corresponding tool before its application.

REFERENCIAS

ANDREWS, G.; PETERS, L.; TEESON, M. (1994): *Measurement of Consumer Outcome in Mental Health: A Report to the National Mental Health Information Strategies*. Committee. Clinical Research Unit for Anxiety Disorders, Sydney.

GAITE, L.; RAMIREZ, N.; HERRERA, S., VAZQUEZ-BARQUERO, J. L. (1997): Traducción y adaptación y transcultural de instrumentos de evaluación en psiquiatría: aspectos metodológicos. *Archivos de Neurobiologica*, 60, 91 -111.

KENNELLY, B.; ENNIS, J.; O'SHEA, E. (2005): Economic cost of suicide and deliberate self harm, In DEPARTMENT OF HEALTH AND CHILDREN (ed.): Reach Out. National Strategy for Action on Suicide Prevention 2005–2014. Dublin: Department of Health and Children.

KNAPP, M.; MCDAID, D.; MEDEIROS, H.; BECKER, T.; JOHNSON, S.; KILIAN, R.; ... TATAR, M. (2008): *Economics, mental health and policy: An overview*. London School of Economics & Political Science, London.

KNUDSEN, H. C., VÁZQUEZ-BARQUERO, J. L., WELCHER, B., GAITE, L., BECKER, T., CHISHOLM, D. ... & THORNICROFT, G. (2000): Translation and cross-cultural adaptation of outcome measurements for schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*, 177(39), s8-s14.

MANGALORE, R.; KNAPP, M. (2007): Cost of schizophrenia in England. *Journal of Mental Health Policy and Economics*, 10, 23–41.

MARIN, G.; MARIN, B. V. (1991): *Research with Hispanic populations*. Sage Publications, Inc.

MARTÍN, J. J.; GONZÁLEZ, M.; CABASES, J. M. (2016): La empresa pública en la Sanidad. Prestación de Sanidad. *Presupuesto y Gasto Público*, 83, 81-104.

MCDAID, D.; HALLIDAY, E.; MACKENZIE, M.; MACLEAN, J.; MAXWELL, M.; MCCOLLAM, A.; PLATT, S.; WOODHOUSE, A. (2007): *Issues in the Economic Evaluation of Suicide Prevention Strategies: Practical and Methodological Challenges, Personal Social Services*. London School of Economics and Political Science, London.

KALSETH, J.; MAGNUSSEN, J. in cooperation with the REFINEMENT group (2013): The REFINEMENT Decision Support Toolkit for improving the financing of mental health care. THE MANUAL. Available at:

http://www.refinementproject.eu/REFINEMENT_Decision_Support_Toolkit.pdf

- SALVADOR-CARULLA, L. (1999): Routine outcome assessment in mental health research. *Current Opinion in Psychiatry*, 12, 207–210.
- SALVADOR-CARULLA, L.; ALVAREZ-GALVEZ, J.; ROMERO, C.; RUIZ GUTIÉRREZ-COLOSÍA, M.; WEBER, G.; MCDAID, D.; ... JOHNSON, S. (2013): Evaluation of an integrated system for classification, assessment and comparison of services for long-term care in Europe: the eDESDE-LTC study. *BMC Health Services Research*, 13, 218-230.
- SALVADOR-CARULLA, L.; GONZALEZ-CABALLERO, J.L (2010): Assessment instruments in mental health: description and metric properties In THORNICROFT, G.; TANSELLA, M. (eds.): *Mental Health Outcome Measures* (3rd edition) , pp.28-62. London: Royal College of Psychiatrists.
- SALVADOR-CARULLA, L.; COSTA-FONT, J.; CABASES, J.; MCDAID, D.; ALONSO, J. (2010): Evaluating mental health care and policy in Spain. *Journal of Mental Health Policy and Economics*, 13 (2), 73.
- SALVADOR-CARULLA, L.; GARRIDO, M.; MCDAID, D.; HARO, J. M. (2006): Financing mental health care in Spain: context and critical issues. *The European journal of psychiatry*, 20(1), 29-44.
- SARTORIUS, N.; KUYKEN, W. (1994): Translation of health status instruments. In ORLEY, J.; KUYKEN (eds.): *Quality of Life Assessment in Health Care Settings*, Vol. I, 3-18. Berlin: Springer.
- SLADE, M.; THORNICROFT, G.; GLOVER, G. (1999): The feasibility of routine outcome measurement. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 34, 243–249.
- SOBOCKI P.; LEKANDER I.; BORGSTRÖM F.; STRÖM O.; RUNESON B. (2007): The economic burden of depression in Sweden from 1997 to 2005. *European Psychiatry*, 22(3), 146–152.

Impacto de la reforma de financiación local en el desarrollo económico y social de los municipios de Almería (España)

Jaime de Pablo Valenciano
Área de Economía Aplicada/Departamento de Economía y Empresa/Universidad de Almería
Juan Milán García
Área de Economía Aplicada/Departamento de Economía y Empresa/Universidad de Almería
Juan Uribe Totil
Área de Economía Aplicada/Departamento de Economía y Empresa/Universidad de Almería
José Antonio Cordero García
Área de Derecho Financiero /Departamento de Derecho. /Universidad de Almería

Carretera de Sacramento s/n. 04120 Almería

José Ramos Pires Manso
Área de Economía. /Departamento de Economía y empresa. /Universidad de Beira Interior

e-mail **autor de contacto**: jdepablo@ual.es

Resumen

La crisis económica y financiera de 2007/2008 ha perjudicado el crecimiento económico de los principales actores económicos en el escenario global, llegando al punto en el que algunos países europeos se han visto ahogados ante un elevado nivel de endeudamiento que los ha colocado en una situación cercana a la quiebra, hecho que verifica el incumplimiento del Pacto de Estabilidad y Crecimiento. Cabe destacar el caso español, donde la crisis económica desmontando por completo el modelo de crecimiento basado en una incesante actividad inmobiliaria.

Es por este motivo por el que España, en el año 2011, decide reformar el artículo 135 de la Constitución española, aprobándose la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera. Esta Ley exigirá modificaciones en la normativa básica de la Administración Local al objeto de dar cumplimiento a los principios de estabilidad presupuestaria, sostenibilidad financiera o eficiencia en el uso de los recursos públicos locales.

Por tanto, el objetivo principal de esta comunicación consiste en conocer en qué medida ha afectado la aplicación de dicha Ley en la financiación de las administraciones locales y en su margen de actuación, haciendo especial hincapié en su capacidad de impulsor de proyectos de desarrollo local. Para ello, se analizarán los siguientes puntos: grado de autonomía financiera de las autoridades locales; evaluación de tributos propios; análisis de las tasas y de los ingresos especiales como fuentes de ingreso de las corporaciones locales y estudio de las relaciones entre los sectores productivos locales y el sistema de financiación de la administración local.

Palabras clave: Sector Público, Ley de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera, sistema de financiación

Área Temática: Economía pública y regulación

Abstract

The 2007/8 global economic and financial crisis has had a significant impact in the economic growth of the main economic stakeholders in the global scenario, approaching the point where some European countries have been drowned by a high level of indebtedness that has placed them in a situation close to bankruptcy, a fact that verifies the breach of the Stability and Growth Pact. It is worth noting the Spanish case, where the economic crisis completely dismantled the growth model based on an incessant real estate activity.

For this reason Spain, in 2011, decided to reform Article 135 of the Spanish Constitution, approving the organic law 2/2012, of April 27th, on Budgetary Stability and Financial Sustainability. This Law will require changes in the basic regulations of the Local Authority in order to comply with the principles of budgetary stability, financial sustainability or efficiency in the use of local public resources.

Therefore, the main objective of this communication is to know to what extent it has affected the application of this Law in the financing of local governments and in their scope of action, with special emphasis on their capacity to drive local development projects. For this, the following points will be analysed: degree of financial autonomy of the local authorities; Evaluation of own taxes; Analysis of rates and special income as sources of income of local corporations and study of the relationships between local productive sectors and the financing system of the local administration.

Keywords: Public sector, Law on Budgetary Stability and Financial Sustainability, financial system

Thematic Area: Public Economics and Regulation

1. Introducción

La entrada del siglo XXI ha estado caracterizada por una revolución digital en la que el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación ha culminado en un proceso de interconexión a nivel mundial. La situación económica de España en esta etapa queda reflejada en la evolución de su PIB. En términos absolutos, en el periodo comprendido entre el año 2000 y 2007 la producción pasó de 646.250 millones de euros a 1.080.807 millones, creciendo a una tasa interanual superior al 7% (INE). De hecho, el Presidente del Gobierno en ese momento, José Luis Rodríguez Zapatero, afirmó en 2007 que “España participaba en la Champions League de las economías mundiales”, haciendo alusión a la etapa de crecimiento económico por la que pasaba el país ibero. Sin embargo, a finales de dicho periodo tuvo lugar el estallido de una de las mayores crisis económicas de la historia contemporánea. En el año 2008 se produjo la quiebra del banco norteamericano Lehman Brothers, fruto del estallido de una burbuja inmobiliaria, arrastrando especialmente a todos aquellos países que habían centrado el crecimiento económico de años anteriores en un modelo productivo basado en el sector de la construcción. España se vio inmersa en esta Gran Recesión, cayendo la tasa de crecimiento interanual del PIB de 7.2% en la temporada 2006/2007 a 3.3% en 2007/2008 y -3.3% en 2008/2009. Las consecuencias para la economía real en España no se hicieron esperar: la tasa de paro pasó de un porcentaje inferior al 10 % a sobrepasar el 25% en el año 2013; los impagos de contrapartidas a entidades financieras desembocó en el desvío de fondos públicos para evitar la quiebra de las organizaciones afectadas; reducción de la tasa de concesión de créditos por parte de las entidades financieras; desplazamiento de jóvenes cualificados a otros países en busca de trabajo en un proceso denominado como “fuga de cerebros”. Una de las cuestiones más controvertidas durante los primeros años de la crisis se encuentra en la relación de España con la Unión Europea, quien debe intervenir haciendo uso del Fondo de reestructuración ordenada bancaria (FROB) para rescatar a las entidades financieras españolas en riesgo de quiebra, tales como Cajasur, Caja de Ahorros del Mediterráneo o Bankia. Entre las condiciones impuestas por la Unión Europea para acceder a estas ayudas destaca el cumplimiento de un nivel determinado de déficit público.

Ante esta situación, las autoridades gubernamentales españolas decidieron actuar para revertir los efectos perjudiciales del ciclo económico y cumplir con las condiciones impuestas en el proceso de rescate. En septiembre del año 2011 se lleva a cabo una reforma de la Constitución, incluyendo la Ley Orgánica de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera (Galera, 2013).

Los objetivos específicos que persigue la inclusión de esta normativa en la Constitución son garantizar la independencia y sostenibilidad financiera de las instituciones que conforman la Administración Pública (incluye tanto al Estado como a sus organismos autónomos; la Administración de la Seguridad Social; las Comunidades Autónomas, Corporaciones Locales y entes de derecho público dependientes de administraciones públicas) así como cumplir con el compromiso de España con la Unión Europea sobre estabilidad presupuestaria en aras de incrementar la confianza exterior en la estabilidad de la economía española. Así, se pretendían sentar las bases de una política económica que permita devolver a España a la senda de crecimiento económico y de creación de puestos de trabajo.

Uno de los instrumentos más destacados incorporados en la norma corresponde con la denominada como regla del gasto, la cual especifica que el gasto público no debe de aumentar anualmente en una cuantía superior a la tasa de crecimiento del Producto Interior Bruto. Así, este mecanismo se sitúa como una restricción de gasto público que complementa instrumentos de carácter más tradicional como el de equilibrio presupuestario.

De esta manera, esta Ley abre una etapa de la economía española en la que prevalece el principio de estabilidad presupuestaria en detrimento de un mayor endeudamiento. El cumplimiento del objetivo del déficit ha presentado como principal consecuencia la disminución del gasto público destinado a diferentes servicios básicos, lo que ha desembocado en movilizaciones sociales en contra de estas actuaciones.

El objetivo principal de esta comunicación consiste en conocer en qué medida ha afectado la aplicación de dicha Ley en la financiación de las administraciones locales y en su margen de actuación, haciendo especial hincapié en su capacidad de impulsor de proyectos de desarrollo local. Para ello, se analizarán los siguientes puntos: grado de autonomía financiera de las autoridades locales; evaluación de tributos propios; análisis de las tasas y de los ingresos especiales como fuentes de ingreso de las corporaciones locales y estudio de las relaciones entre los sectores productivos locales y el sistema de financiación de la administración local.

2. Marco Teórico

Los organismos e instituciones que conforman la Administración Pública de un país cumplen la importante función de impulsor de desarrollo económico y social de los territorios que gobiernan. Sergio Boisier (1999) considera a las entidades públicas como uno de los elementos fundamentales en el que denomina “capital sinérgico”, compendio de los factores influyentes en el desarrollo territorial. Asimismo, Francisco Albuquerque (2014) sitúa al sector público en el mismo nivel que al sector del conocimiento, al sector privado empresarial y a la sociedad civil como los actores principales que han de intervenir en todo proceso de desarrollo local. Por tanto, se hace más que evidente la relevancia que éste presenta en la consecución del objetivo último de incrementar el bienestar de la población, debiendo articular planes y estrategias que propicien un uso eficaz y eficiente de los recursos disponibles para tal fin.

No obstante, la crisis económica del año 2007/2008 se ha posicionado como una perturbación que ha debilitado las posibilidades de actuación de la Administración Pública. Las medidas de ajuste del sistema económico tomadas por los países para adaptarse a la nueva situación se han centrado en una reducción del gasto público y, por ende, del déficit, en favor de un equilibrio presupuestario, política de austeridad impulsada como condición del rescate del sistema bancario español fruto del riesgo que conlleva la alianza con entidades bancarias (Brumpy & Verhoeven, 2010).

Específicamente, entre éstas se encuentran la congelación o reducción del salario de los empleados públicos o la reducción de subsidios o racionalización de programas sociales. Diversos estudios han analizado las consecuencias de esto, haciendo especial hincapié a los perjuicios que provoca en la formación de niños y niñas procedentes de familiar numerosas que, a largo plazo, se constituirán como una mano de obra no cualificada y de baja productividad (Ortiz *et al*, 2010). Por su parte, Vera Glassner (2010) analiza las medidas de austeridad tomadas por los países de la Unión Europea, cuya consecuencia más directa corresponde a la reducción del poder adquisitivo de los trabajadores europeos, tanto del ámbito público como privado. Por ello, es vital que los sindicatos europeos, tanto en el sector privado como en el público, persigan una política salarial orientada a los aumentos de la productividad a mediano plazo y una inflación moderada. Por otro lado, Olaoye & Ogunmakin (2014) llevaron a cabo un estudio en el que evaluaban la relación entre el control presupuestario y la actuación de corporaciones públicas. Sus resultados demuestran que las organizaciones de desarrollo agrícola, hidráulicas y centros educativos presentan una relación no significativa entre el presupuesto que se les dedica y los beneficios que se obtienen de ellas.

No obstante, la tendencia a planificar un presupuesto equilibrado no produce efectos exclusivamente negativos. Los distintos sistemas de control presupuestario cumplen un papel fundamental a la hora de mejorar la gestión financiera de las autoridades municipales quienes, a partir de factores tales como la participación presupuestaria o el compromiso organizacional se conduce hacia una adecuada planificación, análisis y retroalimentación, permitiendo la efectiva adaptación del presupuesto a las demandas del territorio (Mwakibasa, 2013).

Un matiz más neutral se encuentra en las investigaciones de Goddard (1997) y de Dahlberg & Johansson (1998). La primera de ellas establece una relación entre el sistema de control presupuestario y la cultura organizacional a partir del estudio de un ayuntamiento británico, distinguiendo dos tipos de cultura: la humanística, centrada en la planificación de programas sociales y la gestora, cualificada para la preparación de presupuestos y la adaptación a la incertidumbre. Así, define que el comportamiento de los miembros de la primera cultura se traduce en la participación en la configuración y variación de los presupuestos, mientras que aquellos pertenecientes a la cultura gestora se decantan por la evaluación y control del mismo.

La segunda investigación analiza la interrelación entre los ingresos y los gastos de municipios suecos a partir de la elaboración de un modelo de datos de panel. La principal implicación política que se deriva del estudio consiste en que el gobierno central ha de influir en los gastos de los municipios a partir de cambios en las concesiones que realiza a estos últimos, en lugar de establecer modificaciones en las fuentes de ingreso municipales tales como la fijación de los tipos impositivos locales o la redacción de leyes que conciernen tasas locales.

3. Materiales y Metodología

3.1. Metodología

La metodología principal que se va a emplear corresponde con el análisis clúster. También conocido como análisis de conglomerados, cumple el rol esencial de ser el punto de partida a la hora de estructurar los datos. Su versatilidad permite que sea aplicable a prácticamente cualquier ámbito, desde psicología, biología hasta tareas como la minería de datos o el reconocimiento de pautas.

Este método va a aplicarse a los municipios de la provincia de Almería, clasificándolos en función de diferentes variables.

Desde el punto de vista de los ingresos, las variables determinantes son las siguientes:

- **Impuestos directos.** Según la Ley Reguladora de Haciendas Locales, los municipios tienen competencias en el Impuesto sobre Bienes Inmuebles, el Impuesto sobre Actividades Económicas, el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica y el Impuesto sobre el Incremento del Valor de los Terrenos de Naturaleza Urbana.
- **Impuestos indirectos.** El único Impuesto municipal indirecto es el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras
- **Tasas y otros ingresos.** Se trata de un tributo que tiene el objetivo de gravar la prestación de un servicio que mejora el bienestar de la población. Por ejemplo, licencias de apertura, establecimiento de mercadillo, escuelas, etc.
- **Transferencias corrientes.** Recursos financieros que provienen de otros organismos públicos, tanto nacionales (Junta de Andalucía) como internacionales (Unión Europea)
- **Ingresos patrimoniales.** Ingresos provenientes de alquileres o rentas de propiedades, rendimientos de depósitos bancarios, etc.
- **Enajenación de inversiones reales.** Ingresos que obtienen los ayuntamientos por la venta de suelo y otras propiedades de similar naturaleza.
- **Transferencias de capital.** Dinero procedente de otras administraciones o de particulares con el objetivo de financiar obras e inversiones.
- **Activos financieros.** Ingresos obtenidos de, por ejemplo, venta de acciones o de la devolución de adelantos o préstamos concedidos previamente a funcionarios.
- **Pasivos financieros.** Solicitud de créditos por parte del ayuntamiento para un ejercicio presupuestario.

Por otra parte, desde la perspectiva de los gastos, las variables determinantes son las siguientes:

- **Gastos de personal.** Conjunto de gastos destinados a retribuir el trabajo del funcionariado público.
- **Gastos en bienes corrientes y servicios.** Gastos destinados al mantenimiento de la ciudad, tales como agua, alumbrado, limpieza de las calles.
- Gastos financieros
- Transferencias **corrientes.** Subvenciones o ayudas que el gobierno local concede a entidades o individuos.
- **Inversiones reales.** Conjunto de inversiones que realiza el ayuntamiento
- **Transferencias de capital.** Proyectos de obras en los que el ayuntamiento colabora como financiador.
- **Activos financieros.** Concesión de préstamos o adelantos a funcionarios o compra de productos financieros.
- **Pasivos financieros.** Pago de la amortización de los préstamos solicitados.

Estas variables han sido representadas como porcentaje del ingreso total del municipio correspondiente en lugar de utilizar valores absolutos. De esta manera se evita caer en el riesgo de sesgar la población en función de la cantidad absoluta y no en relación al peso que cada elemento presenta en la composición de los ingresos.

El número de grupos en los que se va a dividir los municipios almerienses se ha determinado a partir del dendograma que se ha construido siguiendo la medida euclídea normalizada, definida como la raíz cuadrada de:

$$D^2(p, q) = \sum_{d=1}^n \frac{(x_{pd} - x_{qd})^2}{\sigma_d^2}$$

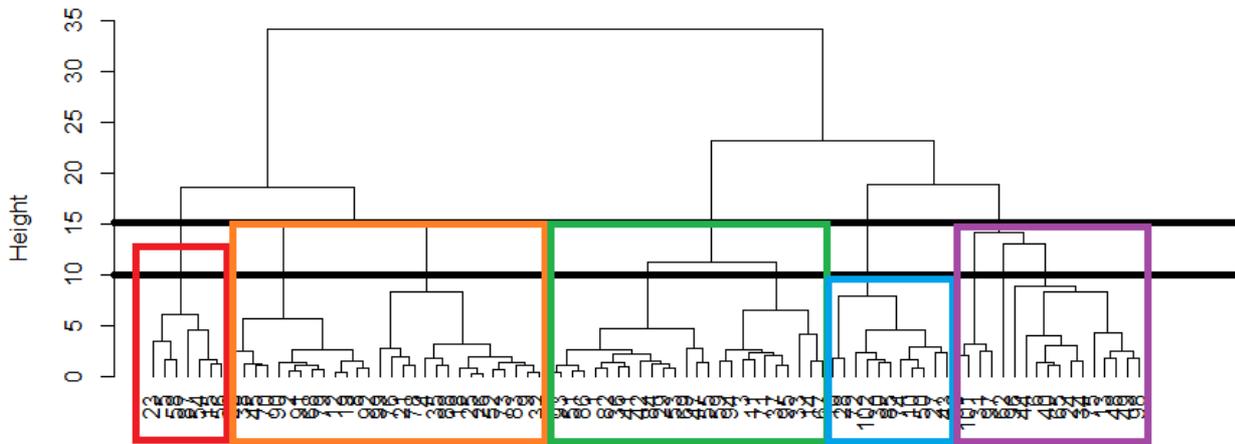
Donde:

D es la distancia normalizada entre los objetos p y q

x_{pd} y x_{qd} son los valores que toman respectivamente p y q en la variable d

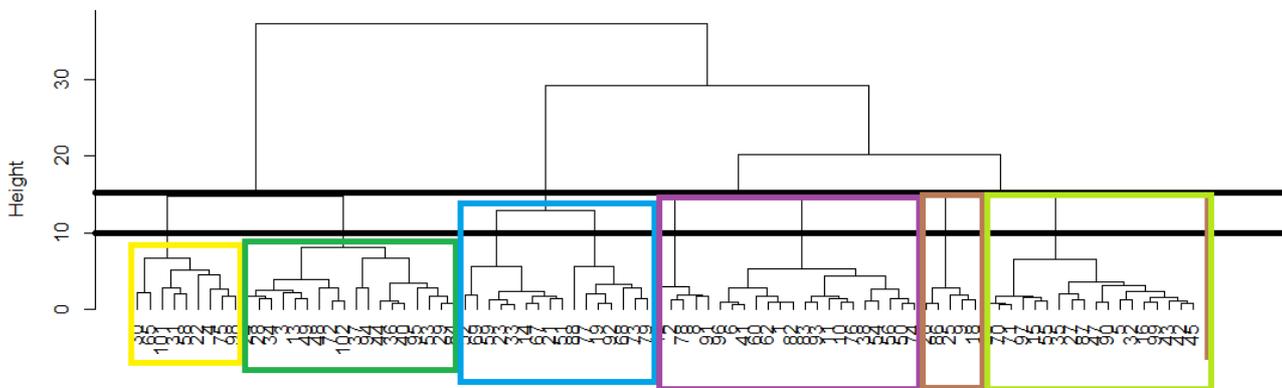
σ_d^2 es la varianza de la variable d

Cluster Dendrogram



prox
hclust (*, "ward.D")
Figura 1: Dendrograma de ingresos

Cluster Dendrogram



prox2
hclust (*, "ward.D")
Figura 2: Dendrograma de gastos

Se ha seleccionado la altura 15 como punto de corte de los grupos. Por tanto, se han tenido en cuenta las agrupaciones que surgen justo debajo de la línea que corresponde al valor diferencial anteriormente comentado. Tal y como se ha indicado, cada clúster seleccionado ha sido rodeado con un color. Sumando los grupos, se obtienen que para el análisis de los ingresos se ha empleado una división en 5 estratos, mientras que en el caso de los gasto ésta se ha incrementado a 6 grupos.

En relación con las técnicas de cluster que se emplean para la clasificación de grupos destacan el método de las k-medias, el clustering jerárquico de aglomeración y el agrupamiento espacial basado en densidad de aplicaciones con ruido. Para este estudio se utilizará el primero de ellos.

El método de las k-medias define un prototipo u objeto representativo como centroide, el cual suele coincidir con la media de un grupo de datos. Dicho centroide, a diferencia de otros métodos similares, casi nunca corresponde con un dato real de la muestra.

El procedimiento sigue un proceso simple. En primer lugar, el usuario decide el número de clusters en los que desea dividir la muestra. Cada elemento de la muestra de datos que se encuentra asignado a un centroide

conforma un cluster. El centroide de cada cluster se actualiza en función de los objetos asignados al cluster. Se repiten los pasos de asignación y actualización hasta que ningún punto modifica los grupos o, equivalentemente, hasta que los centroides se mantienen iguales.

3.2. Materiales

La información empleada en este estudio ha sido recogida en la base de datos de la Secretaría General de Financiación Autonómica y Local del Ministerio de Hacienda y Función Pública del Gobierno de España, seleccionándose la liquidación de presupuestos para los años 2002, 2007 y 2015.

4. Resultados

4.1. Análisis de la composición de ingresos

a) Ingresos 2002 (Tabla 1)

Los municipios de Almería han sido divididos en cinco grupos. Para el periodo de estudio correspondiente al año 2002, las características de cada grupo son las siguientes:

Clúster 1: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está mayoritariamente apoyado por la recaudación de Impuestos directos y tasas

Clúster 2: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por impuestos directos, enajenación de inversiones reales y activos financieros

Clúster 3: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por pasivos financieros

Clúster 4: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por ingresos patrimoniales

Clúster 5: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por transferencias corrientes y de capital

La variable de impuestos indirectos se encuentra más repartida entre los grupos de municipios, no pudiendo ser considerada como un elemento diferenciador en la clasificación de los mismos para el año 2002.

Se observa que el clúster 2 incluye los municipios con mayor volumen de ingresos absolutos de toda la provincia: Almería (capital), Roquetas de Mar y El Ejido. Específicamente, presenta un ingreso medio superior a 30 millones de euros. Por tanto, se intuye que existe una relación entre la financiación basada en los términos en los que se ha definido este grupo y el volumen de ingresos. Los grupos 1 y 3 presentan un nivel medio de ingresos que ronda los 2 millones de euros. Finalmente, el clúster 4 recoge municipios de nivel medio bajo con un ingreso medio de 1,3 millones de euros, mientras que el cluster 5 incluye municipios de nivel bajo con un ingreso medio de 0,83 millones de euros en el año 2002. Asimismo, los clústeres 1 y 5 son los que mayor número de municipios recogen, mientras que los clústeres 2, 3 y 4 son los más pequeños. Por tanto, la financiación a partir de impuestos directos, tasas y transferencias corrientes y de capital son las más comunes durante el año 2002.

Los municipios que mayor porcentaje de cada variable presenta son:

- Impuestos directos. Cuevas de Almanzora (31%), Albox (31%) y Almería capital (30%)
- Impuestos indirectos. Vera (32%), Los Gallardos (18%) y Cuevas de Almanzora (11%)
- Tasas y otros ingresos. Cóbdar (46%), María (29%) y Pulpí (28%)
- Transferencias corrientes. Zurgena (81%), Santa Cruz de Marchena (64%) y Almócita (63%)
- Ingresos patrimoniales. Macael (20%), Alboloduy (20%), Beires (16%).
- Enajenación de inversiones reales. Viator (38%), Carboneras (36%) y Mojácar (31%)
- Transferencias de capital. Batares (58%), Alicún (57%) y Urracal (55%)
- Activos financieros. Níjar (1.1%), Carboneras (0.2%) y Roquetas de Mar (0.2%)
- Pasivos financieros. Antas (51%), Berja (38%) y Bentarique (29%).

La participación de los activos financieros en la composición del ingreso total es muy pequeña. En el otro extremo, el volumen de las transferencias corrientes y las de capital supera el 50%, por lo que se sitúan como el pilar fundamental de los ingresos de los municipios correspondientes.

A la luz de estos datos se observa que los municipios del clúster 1 y 2 presentan una distribución de los ingresos más equilibrada, donde son varios los elementos que sustentan el modelo de financiación. En cambio, los del clúster 5 se caracterizan por centrar en las transferencias corrientes o de capital los recursos con los que financian sus gastos. Finalmente, el valor de los impuestos indirectos cumple el rol de ingresos complementarios que apoyan la capacidad de financiación de los ayuntamientos.

b) Ingresos 2007 (Tabla 2)

Las características de cada uno de los grupos se resumen en los siguientes puntos:

Clúster 1: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está mayoritariamente apoyado por la recaudación de Impuestos directos e indirectos.

Clúster 2: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por enajenación de inversiones reales

Clúster 3: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por tasas

Clúster 4: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por transferencias corrientes e ingresos patrimoniales

Clúster 5: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por transferencias de capital

Por su parte, para el año 2007 las variables de activos y pasivos financieros se encuentran más repartidas por los municipios de ambos grupos.

Los municipios que mayor porcentaje de cada variable presenta en el año 2007 son:

- Impuestos directos. Carboneras (38%), Huércal de Almería (38%) y Vera (36%)
- Impuestos indirectos. Viator (15%), Zurgena (15%) y Albox (14%)
- Tasas y otros ingresos. Turrillas (56%), Beires (40%) y Viator (32%)
- Transferencias corrientes. Bayárcal (81%), Líjar (78%) y Benitaglia (77%)
- Ingresos patrimoniales. Macael (23%), Cantoria (12%), Almócita (11%).
- Enajenación de inversiones reales. Bédar (64%), Garrucha (53%) y Mojácar (46%)
- Transferencias de capital. Tahal (61%), Ablá (60%) y Gérgal (57%)
- Activos financieros. Sorbas (20%), Carboneras (0.2%) y Roquetas de Mar (0.2%)
- Pasivos financieros. Alhabia (66%), Lúcar (25%) y Turre (22%).

El principal cambio que se percibe en el año 2007 en comparación al 2002 es la convergencia del número de municipios que comprende cada grupo, a excepción del clúster 2. La variable de impuestos indirectos se ha situado como elemento de diferenciación de los municipios pertenecientes al clúster 1. Por su parte, la enajenación de inversiones reales, las transferencias corrientes y las de capital han aumentado en importancia al conformar por sí mismas un grupo. Los activos y pasivos financieros, en cambio, se han mantenido como variables neutras que complementan los ingresos de los municipios.

El clúster 2 es el que mayor ingreso medio presenta a consecuencia del hecho de que el ingreso total de El Ejido en el año 2007 es de más de 100 millones de euros, que adquiere un peso relevante en un grupo de tan sólo 5 individuos. Los grupos 1 y 3 se sitúan como clústeres de nivel medio alto con unos ingresos medios de 8 y 5 millones de euros respectivamente. Finalmente, los municipios definidos por las transferencias corrientes, de capital y los ingresos patrimoniales se encuentran en un nivel bajo con unos ingresos medios de 1,1 y 1,8 millones de euros. Por tanto, continúa la tendencia que vincula los impuestos directos, indirectos e inversiones reales a municipios de elevados o moderados ingresos, mientras que las transferencias corrientes y de capital se encuentran representadas por municipios de bajos ingresos. No obstante, se observa un incremento en los ingresos medios de todos los clústeres con respecto al año 2002.

En relación a la importancia de cada elemento en los ingresos totales, puede observarse que la distribución de éstos es similar a la del año 2002. Las transferencias de capital y las corrientes se separan, acogiendo esta última a los ingresos patrimoniales para conformar el clúster 4. Asimismo, se percibe un leve incremento en la participación de los impuestos directos en la financiación de los municipios del clúster 1 en detrimento de los impuestos indirectos, donde se ha reducido a la mitad la participación de los mismos en la financiación del municipio que ocupa el primer lugar. Además, el nivel de participación de la enajenación de inversiones reales ha aumentado considerablemente de un periodo a otro, superando en Bédar el 60% a diferencia de Viator que no alcanzó el 40% en el año 2002, lo que ha derivado en un grupo definido exclusivamente por esta variable.

El caso más especial se encuentra representado por el municipio de Sorbas, quien presenta un elevado porcentaje de activos financieros como fuente de ingresos en comparación con el resto de municipios, los cuales no alcanzan el 1% frente al 20% de Sorbas. Análogamente, Alhabia destaca en la variable de pasivos financieros con un porcentaje superior al 60%, casi triplicando la participación del municipio que le sigue en la clasificación. Sin embargo, la participación de esta variable en Lúcar y Turre es inferior a la de Berja y Bentarique en el año 2002. Finalmente, Macael sigue siendo el municipio predominante en relación a los ingresos patrimoniales, mientras que Cantoria y Almócita presentan un porcentaje inferior al que exhibieron Alboloduy y Beires en el año 2002.

c) Ingresos 2015 (Tabla 3)

Las características de cada uno de los grupos se resumen en los siguientes puntos:

Clúster 1: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está mayoritariamente apoyado por la recaudación de Impuestos directos, indirectos y activos financieros

Clúster 2: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por pasivos financieros

Clúster 3: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por transferencias de capital

Clúster 4: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por tasas

Clúster 5: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de financiación que está fuertemente apoyado por transferencias corrientes

Por su parte, para el año 2015 las variables de ingresos patrimoniales y de enajenación de inversiones reales se encuentran más repartidas por los municipios de ambos grupos.

Los municipios que mayor porcentaje de cada variable presenta en el año 2015 son:

- Impuestos directos. Mojácar (69%), Vera (69%) y Carboneras (64%)
- Impuestos indirectos. Cantoria (5%), Pulpí (4%) y Antas (4%)
- Tasas y otros ingresos. Las Tres Villas (40%), Alhama de Almería (21%) y Lubrín (20%)
- Transferencias corrientes. Olula de Castro (85%), Balanegra (84%) y Castro de Filabres (79%)
- Ingresos patrimoniales. Cóbdar (29%), Fuente Victoria (20%), Macael (12%).
- Enajenación de inversiones reales. Oria (6%), Uleila del Campo (4%) y Bacares (1%)
- Transferencias de capital. Alcóntar (51%), Laroya (37%) y Senés (33%)
- Activos financieros. Pulpí (2%), Rioja (0.9%) y Vélez Blanco (0.6%)
- Pasivos financieros. Macael (23%), Cantoria (22%) y Dalías (16%).

La distribución de los municipios en el año 2015 es similar a la existente en el año 2002, con la predominancia de los clústeres 1 y 5 en términos de número de municipios que incluyen. El clúster 2 es el más pequeño, al incluir únicamente los ayuntamientos con un elevado porcentaje de pasivos financieros. Las transferencias corrientes y de capital, junto a las tasas, definen grupos por sí mismas, mientras que el rol complementario de los ingresos patrimoniales y de la enajenación de inversiones reales no depende del clúster al que pertenece el municipio.

Análogamente a lo explicado en los dos años anteriores, el clúster 1 de impuestos directos es el que mayor nivel de ingresos presenta, con unos ingresos medios de 17 millones de euros. Le siguen los grupos 2 y 4, con unos ingresos medios de 4,5 y 2,5 millones de euros respectivamente. Finalmente, los clústeres 3 y 5, definidos por las transferencias corrientes y de capital incluyen los municipios de menor nivel, con unos ingresos medios de 1,4 y 0,8 millones de euros en el año 2015, continuando la vinculación entre la composición de ingresos de los municipios y su nivel de ingresos expuesta en la descripción de la situación del año 2007. Adicionalmente, se observa una disminución generalizada de los ingresos totales de los municipios en relación al año de estudio anterior.

En relación a la importancia de cada elemento en los ingresos totales, puede observarse que la distribución de éstos es similar a la del año 2007. Continúa la predominancia de las transferencias corrientes y de capital en la financiación de los municipios correspondientes. Municipios como los expuestos con anterioridad (Mojácar, Vera y Carboneras) casi duplican la participación de éstos en comparación a los niveles máximos observados en el año 2007. La principal consecuencia de este hecho se encuentra en la evolución de los impuestos indirectos, quienes han sido sujeto de una merma sustancial en la composición de los ingresos municipales. Si se comparan con el nivel máximo que alcanzaron en el año de estudio anterior, se observa una disminución superior al 50%, no superando los 10 puntos porcentuales en el año 2015. De la misma manera, las enajenaciones de inversiones reales sufren una disminución drástica. Si en el año 2007 los municipios que presentaban los valores máximos de 64, 53 y 46% (Bédar, Garrucha y Mojácar respectivamente), en el año 2015 se reducen dichos valores a 6, 4 y 1, que corresponden con los municipios de Oria, Uleila del Campo y Bacares.

Las variables de tasas, ingresos patrimoniales y transferencias corrientes y transferencias de capital se mantienen estables en comparación al año 2007, con una leve subida en las transferencias corrientes en detrimento de las transferencias de capital. En relación a los activos y pasivos financieros, se puede observar un efecto muy similar en ambas magnitudes. A pesar de la caída de la participación máxima, que pasa de un 22 a un 2% en el caso de los activos financieros y de un 66 a un 23% para los pasivos, la diferencia con el resto de municipios con un nivel de participación elevada es muy pequeña.

4.2. Análisis de la composición de los gastos

a) Gastos 2002 (Tabla 4)

Las características de cada uno de los grupos para este año se resumen en los siguientes puntos:

Clúster 1: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está mayoritariamente centrado en la recaudación de gastos de personal, gastos financieros y activos financieros

Clúster 2: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en gastos en bienes corrientes y servicios

Clúster 3: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en inversiones reales

Clúster 4: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en pasivos financieros

Clúster 5: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en transferencias de capital

Clúster 6: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está centrado en transferencias corrientes

De forma similar a cómo se ha especificado al abordar los ingresos de este mismo año, el clúster 1 incluye las zonas de la provincia de Almería con mayor relevancia económica (Almería capital, Roquetas de Mar o El Ejido). Presenta unos gastos medios de 12 millones de euros, siendo el grupo con mayor nivel en términos de gastos. Es el más numeroso, seguido por los grupos 2 y 3 que se centran en gastos en bienes y servicios corrientes e inversiones reales. La cuantía de gastos medios de estos dos grupos es de 2,5 y 1 millón de euros respectivamente, encuadrándose en un nivel medio. Finalmente, los tres últimos clústeres incluyen un número inferior de municipios, de lo que se concluye que las formas de gasto de pasivos financieros y de ambos tipos de transferencias no son muy comunes en comparación con el resto de variables. Asimismo, éstos presentan unos gastos medios inferiores al millón de euros (0,4 para el grupo 4; 0,8 para el grupo 5 y 0,2 para el grupo 6), posicionándose como los municipios que menores gastos tienen en el año 2002. De hecho, la situación se asemeja a la descrita para el caso de los ingresos, donde las transferencias corrientes y de capital se vinculan a municipios pequeños en términos de gastos, mientras que los gastos de personal y en bienes corrientes y servicios son representativos de municipios grandes.

Los municipios que presentan los valores más elevados para cada variable son los siguientes:

- Gastos de personal: Olula del Río (55%), Adra (48%) y Vélez Rubio (41%)
- Gastos en bienes corrientes y servicios: Laroya (48%), Instinción (47%) y Almócita (47%)
- Gastos financieros: Vélez Blanco (6%), El Ejido (4%) y Dalías (4%)
- Transferencias corrientes: Armunia (24%), Benitaglia (22%) y Alcudia de Monteagudo (21%)
- Inversiones reales: Zurgena (68%), Antas (67%) y Garrucha (60%)
- Transferencias de capital: Tíjola (31%), Santa Fe de Mondújar (24%), Partaloea (18%)
- Activos financieros: Bédar (0.34%), Albánchez (0.33%) y Cantoria (0.29%)
- Pasivos financieros: Alicún (37%), Alcóntar (28%) y Bédar (27%)

En el clúster 1 los gastos de los municipios se distribuyen entre diversos elementos, estos son, la retribución de empleados públicos, gastos y activos financieros, donde no superan el 50% de los gastos totales a excepción de Olula del Río. Tal y como ha surgido en el caso de los ingresos, el grado de participación de los activos financieros en el gasto municipal almeriense es tan nimio en este año que no implica una partida de gasto fundamental. Por su parte, el resto de clústeres se encuentran definidos principalmente por una única variable.

b) Gastos 2007 (Tabla 5)

Las características de cada uno de los grupos para este año se resumen en los siguientes puntos:

Clúster 1: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está mayoritariamente centrado en la recaudación de gastos de personal

Clúster 2: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en inversiones reales

Clúster 3: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en gastos en bienes corrientes y servicios

Clúster 4: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en activos financieros

Clúster 5: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en gastos financieros y pasivos financieros

Clúster 6: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está centrado en transferencias corrientes y de capital

El primer cambio relevante en comparación con el año anterior es el incremento del número de municipios que pertenecen al grupo definido por las inversiones reales (clúster 3 para el año 2002). Efecto similar se aprecia en la evolución del clúster 3 referente al gasto en bienes corrientes y servicios (clúster 2 para el año anterior). Otra variación significativa reside en el hecho de que el clúster 1, referente a los gastos de personal, no incluye a todas las economías más importantes de la provincia, habiéndose trasladado al clúster 5 de gastos y pasivos financieros la capital de Almería, Roquetas de Mar y El Ejido. Asimismo, el clúster 4 de

activos financieros recoge exclusivamente al municipio de Sorbas, quien presenta un porcentaje muy elevado de participación de dicha variable en los gastos, tal y como ocurre en los ingresos para el año 2007.

El clúster 5 predomina sobre el resto, incluyendo los municipios más importantes de la provincia y alcanzando unos gastos medios que triplican los del clúster 1 del año 2002 (35 millones de euros). Le siguen los grupos 1, 3 y 4 con unos gastos medios en 2007 de 7,8; 2,8 y 3 millones de euros respectivamente. Finalmente, los clústeres 2 y 6 incluyen los municipios más pequeños, con unos gastos medios de 1,4 y 1,3 respectivamente. Esto significa que la variable de gastos financieros adquiere un especial vínculo con los municipios más importantes de la provincia en términos económicos, mientras que los gastos de personal y en bienes corrientes y servicios quedan relegados a un segundo plano. De la misma manera que ocurría en el año anterior, las transferencias corrientes y de capital se vinculan a los municipios más pequeños, así como un aumento generalizado en el gasto medio de los municipios.

Los municipios que presentan los valores más elevados para cada variable son los siguientes:

- Gastos de personal: Turre (55%), Huércal de Almería (48%) y Mójacar (45%)
- Gastos en bienes corrientes y servicios: Alicún (52%), Illar (51%) y Rágol (49%)
- Gastos financieros: Líjar (3%), El Ejido (2%) y Taberno (2%)
- Transferencias corrientes: Fondón (29%), Armuña de Almanzora (28%) y Serón (28%)
- Inversiones reales: Bacares (77%), Alhabia (77%) y Huécija (72%)
- Transferencias de capital: Abruca (21%), Bayarque (18%) y Vélez Blanco (17%)
- Activos financieros: Sorbas (20%), Berja (1%) y Roquetas de Mar (0.21%)
- Pasivos financieros: Fiñana (18%), Dalías (17%) y Lúcar (9%)

La variable de gastos de personal ha mantenido estable su participación en relación al año 2002, mientras que el porcentaje de gasto destinado en bienes corrientes y servicios se ha incrementado levemente, rondando los 50 puntos porcentuales en algunos municipios del clúster 3. Los gastos financieros, sin embargo, han visto reducida su participación y, si se comparan los valores más elevados de los años 2002 y 2007, éstos han disminuido a la mitad. De la misma forma, el gasto destinado a los pasivos financieros también se ha reducido, disminuyendo el valor de la media del clúster de 5,4% a 3,2%. Es destacable el caso de los activos financieros, que repite el patrón mostrado en el estudio de la composición de ingresos municipales para este mismo año, donde Sorbas se distancia del resto con un 20%, mientras que los demás individuos se sitúan por debajo del 1%.

Por otro lado, se percibe un aumento de los valores máximos tanto de las transferencias corrientes como las inversiones reales. No obstante, a pesar de que en la última se experimenta un incremento de 43 a 47%, el porcentaje medio de transferencias corrientes entre el año 2002 y 2007 se mantiene constante.

Finalmente, el elemento neutral del año 2007 representado por las transferencias de capital ha disminuido tanto en términos de valores máximos como en el valor del porcentaje medio, que se reduce de un 4,5 en el año 2002 a un 3,7% en el periodo de estudio.

c) Gastos 2015 (Tabla 6)

Las características de cada uno de los grupos para este año se resumen en los siguientes puntos:

Clúster 1: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está mayoritariamente centrado en la recaudación de gastos de personal

Clúster 2: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en inversiones reales

Clúster 3: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en transferencias de capital

Clúster 4: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en gastos financieros y pasivos financieros

Clúster 5: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está fuertemente centrado en gastos en bienes corrientes y servicios

Clúster 6: En este grupo se encuentran todos aquellos municipios que presentan un modelo de gasto que está centrado en activos financieros

Por su parte, para el año 2015 la variable de transferencias corrientes se encuentra más repartida por los municipios de ambos grupos.

En el último año de estudio se observa una convergencia en el número de municipios que puebla cada clúster, a excepción del clúster 6 que, análogamente a como ocurrió en el año 2007, la definición de un grupo por el porcentaje de activos financieros hace que solo haya 2 territorios: Ríoja y Pulpí. Por otro lado, se produce la primera separación del trío de municipios predominantes económicamente, moviéndose Almería capital del clúster 4 de gastos y pasivos financieros (mismo grupo al que pertenecía en el año 2007) al clúster 3 de transferencias de capital. Por tanto, se produce una diferencia sustancial en la composición de los gastos de las principales economías almerienses.

Así, los clústeres 3 y 4 presentan un nivel medio de gastos en el año 2015 de 15 y 14,3 millones de euros respectivamente, por lo que las transferencias de capital rompen con su relación tradicional y se sitúan como un elemento representativo de los municipios importantes de la provincia junto a los gastos financieros. Análogamente al año anterior, los gastos de personal y en bienes corrientes y servicios quedan relegados a un plano más moderado que, junto a los activos financieros, sitúan la cuantía de gastos medios de los clústeres 1, 5 y 6 en 2; 2,1 y 6 millones de euros en el año 2015. Finalmente, el grupo 2 de inversiones reales representa a los municipios más pequeños, con 1 millón de euros de gastos medios.

Los municipios que presentan los valores más elevados para cada variable son los siguientes:

- Gastos de personal: La Mojonera (55%), Macael (53%) y Rioja (53%)
- Gastos en bienes corrientes y servicios: Fondón (62%), Illar (61%) y Beires (60%)
- Gastos financieros: Albox (15%), Turre (10%) y Vúcar (5%)
- Transferencias corrientes: Abla (38%), Bacaes (29%) y Armuña de Almanzora (26%)
- Inversiones reales: Alcóntar (55%), Fines (49%) y Lucainena de las Torres (39%)
- Transferencias de capital: Tíjola (7%), Cóbdar (5%) y Mojácar (5%)
- Activos financieros: Rioja (0.93%), Pulpí (0.84%) y Vúcar (0.45%)
- Pasivos financieros: Cantoria (26%), Roquetas de Mar (22%) y Carboneras (21%)

El comportamiento de la participación de los gastos de personal continúa una tendencia ascendente. A pesar de que los valores máximos son similares a los que se presentan en el año 2007, en 2015 el porcentaje de participación medio de este gasto en los municipios del clúster 1 aumentó de un 28 a un 40% como consecuencia del transvase de municipios con menor porcentaje al segundo grupo. Análogamente, los gastos financieros se han incrementado, tanto en los valores máximos como en el valor promedio, el cual aumentó un 2%. La participación de los activos financieros aumenta muy levemente en promedio (0,05% de 2007 a 2015), mientras que los pasivos financieros se incrementan, siendo la media del año 2015 en el clúster 1 superior en 5 puntos porcentuales a la del año 2007.

Asimismo, las inversiones reales, se observa una fuerte caída entre los años 2007 y 2015. El comportamiento negativo de los valores máximos se acompaña de un descenso del valor promedio de 47% en 2007 a 22% en 2015, lo que se traduce en una reducción por debajo de la mitad del valor del periodo anterior y en una ruptura con la tendencia ascendente que se percibió entre los años 2002 y 2007.

Finalmente, el gasto en bienes corrientes y servicios presenta una tendencia similar al gasto de personal, con un incremento en su valor medio de 27% en 2007 a 34% en 2015. En cambio, las transferencias de capital se han reducido entre estos dos años, pasando de un 3% a 1% en 2015. Entre estos dos efectos contrapuestos se encuentra la situación de las transferencias corrientes, que se han mantenido estables en un porcentaje de participación medio alrededor de los 5 puntos.

5. Discusión

El Sector Público ha de velar por el desarrollo económico y social de los habitantes del territorio. Para ello ha de cumplir los objetivos planeados siguiendo los siguientes criterios: eficacia, eficiencia, sostenibilidad y equidad. Dentro del análisis de los recursos fiscales destacan los criterios de eficiencia y equidad, haciendo referencia el primero a la capacidad de la autoridad local de cumplir con los objetivos propuestos incurriendo en los menores costes posibles, mientras que la equidad se centra en reducir las brechas económicas existentes entre los diferentes estratos o clases de la sociedad (Mokate, 2000).

Labandeira *et al* (2005) analizan una política pública española consistente en aumentar la imposición del consumo de bienes energéticos en 20 puntos porcentuales, siguiendo los matices de eficiencia y equidad. Para ello elaboraron un modelo que fusiona el modelo de equilibrio general estático junto con un modelo microeconómico de demanda de energía. Mientras que los efectos sobre la eficiencia dependen del sector que se trate, la implicación de esta política pública en la redistribución de la riqueza ha sido generalmente positiva, incrementando el bienestar de la población.

Dentro del ámbito de la educación destaca la aportación de De Pablos Escobar & Gil Izquierdo (2004), que analizan la situación del sistema de financiación de la educación universitaria española desde el punto de vista de la eficiencia y equidad con respecto a otros países. Así, a pesar de que los indicadores de eficiencia presentan una dispersión que impide clasificar las universidades en función de éstos, los de equidad muestran un reparto que dista bastante de ser igualitario.

Finalmente, se puede señalar el trabajo publicado por el centro de Investigación BBVA (Doménech, 2016) acerca de la evolución de la desigualdad de la renta en España durante la crisis económica de este siglo. Sus resultados arrojan luz a una situación de distribución de la renta menos igualitaria que la gran parte de los países avanzados, donde el desempleo es el principal factor al que se atribuye el 80% de dicho fenómeno. Para mejorar la función redistributiva del sector público se proponen políticas *means tested*, esto es, a nivel de recursos.

6. Conclusiones

En este estudio se ha analizado la composición de los ingresos y de los gastos de los municipios almerienses, así como la evolución de los mismos tanto en el periodo pre-crisis (2002-2007) como en el post crisis (2007-2015).

Si se centra el foco de atención en el primer periodo, se observa que las tasas, transferencias corrientes y de capital cumplen un papel fundamental en los ingresos de los municipios de nivel medio-bajo. En cambio, los municipios de nivel alto se caracterizan por una mayor importancia de la recaudación de impuestos directos e indirectos, aunque estos últimos han perdido participación en el año 2007. Asimismo, destaca el aumento del porcentaje de enajenación de inversiones reales, que se sitúan como una variable diferenciadora de los municipios.

Desde la perspectiva del gasto para el mismo periodo, se percibe una predominancia de los gastos en personal, bienes corrientes y servicios e inversiones reales. Los municipios de nivel medio-alto se encuentran en los grupos definidos por los gastos en personal, financieros y pasivos financieros. Las inversiones reales y los gastos en bienes corrientes y servicios son característicos de municipios de nivel medio bajo. Con respecto a la evolución de las variables entre los años 2002 y 2007, la variable de inversiones reales se incrementa en participación en detrimento de los gastos y pasivos financieros. En contraposición a como ocurría en los ingresos de estos mismos años, las transferencias corrientes y de capital se presentan como partidas de gasto secundarias y complementarias que, a pesar de conformar por sí mismas un clúster, su porcentaje es mucho inferior al que presentan en los ingresos.

Para el periodo posterior a la crisis (2007-2015), la perturbación económica dibuja una situación en la que los impuestos directos y las transferencias corrientes son los pilares fundamentales de la composición de los ingresos de los municipios, las cuales aumentan en participación con respecto al año 2007. Ambas variables definen los grupos más importantes, incluyendo la primera de ellas a los territorios de nivel medio-alto y la segunda a los de nivel medio-bajo. En la otra cara de la moneda se encuentra la merma de la participación de los impuestos indirectos y la enajenación de inversiones reales, mientras que las tasas y las transferencias de capital se han mantenido relativamente estables. Por tanto, la crisis económica de finales de la primera década del siglo XXI ha marcado una tendencia hacia la concentración de las formas de ingreso en impuestos directos y de recursos provenientes de organismos públicos nacionales e internacionales como la Junta de Andalucía o la Unión Europea.

Por otro lado, la influencia de la crisis en la composición del gasto público de los municipios almerienses no es de tal magnitud como la descrita en los ingresos. Los porcentajes de las inversiones reales y de las transferencias de capital disminuyen en favor del gasto en bienes corrientes y servicios y transferencias corrientes. Esto se traduce en un aumento de las prioridades municipales de gasto social en una situación de extrema incertidumbre y vulnerabilidad de la ciudadanía. Las economías municipales más importantes de la provincia se encuentran en el grupo definido por los gastos y pasivos financieros a excepción de Almería capital, que rompe con El Ejido y Roquetas para situarse en el clúster de las transferencias de capital. No obstante y a diferencia con el estudio tanto de los ingresos como de periodos anteriores, se difumina la línea que marcaba la diferencia entre los municipios de nivel medio-alto y medio-bajo, encontrando en cada clúster municipios de diferentes niveles.

Si se centra el foco de estudio en la evolución de los ingresos y los gastos totales entre los años 2007 y 2015 se extrae la influencia de la Ley de Estabilidad Presupuestaria en el comportamiento de estas variables. En conjunto, más del 50% de municipios almerienses experimentaron un decrecimiento de sus ingresos, donde municipios como Purchena, Garrucha, Bédar o Fines vieron reducidos sus recursos financieros a la mitad. De hecho, Garrucha volvió en el año 2015 a niveles del año 2002. Si se dividen a los municipios en tres grupos en función de sus ingresos totales en 2015 (tier 1: más de 5 millones de euros; tier 2: entre 1 y 5 millones de euros; tier 3: menos de 1 millón de euros), se observa que el 47% de municipios del tier 1 ha visto sus ingresos reducidos, mientras que para aquellos de nivel medio el porcentaje se eleva al 60%. Finalmente, para el tier 3 de municipios de nivel bajo el porcentaje se sitúa en 55 puntos, por lo que la disminución de ingresos ha afectado de forma similar a los tres grupos, aunque el tier 2 es el que mayor proporción de municipios perjudicados presenta.

En el caso de los gastos, la variación entre los años 2007 y 2015 dibuja una situación en la que el 60% de municipios ha disminuido los mismos. En los municipios del tier 1, los de nivel alto, se observa que un 70% de éstos ha experimentado una reducción de los gastos. El tier 2, por su parte, presenta el mismo porcentaje de territorios que han disminuido el gasto público. Finalmente, el porcentaje correspondiente del tier 3 es de un 52%. Por tanto, el cambio de década ha afectado a los municipios de nivel medio y alto en mayor medida que a los de nivel bajo, cuyo porcentaje de municipios perjudicados es levemente inferior al que experimentó en el caso de los ingresos.

En resumen, se observa una tendencia hacia las formas de ingreso de impuestos directos y de transferencias corrientes, mientras que en el caso de los gastos se produce este fenómeno en favor del gasto en bienes corrientes y servicios, gastos financieros y de personal. Con respecto al nivel total de ingresos, se ha encontrado un vínculo entre los impuestos directos, indirectos e inversiones reales con municipios de elevados o moderados ingresos, mientras que las transferencias corrientes y de capital se encuentran representadas

por municipios de bajos ingresos. El análisis de los gastos muestra, por su parte, que el cambio de década ha hecho que las transferencias de capital y los gastos financieros, de personal y en bienes corrientes y servicios representen a los municipios de nivel medio alto, mientras que la enajenación de inversiones reales es característica de aquellos de nivel bajo.

7. Referencias

ALBUQUERQUE, F. (2014). Universidad y desarrollo territorial. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

AUDU USMAN, S., YAHAYA YUSUFARI, M., HAMZA, A., RABIU ABDULLAHI, S. (2016). The Effect of Budgeting and Budgetary Control in Local. *European Journal of Business and Management*, 135-140.

BOISIER, S. (1999): El desarrollo territorial a partir de la construcción de capital sinérgico. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*(2), 39-53.

BRUMBY, J.; VERHOEVEN, M. (2010): Public Expenditure after the Global Financial Crisis. In *The Day after Tomorrow*, ed. O. Canuto and M. Giugale. Washington, DC: World Bank, 193-206.

DE PABLOS, L. Y GIL, M. (2004): Algunos indicadores de equidad, eficiencia y eficacia del sistema de financiación de la Universidad. Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en <http://eprints.ucm.es/6842/1/0419.pdf>

DOMÉNECH, R. (2016): La desigualdad en España: evolución, causas y políticas. BBVA Research. III Workshop ANECO. Valencia, Julio de 2016

FESTUS OLADIPUPO, O., ADEDURO ADESOLA, O. (2014). Budgetary Control and Performance in Public Corporations in Osun State. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 19(7), 59-62.

GALERA VICTORIA, A. (2013): La ley orgánica de estabilidad presupuestaria y sostenibilidad financiera. La exigencia de estabilidad presupuestaria del sector público. *Revista de Derecho Político*, 86, 255-280

GLASSNER, V. (2010): The public sector in the crisis. Working Paper 2010.07, Brussels: European Trade Union Institute

GODDARD, A. (1997): Organisational Culture and Budgetary Control in a UK Local Government Organisation, *Accounting and Business Research*, 27 (2), 111-123.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). Datos recogidos en Mayo de 2017

LABANDEIRA, X.; LABEAGA, J.M.; RODRÍGUEZ, M. (2005): Análisis de eficiencia y equidad de políticas públicas. Una aplicación para España. Trabajo fue presentado en el Seminario del Departamento de Economía de la Universidad de Salamanca, Marzo de 2005

MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA. Gobierno de España. Disponible en <http://serviciostelematicosex.minhap.gob.es/SGCAL/entidadeslocales/>. Datos actualizados a 30-12-2016

MOKATE, K. M. (2001): Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?. Inter-American Development Bank.

MWAKIBASA, E. (2013): The role of budgetary control in enhancing financial management in local government authorities: a case of kinondoni municipal council. A Dissertation to Mzumbe University in partial fulfillment of the requirements for the award of a Masters of Science Degree in Accounting and Finance (MSc Accounting and Finance).

ORTIZ, I.; CHAI, J.; CUMMINS, M.; VERGARA, G. (2010): Prioritizing Expenditures for a Recovery for All: A Rapid Review of Public Expenditures in 126 Developing Countries. *Social and Economic Policy Working Paper*, New York: UNICEF

RĂDULESCU, M.; BĂNICA, L. (2015): Features of the public spending by function in CEE countries -trends and shifts during the crisis period. *Annals of the „Constantin Brâncuși” University of Târgu Jiu, Economy Series*, (5), 104-115.

8. ANEXO

Tabla 1. División de municipios por la composición de los ingresos en el año 2002

Ingresos 2002				
Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Adra	Almería	Alhabia	Alboloduy	Abla
Albox	Carboneras	Antas	Beires	Abrucena
Alhama de Almería	Huércal de Almería	Bentarique	Líjar	Albánchez
Almócita	Huércal-Overa	Berja	Macael	Alcóntar
Benahadux	Mojácar	Gádor	Terque	Alcudia de Monteagud
Cantoria	Níjar	Illar		Alicún
Cóbdar	Roquetas de Mar	Purchena		Alsodux
Cuevas del Almanzora	Vera	Rioja		Armuña de Almanzora
Chirivel	Viator	Taberno		Bacares
Dalías	Vícar			Bayarque
Fines	Ejido (El)			Bédar
Fiñana				Benitagla
Gallardos (Los)				Benizalón
Lubrín				Canjáyar
María				Castro de Filabres
Olula del Río				Chercos
Padules				Enix
Paterna del Río				Fondón
Pulpí				Garrucha
Sorbas				Huécija
Vélez-Blanco				Instinción
Vélez-Rubio				Laroya
				Láujar de Andarax
				Lucainena de las Torres
				Partaloa
				Pechina
				Rágol
				Santa Cruz de Marchena
				Santa Fe de Mondújar
				Senés
				Serón
				Sufí
				Tabernas
				Tahal
				Tíjola
				Turrillas
				Uleila del Campo
				Urrácal
				Veleftique

Zurgena

Mojonera (La)

Tabla 2. División de municipios por la composición de los ingresos en el año 2007

Ingresos 2007				
Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Albox	Bédar	Abrucena	Alcolea	Abla
Alhama de Almería	Gádor	Adra	Alcudia de Monteagud	Albánchez
Almería	Garrucha	Beires	Alicún	Alcóntar
Antas	Mojácar	Berja	Almócita	Alhabia
Benahadux	Ejido (El)	Canjáyar	Armuña de Almanzora	Alsodux
Cantoria		Chirivel	Bayárcal	Bacares
Carboneras		Dalías	Bayarque	Bentarique
Cuevas del Almanzora		Fiñana	Benitagla	Castro de Filabres
Enix		Illar	Benizalón	Cóbdar
Gallardos (Los)		Láujar de Andarax	Chercos	Fines
Huércal de Almería		Lubrín	Fondón	Gérgal
Huércal-Overa		Padules	Líjar	Huécija
Níjar		Paterna del Río	Lúcar	Instinción
Olula del Río		Sorbas	Macael	Laroya
Pechina		Taberno	Partaloya	Lucainena de las Torres
Pulpí		Turrillas	Rágol	María
Rioja		Vícar	Santa Cruz de Marchena	Nacimiento
Roquetas de Mar		Tres Villas (Las)	Senés	Oria
Vera		Mojonera (La)	Serón	Purchena
Viator			Sierro	Santa Fe de Mondújar
Zurgena			Somontín	Suflí
			Tabernas	Tahal
			Urrácal	Terque
				Tíjola
				Turre
				Uleila del Campo
				Vélez-Blanco
				Vélez-Rubio

Tabla 3. División de municipios por la composición de los ingresos en el año 2015

Ingresos 2015				
Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
Alcolea	Cantoria	Alcóntar	Abrucena	Abla
Almería	Dalías	Almócita	Adra	Albánchez
Antas	Macael	Bacares	Albox	Alboloduy
Arboleas		Benitagla	Alhama de Almería	Alcudia de Monteagud
Bédar		Bentarique	Felix	Alicún
Benahadux		Cóbdar	Fiñana	Alsodux
Berja		Fines	Garrucha	Armuña de Almanzora

Carboneras	Fuente Victoria	Gérgal	Bayárcal
Cuevas del Almanzora	Laroya	Illar	Bayarque
Chirivel	Olula del Río	Instinción	Beires
Gádor	Paterna del Río	Láujar de Andarax	Benizalón
Gallardos (Los)	Senés	Lubrín	Balanegra
Huércal de Almería	Terque	Lucainena de las Torres	Canjáyar
Huércal-Overa	Tíjola	María	Castro de Filabres
Lúcar		Oria	Chercos
Mojácar		Padules	Fondón
Nacimiento		Santa Fe de Mondújar	Huécija
Níjar		Sorbas	Líjar
Partaloo		Turrillas	Ohanes
Pulpí		Uleila del Campo	Olula de Castro
Purchena		Tres Villas (Las)	Pechina
Rioja			Rágol
Roquetas de Mar			Santa Cruz de Marchena
Tabernas			Serón
Turre			Sierro
Vélez-Blanco			Somontín
Vélez-Rubio			Sufí
Vera			Taberno
Viator			Tahal
Vícar			Urrácal
Zurgena			Velefique
Ejido (El)			
Mojonera (La)			

Tabla 4. División de municipios por la composición de los gastos en el año 2002

Gastos 2002					
Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5	Clúster 6
Abla	Albox	Alboloduy	Abrucena	Bacares	Alcudia de Monteagud
Adra	Alhabia	Antas	Alcóntar	Partaloo	Alsodux
Albánchez	Alhama de Almería	Bentarique	Alicún	Rágol	Armuña de Almanzora
Almería	Almócita	Castro de Filabres	Bédar	Santa Fe de Mondújar	Benitagla
Benahadux	Bayarque	Chercos	Enix	Serón	Benizalón
Berja	Beires	Fondón	Líjar	Tíjola	Láujar de Andarax
Cantoria	Canjáyar	Gádor	Senés	Urrácal	Tahal
Carboneras	Cóbdar	Garrucha	Uleila del Campo		
Cuevas del Almanzora	Fiñana	Huécija			
Chirivel	Illar	Lubrín			

Dalías	Instinción	Lucainena de las Torres
Fines	Laroya	Pechina
Gallardos (Los)	María	Pulpí
Huércal de Almería	Padules	Suflí
Huércal-Overa	Paterna del Río	Taberno
Macael	Rioja	Terque
Mojácar	Santa Cruz de Marchena	Turrillas
Níjar	Sorbas	Viator
Olula del Río	Velefique	Vícar
Purchena	Vera	Zurgena
Roquetas de Mar		
Tabernas		
Vélez-Blanco		
Vélez-Rubio		
Ejido (El)		
Mojonera (La)		

Tabla 5. División de municipios por la composición de los gastos en el año 2007

Gastos 2007					
Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
Cantoria	Abla	Albox	Sorbas	Adra	Abrucena
Carboneras	Albánchez	Alcóntar		Almería	Alcolea
Cuevas del Almanzora	Alhabia	Alhama de Almería		Berja	Alcudia de Monteagud
Enix	Antas	Alicún		Dalías	Armuña de Almanzora
Huércal de Almería	Bacares	Almócita		Fiñana	Bayarque
Mojácar	Bayárcal	Alsodux		Gádor	Benahadux
Olula del Río	Bédar	Beires		Huércal-Overa	Chercos
Sierro	Bentarique	Benitagla		Líjar	Fondón
Somontín	Castro de Filabres	Benizalón		Lúcar	Laroya
Tabernas	Cóbdar	Canjáyar		Macael	Láujar de Andarax
Tíjola	Chirivel	Garrucha		Níjar	Partalooa
Turre	Fines	Illar		Roquetas de Mar	Purchena
Vélez-Rubio	Gallardos (Los)	Lubrín		Taberno	Serón
Vícar	Gérgal	María		Ejido (El)	Vélez-Blanco
Mojonera (La)	Huécija	Padules			
	Instinción	Paterna del Río			
	Lucainena de las Torres	Pechina			
	Nacimiento	Pulpí			
	Oria	Rágol			

Santa Cruz de Marchena	Rioja
Santa Fe de Mondújar	Turrillas
Senés	Vera
Suflí	Viator
Tahal	Zurgena
Terque	
Uleila del Campo	
Urrácal	
Tres Villas (Las)	

Tabla 6. División de municipios por la composición de los gastos en el año 2015

Gastos 2015					
Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
Adra	Abla	Alcolea	Albox	Alboloduy	Pulpí
Bédar	Abrucena	Alicún	Alhama de Almería	Alsodux	Rioja
Bentarique	Albánchez	Almería	Cantoria	Bayárcal	
Castro de Filabres	Alcóntar	Antas	Carboneras	Beires	
Fiñana	Alcudia de Monteagud	Bayarque	Cuevas del Almanzora	Benahadux	
Gérgal	Almócita	Cóbdar	Dalías	Benitagla	
Huécija	Arboleas	Chercos	Felix	Berja	
Láujar de Andarax	Armuña de Almanzora	Chirivel	Garrucha	Balanegra	
Lúcar	Bacares	Gádor	Lubrín	Canjáyar	
Macael	Benizalón	Gallardos (Los)	María	Fondón	
Ohanes	Fines	Huércal de Almería	Oria	Fuente Victoria	
Olula de Castro	Laroya	Mojácar	Roquetas de Mar	Huércal-Overa	
Purchena	Lucainena de las Torres	Níjar	Turre	Illar	
Serón	Nacimiento	Santa Fe de Mondújar	Vícar	Instinción	
Sierro	Olula del Río	Tíjola	Ejido (El)	Líjar	
Somontín	Paterna del Río	Vera	Mojonera (La)	Padules	
Sorbas	Senés			Partaloa	
Suflí	Turrillas			Pechina	
Tabernas	Uleila del Campo			Rágol	
Taberno	Tres Villas (Las)			Santa Cruz de Marchena	
Terque				Tahal	
Urrácal				Viator	
Veleftique					
Vélez-Blanco					
Vélez-Rubio					
Zurgena					

IDENTIFICACIÓN DE ARGUMENTOS Y DETERMINACIÓN DE SU INFLUENCIA EN LA SOCIAL COGNOCRACY NETWORK¹

ALBERTO TURÓN LANUZA
JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ

Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón
Facultad de Economía y Empresa
Universidad de Zaragoza
Gran Vía, 2. 50005 Zaragoza

e-mail: turon@unizar.es
Teléfono: 876 55 46 75

Resumen

Social Cognocracy Network (SCN) es una red social de tres capas (información, discusión y decisión) que soporta el modelo de democracia cognitiva conocido como e-Cognocracia. La red SCN facilita la identificación de los líderes sociales mediante la elaboración de medidas de la influencia y la reputación de los actores implicados en las experiencias de e-participación. Utilizando herramientas de *text mining* para extraer los argumentos clave expuestos durante la fase de discusión, combinado con técnicas de análisis de redes sociales, se puede identificar los argumentos que mayor peso han tenido en los cambios experimentados por las estructuras de preferencia de los decisores y cuantificar en qué medida han influido en dichos cambios cada uno de los actores implicados en la discusión. Con esta información se puede determinar quiénes son los líderes sociales.

Palabras clave: e-Cognocracia, Social Cognocracy Network, Reputación, Influencia, Estructuras de Preferencia.

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos.

Abstract

Social Cognocracy Network (SCN) is a three-layer social network (information, discussion and decision) which supports the model of cognitive democracy known as e-Cognocracy. SCN facilitates the identification of the social leaders by developing measures of influence and reputation of the actors involved in the e-participation experiences. Using *text mining* tools to extract the key arguments exposed during the discussion phase, combined with social network analysis techniques, the more weighted arguments in the variations in the preference structures of the decision makers can be identified, and the influence in those

¹ Trabajo cofinanciado por el Fondo Social Europeo y los proyectos del Ministerio de Economía y Competitividad "Social Cognocracy Network" (Ref.: ECO2011- 24181) y "Cognición, Participación y Emoción en la Toma de Decisiones Multicriterio con AHP. Aplicación en la e-Cognocracia" (Ref.: ECO2015-66673-R).

changes of each actor involved in the discussion can be quantified. This information allow to identify the social leaders.

Key Words: e-Cognocracy, Social Cognocracy Network, Reputation, Influence, Preference Structures.

Thematic Area: Applied Economics and Methods.

1. INTRODUCCIÓN

El Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza (GDMZ) ha venido trabajando en los últimos años en las aplicaciones de las técnicas de decisión multicriterio, en particular el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), al Gobierno de la Sociedad.

En 2003, el responsable del GDMZ propuso un nuevo modelo de democracia, denominado *e-Cognocracia* (Moreno-Jiménez, 2003; Moreno-Jiménez y Polasek, 2003), que combinando la democracia liberal y la directa adapta la democracia tradicional a los nuevos retos y necesidades de la Sociedad del Conocimiento (Moreno-Jiménez, 2004, 2006; García y Moreno-Jiménez, 2008).

Este modelo de democracia cognitiva utiliza las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como soporte de comunicación, las Técnicas de Decisión Multicriterio (DM) como soporte metodológico y la Democracia como elemento catalizador de la creación y difusión del conocimiento que caracteriza el evolucionismo de los sistemas vivos.

Durante el primer cuatrimestre de 2015, dentro del proyecto nacional “Social Cognocracy Network (SCN)” (Ref.: ECO2011-24181) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Fondo Social Europeo, se realizó una experiencia consistente en la selección de la mejor estrategia de movilidad para la ciudad de Zaragoza, en la que participaron los alumnos de la asignatura Gobierno Electrónico y Decisiones Públicas (4º de Economía), y en la que se abordó la selección de la mejor estrategia de movilidad en la ciudad de Zaragoza a partir de la línea de tranvía existente.

Social Cognocracy Network (SCN) es una red social desarrollada por el propio GDMZ que da soporte a todas las etapas del proceso decisonal: formulación del problema, las rondas de votaciones en las que los actores participantes incorporan sus preferencias en un problema de Toma de Decisiones, la ronda o rondas de discusión en las que estos aportan en un foro argumentos en apoyo de sus decisiones y opiniones relativas al problema y la extracción y difusión del conocimiento relevante en la resolución del problema.

Uno de los objetivos perseguidos en este experimento fue el de determinar un procedimiento que permitiera identificar los *líderes sociales* (las personas cuyas opiniones influyen en las decisiones de los demás). Para ello, SCN proporciona medidas de la influencia y la reputación de los actores implicados en las experiencias de e-participación, la confianza entre ellos, y la relevancia e importancia de los comentarios publicados en el foro durante la etapa de discusión.

Del análisis de las valoraciones cuantitativas proporcionadas por los participantes durante el periodo de discusión y de las opiniones vertidas en la fase de debate se deriva una medida de influencia que caracteriza el comportamiento de los distintos actores.

A partir de la red de influencia construida en base a estas valoraciones y de los términos clave utilizados en dichos comentarios, se deduce la influencia que cada uno de dichos términos ha tenido en la decisión final de los actores.

El trabajo se ha organizado de la siguiente manera: en la Sección 2 se introduce la metodología aplicada en la experiencia (la *e-Cognocracia*), la aproximación

multicriterio seguida en la parte cuantitativa de la experiencia (AHP), los conceptos de confianza, reputación e influencia, la red *Social Cognocracy Network* que da soporte a la e-Cognocracia, y el concepto de red de influencia que representa mediante una red social la importancia que cada uno de los participantes den el debate atribuye a las opiniones de los demás. En la Sección 3 se presenta el problema de selección de la mejor estrategia de movilidad en la ciudad de Zaragoza, así como las distintas etapas en las que se dividió la experiencia, y se muestran los resultados del análisis de las influencias de los argumentos expuestos durante la discusión y su relación con los cambios en las estructuras de preferencia de los decisores. Por último, en la Sección 4 se recogen las conclusiones más destacadas de este trabajo así como posibles extensiones del mismo y futuras líneas de trabajo.

2. METODOLOGÍA

2.1. E-COGNOCRACIA

El trabajo se enmarca en el nuevo modelo de democracia cognitiva conocido como *e-Cognocracia* (Moreno-Jiménez, 2003). La e-Cognocracia, o democracia de la SdC, combina, mediante unos pesos que dependen del tipo de problema considerado (local, regional, nacional...), los dos modelos de democracia más extendidos a comienzos del siglo XXI (Moreno-Jiménez, 2006): la democracia representativa o liberal y la democracia participativa o directa. De esa forma se solventan algunas de las limitaciones que presentan por separado las democracias representativa (falta de transparencia y rendición de cuentas de los representantes y la falta de participación y control de los ciudadanos) y directa (populismo, sobrevaloración de los intereses individuales, falta de una visión a largo plazo del sistema...).

En cuanto a su metodología, la e-Cognocracia consta de siete etapas básicas: i) formulación del problema, ii) primera ronda de votación; iii) foro de discusión; iv) segunda ronda de votación; v) extracción del conocimiento; vi) evaluación y vii) documentación.

2.2. PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP)

Las Técnicas de Decisión Multicriterio abordan la resolución de los problemas de toma de decisiones de una forma más realista y efectiva, al permitir la incorporación de diferentes criterios, normalmente en conflicto.

El Proceso Analítico Jerárquico –AHP– (Saaty, 1977, 1980) es una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactor, incorporando en el modelo los aspectos subjetivos y la incertidumbre inherente en la toma de decisiones de los sistemas reales. Algunas de las características principales de este método son la modelización del problema mediante la construcción de una jerarquía en la que se recojan los aspectos relevantes del mismo (criterios, alternativas, etc.); la incorporación de las preferencias mediante comparaciones pareadas; y la obtención de una escala derivada de prioridades relativas medidas en una escala de razón.

Básicamente, el método original de AHP consta de cuatro etapas:

1. Modelización del problema o construcción de la jerarquía.

2. Valoración o emisión de juicios.
3. Priorización u obtención de las prioridades locales.
4. Síntesis u obtención de las prioridades globales y totales.

En la primera etapa se construye un modelo, en este caso una jerarquía, que represente el problema de decisión. La jerarquía más sencilla consta de tres niveles. En el nivel superior se coloca el objetivo o meta final del problema. A continuación, en el segundo nivel, se colocan los criterios que se consideran relevantes para la evaluación de las distintas alternativas (último nivel de la jerarquía).

Esta estructura es la más sencilla que se puede construir, pudiendo completarse para adecuarla a la realidad con la inclusión de otros niveles para escenarios, actores, subcriterios, etc.

En la segunda etapa, el decisor incorpora sus juicios mediante comparaciones pareadas entre los elementos de un mismo nivel de la jerarquía con respecto al nodo en común del nivel inmediatamente superior, de forma que cada juicio se centra en la comparación de dos elementos con respecto a una única característica.

Los juicios o comparaciones pareadas, medidos en la escala fundamental de Saaty (1977, 1980), reflejan la importancia relativa de una alternativa sobre otra respecto al criterio considerado y se recogen en las denominadas matrices recíprocas de comparaciones pareadas.

En la tercera etapa se calculan, a partir de las matrices de comparaciones pareadas emitidas por el decisor en la etapa anterior, los valores que determinan la importancia relativa de los elementos de un nivel respecto a un nodo del nivel superior.

En la cuarta y última fase, y basándose en el denominado Principio de Composición Jerárquica, se sintetizan las prioridades locales calculadas en la etapa anterior, obteniendo las prioridades globales de cada una de las alternativas con relación a la meta del problema, y a continuación, las prioridades totales de cada alternativa, agregando las globales de todos los caminos que unen las alternativas con la meta global. Estas prioridades totales serán utilizadas para seleccionar la mejor alternativa, distribuir recursos entre las alternativas, etc.

2.3. CONFIANZA, REPUTACIÓN E INFLUENCIA

Los conceptos de *confianza* y *reputación* son fundamentales en el proceso de toma de decisiones cuando los actores interactúan en el entorno de una red social (Mui y otros, 2002). La información en la que basan sus decisiones procede de intercambios con otros individuos, y su veracidad depende de factores subjetivos o actitudes personales del emisor, de manera que es necesario corregir el valor de esta información en función de la confianza que tengan en las opiniones emitidas.

Dado un conjunto de actores $D = \{D_1, \dots, D_N\}$, la confianza c_{ij} del actor D_i en el actor D_j es la expectativa que D_i pone en que D_j adopte una cierta actitud en un momento determinado (Jøsang, 2007). La reputación r_i del actor D_i es una medida

del prestigio que D_i tiene entre el resto de actores, entendido como el precedente que el actor ha creado a base de acciones pasadas (Mui, 2007).

La confianza es un indicador subjetivo, construido generalmente mediante las impresiones personales que un actor obtiene de otro a partir de las interacciones entre ellos; la reputación de un actor es un único valor obtenido a partir de las observaciones efectuadas en el seno de la red social a la que el actor pertenece (Granovetter, 1985).

El Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza propuso (Moreno-Jiménez y otros, 2011) un modelo de reputación de tres componentes:

- Directa: la asigna directamente cada usuario a partir de su experiencia personal.
- Inducida: procedente de fuentes externas, como por ejemplo otras redes sociales.
- Derivada: es la reputación global, sintetizada a partir de las distintas interacciones que lleva a cabo el usuario en la red.

La asignación directa es claramente subjetiva; la inducida puede ser objetiva (por ejemplo, una medida de la reputación tal como se obtiene de otra red social) y subjetiva (dicha medida puede estar corregida por la confianza que el usuario tiene en la red social de la que se ha obtenido). Por último, la derivada puede estar basada en factores tanto objetivos (número de *likes*, valoración numérica directa, número de seguidores, número de comentarios...) como subjetivos (opiniones externas ponderadas por la confianza que uno tiene en los autores que emiten dichas opiniones).

En un foro en el que se intercambian opiniones y, en base a estas opiniones, se toman decisiones de manera grupal, los actores pueden ver su opinión o bien modificada o bien reforzada como resultado de la *influencia* que los demás actores ejercen sobre él. Los cambios de opinión, y por lo tanto de estructura de preferencias, de un actor a lo largo del proceso de toma de decisiones son debidos a los argumentos que los demás actores exponen durante la discusión e intercambio de ideas.

2.4. SOCIAL COGNOCRACY NETWORK (SCN)

La red *Social Cognocracy Network* (SCN), diseñada por el Grupo Decisión Multicriterio Zaragoza, está concebida como una red político-social que, basándose en el modelo político de e-Cognocracia, promueva la participación ciudadana. Existen tres niveles de participación: (i) información (ii) creación de contenidos y (iii) toma de decisiones. Los ciudadanos, en función de su implicación y su responsabilidad en cada problema concreto, pueden tener asignado un nivel de participación diferente.

Desde la perspectiva de las redes sociales, existen tres tipos de nodos en SCN, en función del papel que desempeñan (Turón y Moreno, 2016):

- Personas: los participantes en la discusión, tanto los decisores como los invitados.
- Temas: las líneas de discusión propuestas, agrupadas en una serie de categorías que se decidirán durante la etapa de modelización del problema.

- Comentarios: los mensajes, argumentos, etc., expuestos por las personas en forma de mensaje publicado en el foro.

Cada persona, tema o comentario puede ser valorada por los demás participantes en el foro con un valor en una escala de 0 a 10, dando así medidas de la confianza C_{ij} que un actor j tiene en otro i , la importancia I_{ij}^T que tiene el tema i para la persona j , o la importancia I_{ij}^C que tiene el comentario i para la persona j .

Estas medidas permiten determinar (Turón y otros, 2015) tres indicadores básicos:

- Reputación R_i^P : medida del prestigio que un actor tiene entre los demás participantes.
- Relevancia de un tema (R_i^T) o un comentario (R_i^C): medida de la capacidad de un tema o comentario para influir en las opiniones de sus lectores.

2.5. RED DE INFLUENCIAS

A partir de dichos indicadores se construye una *red de influencia* (Turón y Moreno, 2016) de la que se deduce la medida en que cada actor ha modificado su estructura de preferencias a lo largo del debate y, al mismo tiempo, la contribución de cada actor en este cambio. Dicha red es un grafo $G(V, E)$ en el que los vértices son los actores y E es una relación entre ellos tal que

$$V_i \mathcal{R} V_j \Leftrightarrow V_i \text{ ha comentado (valorado) al menos un mensaje escrito por } V_j.$$

A cada arista del grafo se le asocia un valor que es el número de veces que V_i ha comentado un mensaje de V_j .

Si la persona V_i ha leído y valorado un mensaje de V_j , este último ha despertado su interés y por lo tanto ha influido en él, es decir, el número de mensajes refleja la aportación de ideas y opiniones y es, por tanto, un factor de influencia.

Para determinar de qué manera han influido en cada actor las personas cuyas intervenciones en el foro ha leído, se calculará el “centro de influencia” de cada actor, es decir, una posición representativa de todos los actores que han ejercido su influencia sobre él (Turón y Moreno, 2016). La cantidad en que ha variado la distancia entre la posición del decisor y su centro de influencia entre una ronda y otra es una medida de la influencia que ha recibido.

3. CASO DE ESTUDIO

El problema seleccionado para la experiencia es el de selección de la mejor estrategia de movilidad en la ciudad de Zaragoza, tomando como punto de partida la línea de tranvía existente en dicho momento. La experiencia se realizó en abril de 2015, en vísperas de las elecciones municipales y autonómicas. El problema constaba de cuatro alternativas (ver Escobar y otros, 2016):

- A1: Nueva línea de tranvía
- A2: Tranbús
- A3: Combinación tranvía – red de cercanías
- A4: No hacer nada

Hubo dos rondas de votación, entre las cuales se desarrolló un debate en el foro, en el que participaron los alumnos de la asignatura Gobierno Electrónico y Decisiones Públicas y al que también fueron invitados los representantes de los

partidos políticos que presentaban candidatura a la Alcaldía de Zaragoza para las elecciones municipales. En total, participaron 27 personas en la discusión, aunque de ellas sólo 16 de ellos participaron en las dos rondas de votación y por lo tanto son los únicos con los que se pudo realizar el presente estudio. Durante la discusión se abrieron 26 temas de debate, que recibieron un total de 307 comentarios.

Una vez obtenidas las estructuras de preferencia de los decisores y construida la red de influencia (Figura 1) se llevó a cabo un proceso de análisis del contenido de los mensajes. Para ello se utilizó la aplicación Tesaurovai², que extrajo una serie de términos (palabras clave de entre una y siete palabras), junto con su frecuencia de aparición. Tras un proceso de depuración, para eliminar expresiones semejantes o vacías de significado, esta lista quedó reducida a 8548 términos.

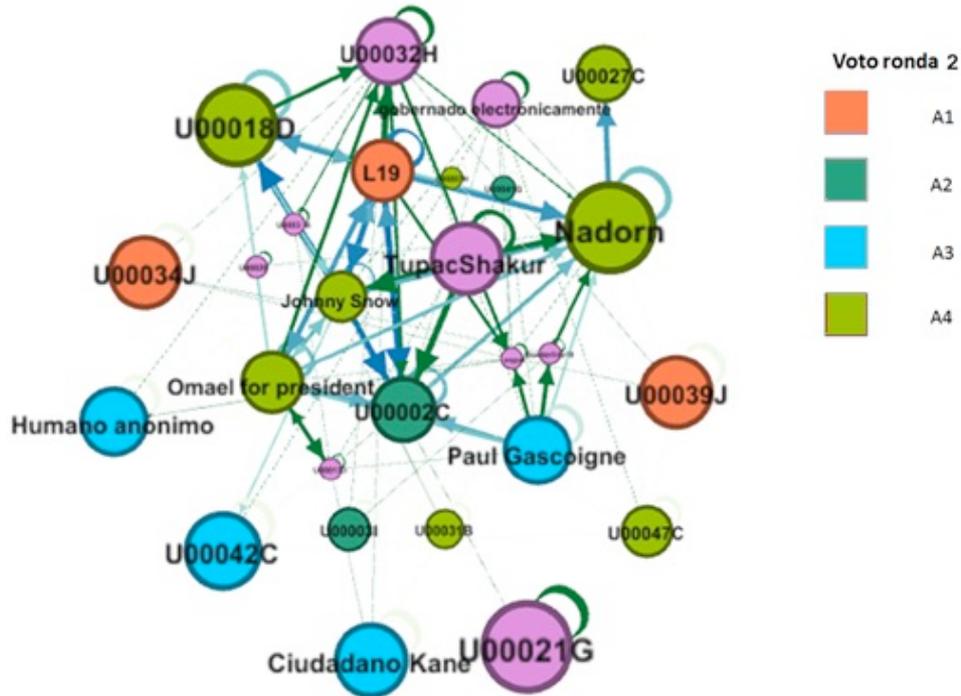


Figura 1. Red de influencia y alternativa preferida en la primera y segunda ronda de votación por cada actor

Identificando los comentarios en los que había aparecido cada uno de los términos relevantes, se pudo asignar a cada uno de ellos un indicador de influencia, calculado como la suma de las importancias que se les había asignado en las conversaciones en las que el término fue usado. Ordenados por importancia, los términos más influyentes fueron los destacados en la Tabla 1.

² <https://www.dail-software.com/>

Tabla 1. Influencia de los principales términos usados en la conversación.

Término	Influencia	Término	Influencia
acuerdo	37,000	consecuencias	6,875
transporte	33,897	Plaza	6,667
tranvía	30,042	aspecto	6,667
ciudad	15,153	caudal	6,667
largo plazo	14,400	ideología	5,800
políticos	10,857	centro	5,455
urbano	9,350	autobuses	5,000
buses	9,306	tema	5,000
mejor	8,083	L19	5,000
mundo	8,000	Año	4,000
afectados	8,000	económico	3,333
autobús	7,600	línea	3,333
nuevos	7,000	Zaragoza	2,000

Teniendo en cuenta qué actores habían usado estos términos en sus comentarios, se pudo obtener un índice de importancia de cada actor, sumando las influencias de los términos usados, con los resultados mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2. Influencia de los actores.

Actor	Influencia
Nadorn	57,528
U00002C	55,067
L19	38,931
Johnny Snow	37,511
Omael for president	29,637
U00018D	27,455
U00032H	24,333
Borderline19	10,000
U00013D	9,231
TupacShakur	7,000
Respal	5,000
U00042C	3,333
U00036B	2,000
Paul Gascoigne	2,000

Por último, considerando las alternativas que cada uno de ellos votó como preferida en la segunda ronda, se pueden extraer las palabras clave relevantes en las conversaciones en las que intervinieron y la influencia de cada una de ellas, como muestra la Tabla 3.

Tabla 3. Influencia de los términos sobre cada alternativa.

Alternativa A1 (tranvía)	
Término	Influencia
tranvía	10,000
transporte	10,000
urbano	9,350
buses	9,306
ciudad	8,278
autobús	7,600
acuerdo	5,000
Zaragoza	0,000
obras	0,000
línea	0,000
ciudades	0,000
coste	0,000
puestos de trabajo	0,000

Alternativa A2 (tranbús)	
Término	Influencia
afectados	8,000
largo plazo	6,400
tranvía	6,375
transporte	0,000
acuerdo	0,000
economico	0,000
alternativa	0,000
tranbus	0,000

Alternativa A3 (red cercanías)	
Término	Influencia
transporte	6,667
acuerdo	4,000
Zaragoza	2,000
tranvía	0,000
autobuses	0,000
ayuntamiento	0,000
ciudad	0,000
igual	0,000
propuesta	0,000
política	0,000

Alternativa A4 (no hacer nada)	
Término	Influencia
acuerdo	16,000
nuevos	7,000
ciudad	6,875
consecuencias	6,875
caudal	6,667
Plaza	6,667
lol	6,323
ideología	5,800
centro	5,455
L19	5,000
autobuses	5,000
línea	3,333
partido	0,000
tranvía	0,000
transporte	0,000
Respecto	0,000
proyectos	0,000
propuesta	0,000
imposible	0,000
Zaragoza	0,000
obras	0,000
coste	0,000
mantenimiento	0,000
costes	0,000
cuenta	0,000

4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El trabajo parte de la red de influencia generada a partir de un debate utilizando la red social SCN, y después de un proceso de identificación de los términos más relevantes presentes en la conversación los asocia a cada uno de los arcos de la red de influencias, para determinar, a partir de la importancia representada por dichos arcos, la influencia que el uso de cada término ha tenido en la decisión tomada por cada actor en la segunda ronda de una votación efectuada en el marco del modelo democrático de la e-Cognocracia.

La red de influencias proporciona un indicador de cómo cada decisor ha modificado su estructura de preferencias entre una y otra ronda de votación como consecuencia de las conversaciones mantenidas en el debate, que se llevó a cabo utilizando un foro.

Asociando este indicador a los distintos términos identificados como significativos se puede obtener una medida de la influencia de cada uno de ellos en las decisiones finales, así como caracterizar a los actores que más han influido en la decisión final.

La medida de la influencia atribuida a un término se ha calculado en base exclusivamente a la importancia que los actores atribuyen a los comentarios que lo contienen; dicha importancia se asigna al comentario completo, no al término. El GDMZ pretende explorar las posibilidades del análisis de redes sociales para determinar la contribución de cada término específico de un comentario en la importancia con que cada decisor valora dicho comentario. Esto proporcionaría una medida de influencia más exacta.

La extracción de argumentos también puede ser más precisa utilizando técnicas de *text mining* más refinadas, como por ejemplo la utilización de diccionarios de términos para unificar los temas y los contextos de los comentarios, así como la clasificación de los comentarios mediante técnicas automáticas o semiautomáticas con el fin de detectar significados positivos o negativos, sentimientos, uso de ironía, etc.

REFERENCIAS

ESCOBAR, M.T.; AGUARÓN, J.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2016): Selección Multicriterio de una estrategia de movilidad en la ciudad de Zaragoza. *Actas del XXX Congreso Internacional de Economía Aplicada Asepelt 2016*. Valencia.

GARCÍA LIZANA, A.; MORENO JIMÉNEZ, J.M. (2008): Economía y Democracia en la Sociedad del Conocimiento. *Estudios de Economía Aplicada* 26(2), 181-212.

GRANOVETTER, M. (1985): Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91, 481-510.

JØSANG, A. (2007): Trust and reputation systems. En ALDINI, A.; GORRIERI, R. (ed.) *Foundations of Security Analysis and Design IV. Lecture Notes in Computer Science*, Vol 4677. Springer, Berlin, Heidelberg.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2003): Las Nuevas Tecnologías y la Representación Democrática del Inmigrante. En ARENERE, J.: *IV Jornadas Jurídicas de Albarracín* (22 págs.). Consejo General del Poder Judicial. TSJA, Memoria Judicial Anual de Aragón del año 2003, página 66.

MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2004): E-cognocracia y Representación Democrática del Inmigrante. *Anales de Economía Aplicada*. León (CD). ISBN: 84-609-4715-7.

- MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2006): E-cognocracia: Nueva Sociedad, Nueva Democracia. *Estudios de Economía Aplicada* 24(1-2), 559-581.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; AGUARÓN, J.; RALUY, A.; SUBERO, J.M.; TURÓN, A. (2011): Social Cognocracy Network. Some Notes about the design and the actors' reputation. *Proceedings of the EWG-DSS London-2011 Workshop on Decision Systems*. Londres.
- MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; POLASEK, W. (2003): E-democracy and Knowledge. A Multicriteria Framework for the New Democratic Era. *Journal Multicriteria Decision Analysis* 12, 163-176.
- MUI, L.; MOHTASHEMI, M.; HALBERSTADT, A. (2002) A computational model of trust and reputation. *The 35th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 35'02)* IEEE, 0-7695-1435-9/02.
- SAATY, T.L. (1977): A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15 (3), 234–281.
- SAATY, T.L. (1980): *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.
- TURÓN, A.; AGUARÓN, J.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; ESCOBAR, M.T. (2015): An Experience on Leadership Identification in Social Cognocracy Network. *Proceedings of the Fifth International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications COLLA 2015*. St. Julians (Malta).
- TURÓN, A.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2016): Influencia de la reputación en la Social Cognocracy Network. *Actas del XXX Congreso Internacional de Economía Aplicada Asepelt 2016*. Valencia.
- TURÓN, A.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2017): Influence in AHP-Multiactor Decision Making. *Proceedings of the Seventh International Conference on Advanced Collaborative Networks, Systems and Applications COLLA 2017*. Niza (Francia).

Regional and Urban Economics

A REGIONAL ANALYSIS OF SPANISH MANUFACTURING FIRMS: A NORTHEAST-SOUTHWEST PATTERN

NOMBRE Y APELLIDOS AUTOR 1

M.ISABEL PISA

ESIC Business and Marketing School, Departamento de Economía. Avda Blasco Ibáñez, 55 Valencia, Spain. E-mail: Mabel.pisa@esic.edu ;

NOMBRE Y APELLIDOS AUTOR 2

ROSARIO SANCHEZ

Departamento de Análisis Económico. Universidad de Valencia Campus dels Tarongers, Avda. Dels Tarongers s/n, 46022 Valencia, Spain.

E-mail: rosario.Sánchez@uv.es.

e-mail **autor de contacto**: Mabel.pisa@esic.edu

Abstract

This paper analyses the technical efficiency of manufacturing firms located in different regions of Spain. Spanish manufacturing firms were grouped using cluster methods. Firms located in north-eastern regions such as Catalonia or the Basque country show higher levels of R&D, pay higher wages, spend more on training, and are larger than firms located in southern or western regions such as Andalusia or Extremadura. Furthermore, we found that larger firms with more than 500 workers are grouped with the highest levels of R&D, the highest labour costs, and the most spending on training.

JEL: J24, R11

Key words: efficiency, training, R&D, regional studies

1. INTRODUCTION

Differences in productivity among regions could be viewed as the result of some features. One of them could be technical innovations in processes and/or products that drive the frontier of potential production upward for regions that make this type of investment. Others are related to efficiency changes that reflect firms' ability to increase production with given inputs and existing technology. Given that productivity and technical efficiency are not completely separable, we use different elements that allow us to analyse the performance of firms located in different regions of Spain. Our main goal is to analyse whether their geographical location conditions their results in terms of technical efficiency. To do so, we start by clustering regions that have firms with different levels of characteristics. These characteristics are associated with their levels of investment in R&D, their levels of labour costs, their size, or their expenditure on training. After these clusters of regions are created, we estimate them with stochastic frontier methodology to obtain the relationships among these regions within each cluster grouping. Both techniques allow us to obtain different patterns for firms located in different areas in Spain

A large body of literature has analysed the effect of innovation on productivityⁱ. In addition, the effect of size on innovation activities has been widely investigated. Size has been found to be one of the factors that explain firms' differences in innovation activities and in their returns on R&D expendituresⁱⁱ. Most studies establish that large firms are more innovative than small and medium-sized firms. Large firms can benefit from scale economies, better qualified workers, greater superior access to external financial funds, and a greater capacity to exploit an innovation and expand the new kind of production. On the one hand, some empirical papers

show that, to some extent, there is a linear relationship between R&D investment and size. Large firms innovate more and obtain higher returns on their investment (Diaz and Sanchez, 2013). On the other hand, other studies consider that new small firms are more innovative as a way to quickly increase their size and survive. This inconsistency in the studies establishes that innovation activities respond to different technological regimes and differences in the economic environment.

Moreover, it is well known that a higher investment in vocational human capital supplied by firms increases productivity. In Spain, both R&D and educational policies are heterogeneous across regions. In our 2004 sample, 60% of firms did not sponsor vocational training for their workers, whereas in 2009, this percentage decreased to 50.5%. In terms of size, firms with less than 50 workers do not invest in vocational training for their workers. Peraita (2005) found that firms that offer and sponsor higher levels of vocational training for their workers have at least 500 workers.

The main objective of this study is to classify the Spanish regions into groups with similar performance. To classify the regions, we use investment in R&D, expenditure on human capital, firm size, and labour cost per worker. We use the cluster technique to obtain groups of regions associated with the variables mentioned above, finding three clusters. One cluster is associated with the central and southern regions of Spain. The second corresponds to the north-eastern regions of Spain. The third cluster is not related to any region. The levels of R&D, labour costs, vocational training, and firm size related to the north-eastern region cluster are higher than those related to the central and southern regions of Spain.

But the most interesting result is obtained from the third cluster, where the highest values of R&D, labour costs, and vocational training are associated with firms with more than 500 workers. This cluster is not associated with any region. These bigger firms probably operate at a multinational level, and their interests are associated with the advantages that the central government of Spain offers if they locate their companies in the country.

The labour cost per worker is correlated with the wage perceived by the worker and seems to be an important variable to classify the regions. Higher wages are correlated with a better pool of workers. Firms that are willing to pay more would attract a better pool of workers and be more technically efficient. We found that regions located in north-eastern Spain are associated with firms that pay higher wages than those located in central and southern Spain.

Thus, to obtain the precise impact of these variables on firm efficiency, it is necessary to go further and estimate a value-added stochastic frontier for each group of regions to obtain the parametric coefficients. A two-panel data stochastic frontier production function of Spanish manufacturing firms was estimated for the 2004-2009 period. The parametric results reinforce the outcomes obtained with the cluster technique.

We also obtain empirical evidence supporting the New Economic Geography (NEG) hypothesis. Those Spanish regions that are far from European central markets, as in the case of Andalusia or Extremadura, had a pool of manufacturing firms with lower investment in R&D, less expenditure on vocational training, lower wages, and a smaller size.

This paper contributes to the empirical evidence on regional analysis, adding to previous papers on the relevance of analysing the technical efficiency of manufacturing firms related to their location, instead of focusing on their differences in income and welfare. Although it is true that the latter analysis is highly important, the root of the differences lies in regional differences in their industrial enterprises. Furthermore, we have introduced product and process innovation to push the stochastic frontier upward.

This paper differs from the previous Spanish regional analysis literature due to the connection between technical efficiency and location. With both the cluster technique and the stochastic frontier methodology, we obtain the classification of regions based on the type of firms located in each region. The behaviour of these firms, in terms of investment on R&D, expenditure on vocational training, and the wages that they are willing to pay, is related to their geographical situation in Spain.

The paper is organized as follows. Section 2 provides information about the Spanish industrial survey on Business Strategies (ESEE). Section 3 examines the regional grouping of Spanish firms. Section 4 introduces the stochastic frontier method. The main results concerning location and other internal factors of firms are presented and discussed in section 5. Section 6 summarizes the main conclusions.

2. THE DATA: THE SPANISH INDUSTRIAL SURVEY ON BUSINESS STRATEGIES (ESEE)

The information source is published in the Spanish Industrial Survey on Business Strategies (Encuesta Sobre Estrategias Empresariales, ESEE). The data are collected by the Fundacion SEPI and supported by the Spanish Ministry of Industry. This information is provided as a panel of firms representing twenty industrial sectors. A characteristic of the survey is that companies were chosen through a careful selection structure. The sample of firms includes almost all Spanish manufacturing firms with more than two hundred employees. Firms with a number of employees between ten and two hundred employees were chosen according to a stratified random sample representative of the population of small firms. Given the procedure used to select the firms participating in the survey, both samples of small and large firms allow the estimation of the distribution of any of the characteristics of the population of Spanish manufacturing firms with information available from the ESEE data set. Each year a number of additional firms were selected using a random sampling procedure with the whole population of firms. This selection is conducted using the same proportion as in the original sample (see Fariñas and Jaumandreu, 2004, for technical details about the sample).

From the original sample, a number of firms were eliminated, either because of a lack of relevant data, or because they reported a value-added annual growth rate per worker of more than 500% (in absolute value). Either of these two cases would distort the analysis. Moreover, firms after a merger or division process were excluded from the sample. The sample contains 2,117 firms from the ESEE Survey, and it refers to an unbalanced panel where firms without two consecutive years of data were eliminated. The analysis comprises a time period from 2004 to 2009, with 9435 observations in all.

3. REGIONAL GROUPING OF SPANISH MANUFACTURING FIRMS.

The Spanish regions are grouped together using a sample of variables that can define the differences among them. These variables are the firm's spending on vocational training, investment in Research and Development (R&D), labour cost per worker, and firm size. The precise definitions for the categorization of these variables are found in the Appendix section. Figure 1 shows the dendrogram of these groupings.

[Insert Figure 1]

This type of analysis is quite useful for the exploration of data and the construction of homogeneous groups within the whole sample. Sole and Ríos (2008) analyse the socio-economic convergence of the Spanish regions between 1990 and 2000. In 2000 samples, they found that Madrid, the Basque Country, and Catalonia were the regions placed in the cluster with the highest level of socio-economic welfare. We find that even if Madrid has the highest level of income per capita, its manufacturing firms do not perform in this way. Figure 2 shows the clusters for the Spanish regions based on the variables mentioned above.

[Insert Figure 2]

Figure 2 displays the three clusters obtained. The first cluster is located in the upper left quadrant and is related to firms with a low investment in R&D (firms with an investment in R&D of less than 81,651.5 Euros per year), less training (from 0 to 4,052 Euros per year), a small size measured in number of workers (less than or equal to 50), and lower labour costs per worker (labour costs of less than 29,805.31 Euros per year). This cluster groups regions from the south, from the centre, and La Rioja, which is the only region from the north of Spain. In addition, two regions, Andalusia and Extremadura, present closer relations with each other than

with the other regions in the cluster. Both regions show a higher proportion of firms with no vocational training, no R&D investment, a small size, and lower labour costs.

The second cluster is located in the lower right quadrant and linked to firms with a higher investment in R&D (an investment that reaches 1,008,261.5 Euros per year), more training (from 4,052.1 to 60,611 Euros per year), a larger size (more than 50 workers and less than 500), and higher labour costs (from 29,805.31 to 38,914.37 Euros per year). This cluster is associated with regions distributed in the north and north-east of Spain. Here again, a closer relationship is found between Asturias and Galicia, with the smallest R&D investment, compared to the other regions in this group.

The third cluster is linked to firms with the highest investment in R&D, the highest level of training, the largest size, and the highest labour cost, but with no regional connections. One possible explanation is that these companies are more interested in the advantage of the location in a particular country, such as Spain. They negotiate their production in Spain with the central government, and they can set up their branches in different regions.

Figure 3 shows the average spending on R&D in real terms per worker. The distribution across the regions shows that the Basque country accounts for a higher value, whereas the lowest values correspond to the Balearic and Canary Islands.

[Insert Figure 3]

In Spain, most firms are small or medium-sized businesses. In the ESEE sample, the proportion of firms with more than 500 employees made up only 9.45% of the total.

The average proportion of small firms in the industrial sector in Spain is also higher than in other European countries, with around 50% having between 10 and 50 workers. The highest proportion of this type of firms is located in the Balearic Islands (89%), whereas the lowest is in Navarra (31%). Moreover, Navarra is the Spanish region that accounts for the highest number of size 5 manufacturing firms, with more than 500 workers, whereas the lowest number of these firms corresponds to the Canary Islands and La Rioja (2%), followed by the Balearic Islands (3%). Figure 4 displays the proportion of each type of size by regions. These bigger firms operate in all the regions, but with different intensities. What seems important is that these firms with more than 500 workers are related to the highest rates of vocational training, the highest investment in R&D, and the highest labour costs.

[Insert Figure 4]

The seminal work by Krugman (1991) gave a new justification for the phenomenon of accumulation of economic activities in a given space by using general equilibrium models based on microeconomic decisions, where the crucial elements were the existence of increasing returns at the firm level and transportation costs. This means that the key parameter in agglomeration dynamics is of the distance of producers from their consumer markets.

More central locations in Europe offer higher wages for skilled labour, which increases the individual's incentives for human capital accumulation (Lopez-Rodriguez et al., 2007). According to this argument, resident workers in remote locations are related to lower incentives to invest in human capital (Redding and Schott 2003). Other studies focus on income differences in cross-regional samples or countries (Breinlich, 2006; Head and Mayer, 2006 and López Rodriguez and Faiña, 2007).

Lopez-Rodriguez et al. (2011) found that the remoteness of Rumanian regions explains differences in convergence in GDP. The basic idea involves the relevance of trade costs in reducing per capita income. In a world where countries or regions specialize in specific goods and exports, firms in remote locations further away from consumers will suffer higher trade costs and, therefore, obtain lower net returns from their export sales. Hence, it is clear that being located on the economic periphery can reduce the returns to skill and diminish the investment in human capital accumulation. The New Economic Geography (NEW) explains how remoteness (distance to consumer markets and sources of inputs) may hinder convergence and provoke the emergence of a diverse economic space. In this regard, infrastructure investment was considered the key to economic growth, and it was one of the sources of regional development strategies of the European Union. For several years, the largest portion of EU regional development funds was assigned to transport structures (Rodriguez-Pose and Fratesi, 2004). The popular highway development schemes that have been at the centre of development strategies for Spain and Portugal, among other southern countries, have not obtained the expected outcomes. Despite the investment in highways in remote areas in southern and western Spain, differences in terms of industrial development and GDP per capita still remain.

In this section, two groups of regions were obtained that show a north-east/southwest pattern. The northeast group is near the access to European markets and has firms with better behaviour, in terms of investment in R&D, vocational training, and wages, than firms located in the southwest regions.

With this information, we will carry out the parametric analysis to estimate the stochastic frontier.

4. THE STOCHASTIC FRONTIER ANALYSIS.

An implicit statement of production functions is that all firms are producing in a technically efficient manner, and the representative (average) manufacturing firm defines the frontier. Thus, variations from the frontier are assumed to be random and are likely to be associated with missed or unmeasured production factors. By contrast, the estimation of the production frontier assumes that the boundary of the production function is defined by “best practice” firms. It, therefore, shows the maximum potential output for a given set of inputs along a ray from the origin point. Some white noise is allowed because the estimation procedures are stochastic, but an additional one-sided error represents any other reason firms would be away from (inside) the boundary. Observations below the frontier are considered “inefficient”, and so from an estimated production frontier, it is possible to measure the relative efficiency of certain groups or a set of practices from the relationship between observed production and some ideal or potential production (Greene, 1997)

In order to estimate a production frontier with inefficiency effects, the SFA (Stochastic Frontier Approach) is used. Explicitly, a panel data version of the Aigner et al. (1977) approach, following Kumbhakar and Lovell (2000) specification, is developed, in which technical inefficiency is estimated from the stochastic frontier and simultaneously explained by a set of variables representative of the firms’ features. This approach avoids the inconsistency problems of the two-stage approach used in previous empirical studies when analysing the inefficiency determinantsⁱⁱⁱ.

The model can be expressed as:

$$Y_{it} = f(X_{it}; \beta) \exp(v_{it} - u_i) \quad (1)$$

Where i indicates firms and t represents the period, X is the set of inputs; β is the set of parameters, v_{it} is a two-sided term representing the random error, assumed to be $iid N(0, \sigma_v^2)$; u_i is a non-negative random variable representing the inefficiency, which is assumed to be distributed independently and obtained by truncation at zero of $N(\mu_{it}, \sigma_u^2)$. The average of this distribution is assumed to be a function of a set of explanatory variables.

Given that technical efficiency is the ratio of observed production over the maximum technical output obtainable for a firm (when there is no inefficiency), the efficiency index (TE) for firm i in year t could be written as^{iv}:

$$TE = \frac{f(X_{it}; \beta) \exp(v_{it} - u_i)}{f(X_{it}; \beta) \exp(v_{it})} = \exp(-u_i) \quad (2)$$

The efficiency scores obtained from expression (2) takes a value of one when the firm is efficient, and less than one otherwise.

The stochastic trans-logarithmic panel data production function is estimated by adding a term of inefficiency, whose mean is the function of a set of inefficiency determinants.^v For estimation purposes, the econometric software Limdep version 8.0 (Green, 2002) was used.

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^J \beta_j \ln X_{ijt} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \beta_{jk} \ln X_{ijt} \ln X_{ikt} + \sum_{m=1}^M \varphi_m S_{im} + v_{it} - u_i \quad (3)$$

$$\mu_{(u)_i} = \mu_{(u)} \exp(\delta' Z) \quad (4)$$

The variables used to estimate the production frontier are the value-added (Y_{it}), such as the output variable, and the number of employees in the firm, capital

stock and trend, as input variables (X_{it}), the industrial sector dummies (S_i), and two dummies that indicate whether firms have undertaken product (INPR) or process innovation (INP). A more precise definition of the variables used to estimate and define the inefficiency determinants is introduced in the Appendix section.

The function coefficients (β) and inefficiency model parameters (δ) were estimated using the panel data technique to control for unobserved heterogeneity.

5. THE RESULTS.

The estimation of the SFA provides the value of a firm's technical efficiency associated with the best observations of the sample. The value of the estimates allows us to explain the differences in the inefficiency effects in firms belonging to different regions in Spain. This section presents two estimations of the value-added stochastic frontier that correspond to each group of regions obtained with the cluster analysis.

From the frontier approach, the measures of firms' inefficiency were obtained compared to the best observation of the sample. Technological and market conditions can change across the sector. Therefore, to control for this, we included sector dummy variables in the value-added production function.

Table 1 shows the maximum-likelihood estimates of the production frontier parameters defined in equation (3), given the inefficiency specification defined in equation (4).

[Insert Table 1]

The estimation offers the value of a firm's technical inefficiency associated with the best observations of the sample. These values allow us to explain the differences in the inefficiency effects among firms located in different geographical areas in Spain. With the classification obtained from the cluster technique, we estimated two groups of regions in order to analyse differences in efficiency among the regions. Table 1 shows the results obtained from the estimation of the stochastic frontier. With the estimation of the production function, we obtained the values to build the frontier of the most efficient firms in each group, allowing us to analyse, with the inefficiency model, the factors that could bring the firm closer to the frontier (reducing inefficiency).

The coefficients for the parameters of the value-added production function are as expected. The coefficient for capital is not significant for the group of regions 2. This result is similar to what was obtained by Green and Mayes (1991) and Díaz and Sánchez (2008). Capital-intensive businesses require greater sunk costs, and so they can find it more difficult to modify performance as demands and technology change. This means that even if an increase in the stock of capital improves efficiency, doing this with a different timing from the rest of the firms could cause losses in productivity stemming from the short-term capital adjustment.

Regarding the results obtained in the non-parametric analysis, the group of regions 1 is not significantly different from the zero coefficient for the variable of process innovation, whereas this variable is positive and significant for the group of regions 2. This means that regions that have obtained process innovation push up their efficient frontier compared to firms that do not have this kind of innovation. The explanation could be that changes in productivity generated by a technical innovation

depend on its nature and diffusion. If it is for firms easy to adopt the innovation, then these changes will positively affect productivity, whereas if it requires an important investment, it could shift the frontier downward. In this case, as section 3 shows, group of regions 1 was associated with low levels of investment in R&D, which is the previous stage to obtaining process or/and product innovation.

A large number of studies have analysed the relationship between innovation and firms' productivity growth (Cohen and Keppeler, 1996; Crépon et al., 1998; Griliches, 1979 and Hall and Mairesse, 1995), and between exports and productivity (De Loecker, 2007; Kim et al., 2009; Delgado et al., 2002 and Fariñas and Martín-Marcos, 2007). Some papers have considered the relationship between innovation activities and exports as complementary factors that enhance firms' productivity (López Rodríguez and García Rodríguez, (2005) and Baldwin and Gu (2004)). Golovko and Valentini, (2011) hypothesize that innovation and exports are two complementary determinants of firms' growth. Using a sample of Spanish manufacturing firms during the 1990-1999 period, they obtained empirical evidence supporting this hypothesis; that is, the positive effect of innovative investment on firms' growth is greater for firms that participate in export markets. Sánchez and Díaz (2013) found that innovation was an important determinant of efficiency for large firms, but not for small and medium-sized firms. Large firms are better able to obtain external financial funds and finance their R&D activities, obtaining product and process innovation that allows them to gain competitiveness in foreign markets. Size is also related to firms' ability to compete in foreign markets.

The econometric analysis found differences among the regions that belong to each group. In the group of regions 1, a sub-group of regions was found that was

more efficient than Andalusia, and another sub-group that did not have significant differences from Andalusia. In the first sub-group, Canary Islands, Castile-La Mancha, Madrid, and Valencia had negative and significant coefficients, which means that firms located in these regions are less inefficient (more efficient) than firms located in Andalusia, which is the category of reference. By contrast, firms belonging to the Balearic Islands, Extremadura, La Rioja, and Murcia do not present significant differences in inefficiency/efficiency compared to Andalusia.

The group of regions 2 is more homogeneous, and firms do not present significant differences in their allocation compared to the Basque country, which is the category of reference.

The results show that firms' spending on vocational training has a different impact on the two groups of regions analysed. In group 1, this coefficient is positive and significant, meaning that this expenditure makes firms more inefficient (farther away from the frontier of efficient firms) compared to firms that do not make this investment. By contrast, a negative and significant coefficient was obtained for group 2, where undertaking this spending makes the firms more efficient because this kind of expenditure moves the firm closer to the frontier of the most efficient firms.

Labour cost was also an important factor for the classification of regions in the cluster analysis. Significant differences were also found here between the two groups of regions. The coefficient for this variable is positive and not significantly different from zero for the group of regions 1, whereas it is negative and significant for group 2. The role wages play in traditional microeconomic theory is to attract workers to firms and therefore allocate labour. In the past 30 years, a new branch of labour economics and microeconomic theory has developed that contributes to explaining the views of many managers and wage administrators about the role wages

play as an incentive for work effort, that is, the efficiency wage theory. A whole family of models has been built around this basic framework, varying what is assumed to be measurable. Wadhvani and Wall (1991), using UK financial data, show that firms that increase their real wages improve their productivity. Levine (1992) finds that business units that increase the relative wages of their workers have productivity gains approximately large enough to pay for their wage increases. Sánchez et al (1995) found that Spanish manufacturing firms that pay above the average also obtain an above-average level of productivity. In addition, Sánchez and Toharia (2000) provided evidence about the relationships among efficiency wage theory, productivity, and the composition of the labour force in the industrial sector of the Spanish economy.

The results for R&D investment are quite similar for the two groups of regions. In both cases, the coefficient is negative and significant, which means that a higher investment in R&D will put the firm closer to the frontier of efficient firms. This variable seems to be the most important factor in improving efficiency for the group of firms included in the group of regions 1. Thus, firms that undertake this type of investment are likely to be more efficient. Large spending on R&D reduces the distance to the frontier of the best practice firms in the sample. The effect of firms' investment per worker is negative and significantly different from zero, which means that this variable contributes to reducing firms' inefficiency.

This result reinforces the idea that a good industrial policy designed to improve the level of investment of Spanish industrial firms will increase the levels of efficiency of the industrial sector of the Spanish economy and could reduce the differences among firms located in the south-west of the country compared to situated in the north-east.

Size, in terms of the number of workers in manufacturing firms, is an important determinant of technical inefficiency. These coefficients are negative and significant, and the impact is higher as firm size increases. In fact, there is less technical inefficiency in firms with more than 50 workers. This result suggests that the smaller a business is, the further it is from the frontier composed of the most efficient firms in the sample. This result may be partially explained by the fact that large businesses spend much more on research and development than medium and small-sized businesses in Spain.

In summary, in this section, empirical evidence has been provided supporting the idea that there are differences in productivity among firms belonging to different regions in Spain. Regions in the northern and north-eastern parts of Spain have a better pool of firms with higher expenditures on vocational training per worker, higher investment in R&D, higher wages, and larger sizes than firms located in regions mostly in the southern and western part of Spain.

5.1 Testing for Robustness

The lambda parameter ($\lambda = \sigma_u/\sigma_v$) is positive and significant, which means that inefficiency is stochastic; therefore, the frontier model cannot be reduced to a mean-response production function value-added equation (OLS estimation). In the estimated value-added of the frontier equation, the variance parameter for “u” (σ_u^2) is a significant component of the total error term variance for the two frontiers analysed; thus, deviation from the potential value-added production is not only due to random factors. The results show that technical inefficiency is stochastic and relevant in obtaining an adequate representation of the data.

6. CONCLUDING REMARKS

This paper has analysed the regional locations of Spanish manufacturing firms and how this geographical situation can be associated with specific firm characteristics, such as investment in R&D, expenditure on vocational training, labour costs, or size in terms of number of workers. Using clusters techniques, it has been obtained three clusters were obtained. In two of them, regions are grouped by different firm characteristics, such as levels of investment in R&D, vocational training, labour costs, and size in terms of workers. In the first cluster, regions such as Andalusia, Extremadura, Murcia, and Castile-La Mancha, among others, are associated with the lowest levels of investment in R&D, vocational training, labour costs, and firm size in terms of number of workers. In the second cluster, regions such as the Basque country, Catalonia, Navarra, and Aragon, among others, are grouped together, with medium and high levels of R&D, vocational training, labour costs, and size. However, the most interesting result appears in the third cluster, where the highest values of R&D, vocational training, and labour costs are grouped together with the biggest firms, that is, firms with more than 500 workers. This characteristic could not be assigned to a particular region in Spain.

To further analyse the data, we estimated the two stochastic frontiers that correspond to the two groups of regions obtained with the clusters. In both cases, the results indicate differences between the profile of firms located in the northeast and that of firms located in the southwest. The agglomeration of firms in these areas could also be related to the proximity to central markets in Europe. Here, the findings show that firms located in the north-eastern part of Spain pay higher wages to their

workers and invest more in R&D and vocational training than firms located in western and southern Spain. This latter result could be compatible with the NEG theory.

References

Aigner D., Lovell K. and Schmidt P. (1977) Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, *Journal of Econometrics*, 6, 21–37.

Baldwin, J.R. and W. Gu. (2004) Trade liberalization: export-market participation, productivity growth, and innovation. *Oxford Review of Economic Policy*, 20-3, 372-392

Breinlich, H. (2006) The spatial income structure in the European Union: what role for economic geography? *Journal of Economic Geography*, 6, 593-617.

Cohen, W. M. and S. Klepper. (1996) Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D. *Review of Economics and Statistics*, 78, 232–243.

Crépon, B., Duguet, E. and J. Mairesse. (1998) Research, innovation, and productivity an econometric analysis at the firm level, NBER Working Paper 6696

De Loecker, J. (2007) Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia, *Journal of International Economics*, 73, 69–98

Delgado, M.A., Fariñas, J.C. and S. Ruano. (2002) Firm productivity and export markets: a non-parametric approach, *Journal of International Economics*, 57, 397–422

Díaz-Mayans, M. A. and Sánchez R. (2008) Firm size and productivity in Spain: a stochastic frontier analysis, *Small Business Economics*, 30, 315-323.

Fariñas, J.C. and Jaumandreu, J. (2004) Diez años de encuesta sobre estrategias empresariales (ESEE), *Economía Industrial*, 329, 29-42

Fariñas, J.C. and A. Martín-Marcos. (2007) Exporting and economic performance: Firm-level evidence of Spanish manufacturing, *The world Economy*, 3, 618-629.

Golovko, E. and G. Valentini. (2011) Exploring the complementarity between innovation and export for SMEs' growth, *Journal of International Business Studies* 42, 362-380

Greene, A., and Mayes, D.G. (1991) Technical efficiency in manufacturing industries, *The Economic Journal*, 101, 523-538

Greene, W., (1997) *Frontier Production Functions*. In Pesaran, M.H., Schmidt, P. (Eds), *Handbook of Applied Econometrics, Vol: II: Microeconometrics* Blackwell Publishers, Oxford

Greene W., (2002) *Econometric modelling guide: Limdep Version 8.0*, Econometric Software, Inc., Castle Hill.

Griliches, Z. (1979) Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *Bell Journal of Economics*, The RAND Corporation, 10-1: 92-116.

Hall, B.H. and J. Mairesse. (1995) Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms, *Journal of Econometrics* 65-1, 263-293

Head, K. and Mayer, T. (2006) Regional Wage and Employment Response to Market Potential in the EU, *Regional Science and Urban Economics* 36, 573-594.

Huergo, E. & Jaumandreu, J. (2004) Firms' age, process innovation and productivity growth, *Journal of Industrial Organization*, 22, 541-559.

Jondrow J., Lovell K., Materov I.S. and Schmidt T P. (1982) On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model, *Journal of Econometrics*, 19, 233-238.

Kim, S., M. Gopinath and H. Kim. (2009) High Productivity Before or After Exports? An Empirical Analysis of Korean Manufacturing Firms. *Journal of Asian Economics*, 20-4, 410-418.

Krugman, P. (1991) Increasing Returns and Economic Geography *Journal of Political Economy*, 99 -3, 483-499.

Kumbhakar and Lovell (2000) *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press.

Levine, D., (1992) Can wage increases pay for themselves? Test with a production function. *The Economic Journal*, 102, 1102-15.

Lopez-Rodriguez, J; Faina, J. A & Lopez- Rodriguez, J.(2007) Human Capital Accumulation and Geography: Empirical Evidence from the European Union, *Regional Studies*, 41-2, 217-234.

López-Rodríguez J., Faiña J.A and Bolea G. (2011) Economic remoteness and wage disparities in Romania, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 102-5, 594-606.

López Rodríguez, J. and R. García Rodríguez, R. (2005) Technology and export behaviour: A resource-based view approach, *International Business Review* 14, 539–557

Peraita, C. (2005) Firm-sponsored training in regulated labour markets: evidence from Spain. *Applied Economics*, 37-16, 1885-1898

Redding, S. and Schott, P. (2003) Distance, skill deepening and development: will peripheral countries ever get rich? *Journal of Development Economics*, 72-2, 515-541.

Rodríguez-Pose, A and Fratesi, U, (2004) Between Development and social Policies; the impact of European structural funds in objective 1 regions; *Regional Studies*; 88, 97-113

Sánchez, R., Urbano, A and Ortí, A. (1995) Wage premium of the industrial sector of the Spanish economy: empirical evidence, *LABOUR, Review of labour economics and industrial relations*, 9, 253-74

Sanchez, R. and Toharia, L. (2000) Temporary workers and productivity: the case of Spain”, *Applied Economics*, Vol. 32, pp. 583-91

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

Solé, T. T., & Ríos, M. S. (2008) La convergencia socio-económica de las comunidades autónomas españolas en la década de los noventa. *Estudios de Economía Aplicada*, 26-3, 1-28

Stenvenson R., (1980) Likelihood Functions for Generalized Stochastic Frontier Functions, *Journal of Econometrics*, 13, 57-66

Wadhvani, S. and Wall, M. (1991) A direct test of the efficiency wage model using UK microdata, *Oxford Economics Papers*, 43, 529-48

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

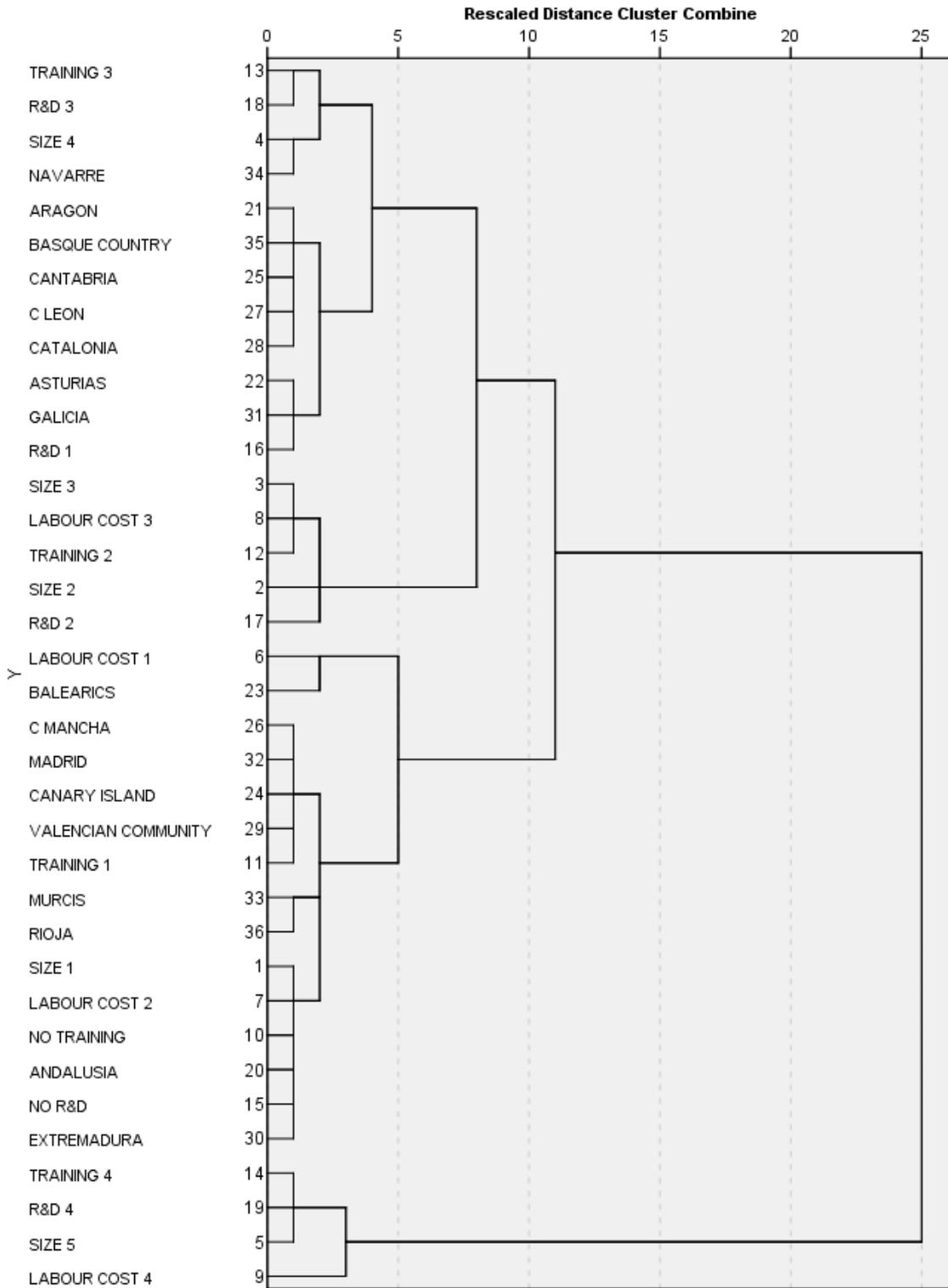


Figure 2: Clusters' results

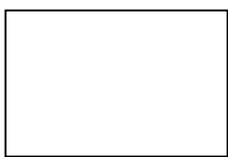
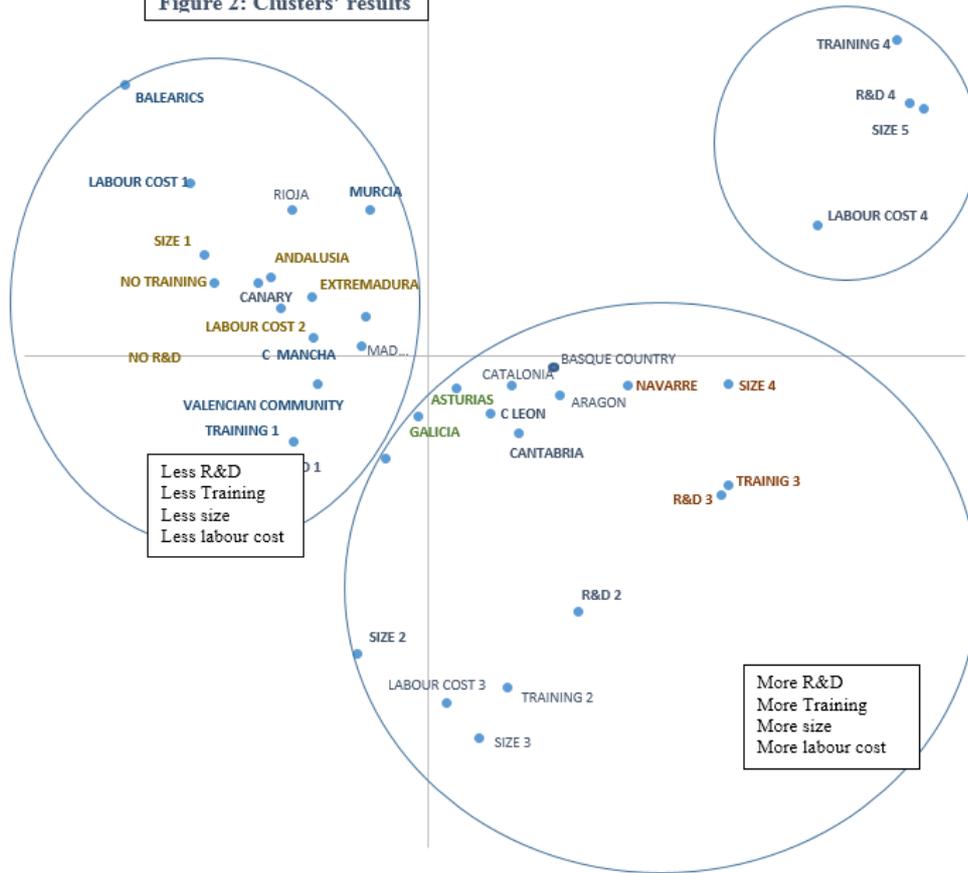


Figure 3: Spending in R&D by worker

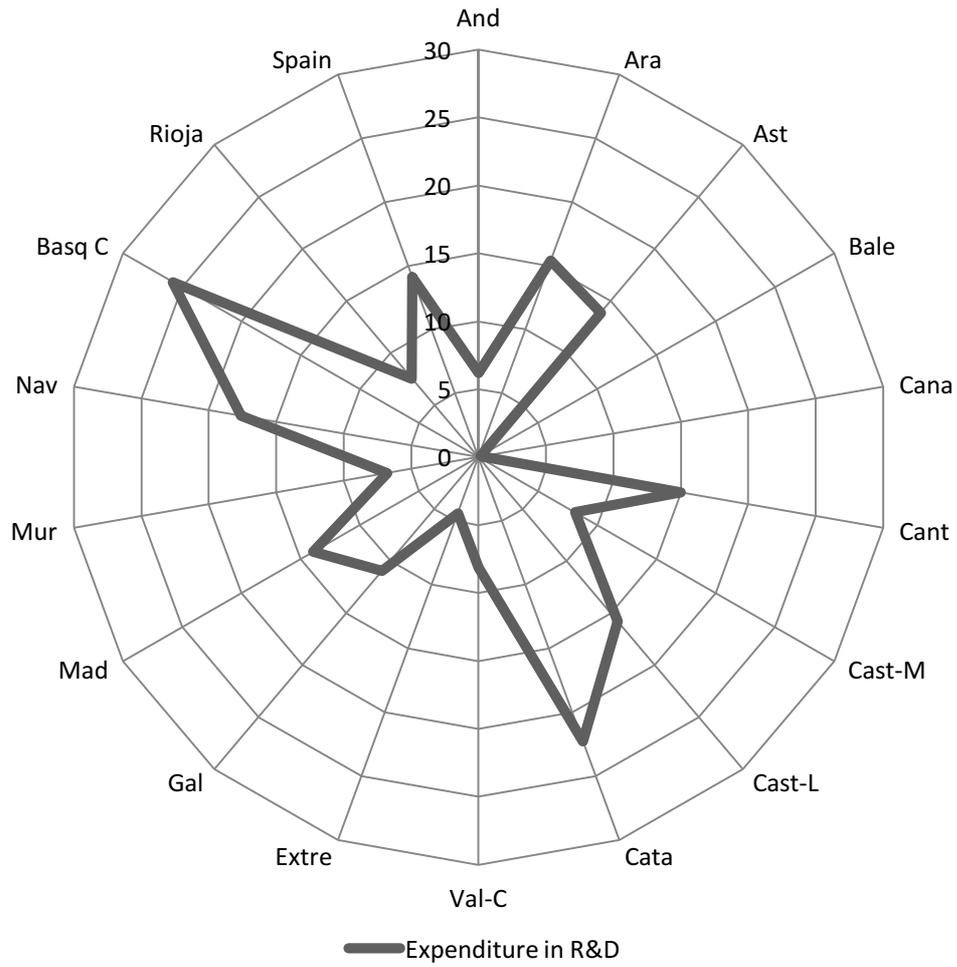


Figure 4: Size' distribution by region

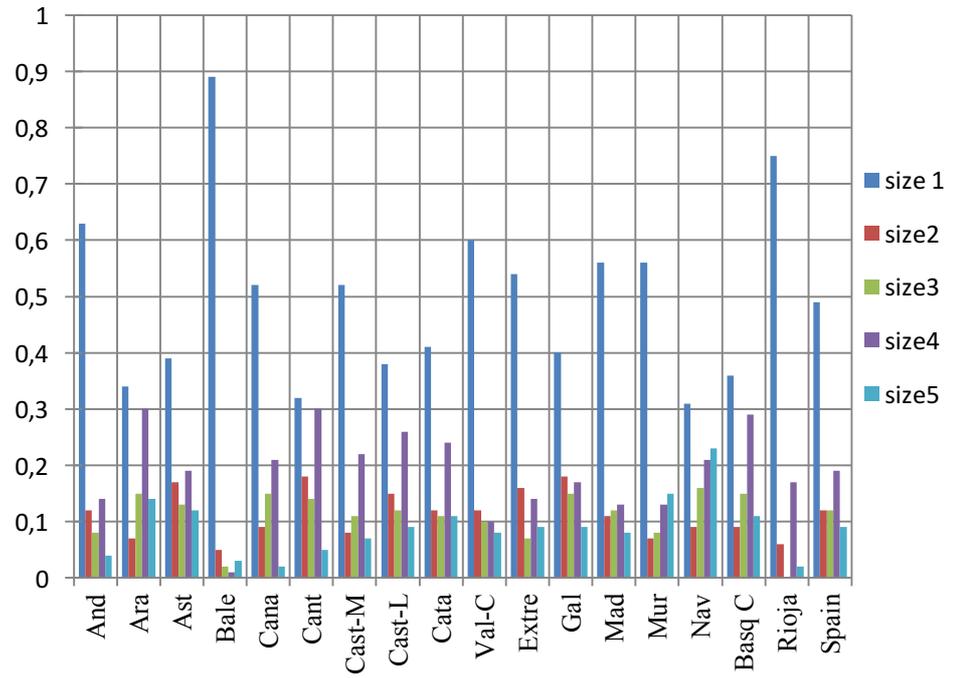


Table 1: Stochastic Frontier				
Variables	Group of regions 1		Group of regions 2	
	Coefficients	T-value	Coefficients	T-value
Constant	6.8643***	14.94	7.8998***	19.234
T	0.1356***	4.962	0.1830***	8.003
L	1.0330***	13.641	1.0363***	11.82
K	0.0741***	2.692	-0.0600	-1.202
K2	0.0193***	6.713	0.0290***	6.691
L2	0.0252**	1.928	0.0378***	3.278
T2	-0.0130***	-4.443	-0.0161***	-7.812
KxL	-0.1135***	-4.586	-0.1336***	-5.111
LxT	0.0253***	3.906	0.0180***	3.919
KxT	-0.0170***	-4.32	-0.0165***	-5.333
Process Innovation	0.0097	0.384	0.0386***	2.126
Product Innovation	0.0505***	2.491	0.0290***	2.176
Sector Classification. Category of Reference: Other Manufacturing Products				
Meat and manufacturing of meat; food industry and tobacco drinks....	-0.0400	-0.956	-0.1000**	-1.867
Wood and derived, paper and derived	-0.0082	-0.126	-0.0659	-1.119
Chemical products; couch and plastic; non-metallic mineral products.	0.0395	0.897	0.0462	0.825
Basic Metal Products; fabricated metal products; industrial equipment	0.1185***	2.741	0.0419	0.806

Office machinery and others; electric materials;	0.0077	0.145	0.0747	1.121
Cars and engine; other material transport	-0.0196	-0.288	-0.0659	-1.117
Inefficiency Models				
Spanish Regions. Category of Reference: for group 1 Andalusia; for group 2 Basque country				
Aragon	-	-	0.0418	0.285
Asturias	-	-	-0.0774	-0.430
Balearic Islands	-0.2894	-0.699	-	-
Canary Islands	-0.5667***	-2.768	-	-
Cantabria	-	-	0.1094	0.406
Castile-La Mancha	-0.2806**	-1.886	-	-
Castile-Leon	-	-	-0.2405	-1.592
Catalonia	-	-	-0.1527	-1.418
Extremadura	-0.1144	-0.58	-	-
Galicia	-	-	0.1152	0.886
Madrid	-0.5113***	-4.381	-	-
Murcia	-0.1804	-0.939	-	-
Navarra	-	-	-0.0520	-0.235
La Rioja	-0.5844**	-1.961	-	-
Valencia	-0.2772***	-2.594	-	-

Firms 'expenditure on training per worker	0.1163***	6.859	-0.0478***	-3.004
Labour cost per worker	0.0005	0.045	-0.0032***	-25.507
Firms' expenditure on R&D per worker	-0.0048***	-21.77	-0.0012**	-1.786
Size of Firm. Category of Reference: Firms with 10 to 50 workers.				
From 51 to 100	-0.434***8	-2.737	-0.5087***	-3.994
From 101 to 200	-0.6737***	-3.956	-0.4561***	-3.128
From 201 to 500	-1.0131***	-4.536	-0.8062***	-5.052
More than 500	-1.9291***	-6.042	-1.3208***	-5.641
Variance Components				
Lambda	0.8176***	40.307	1.0773***	40.384
Sigma(u)	0.3285***	38.391	0.3504***	46.387
Note: (***) Significant at 1%; (**) Significant at 5%; (*) Significant at 10%;				

APPENDIX: Description of variables.

- **Variables used for the cluster technique:**

Labour cost 1: Firms with a labour cost per worker below 22.4188, 4 Euros per year

Labour cost 2: Firms with a labour cost per worker from 22.4188, 41 to 29.805,3 Euros per year.

Labour cost 3: Firms with a labour cost per worker from 29.805,31 to 38.914,37 Euros per year.

Labour cost 4: Firms with a labour cost per worker above 38.914,37 Euros per year.

No Training: Firms with any expenditure on vocational training.

Training 1: Firms with an expenditure on vocational training per worker below 4.052 Euros per year

Training 2: Firms with an expenditure on vocational training per worker between 4.052,1 and 17.268 Euros per year

Training 3: Firms with an expenditure on vocational training per worker between 17.268,1 and 60.611 Euros per year

Training 4: Firms with an expenditure on vocational training per worker above 60.611 Euros per year

NO R&D: Firms with any investment in R&D.

R&D 1: Firms with an investment in R&D below 81.651,5 Euros per year.

R&D 2: Firms with an investment in R&D between 81.651,51 and 296.915 Euros per year.

R&D 3: Firms with an investment in R&D between 296.915,1 and 1.008.261,5 Euros per year.

R&D 4: Firms with an investment in R&D of more than 1.008.261.5 Euros per year.

- **Variables of Stochastic Frontier estimations:**

VA: The value added in real terms. This is a dependent variable.

CAPITAL STOCK (K): Inventory value of fixed assets excluding grounds and buildings; in logs.

L: Total employment by firm in logs.

T: This is the time trend.

Innovation of Product (INPR): This is a dummy variable that takes a value of 1 if the firm has obtained a product innovation, otherwise 0.

Innovation of Process (INP): This is a dummy variable that takes a value of 1 if the firm has obtained a process innovation, otherwise 0.

Sector classification: There are seven dummy variables that take a value of one when the firm belongs to the corresponding sector of activity; otherwise, this value is zero.

SEC1: Meat and manufacturing of meat; food industry and tobacco drinks; textiles, clothing and shoes; leather, shoes and derivatives.

SEC2: Wood and derivatives, paper and derivatives.

SEC3: Chemical products; cork and plastic; non-metallic mineral products.

SEC4: Basic metal products; manufactured metal products; industrial equipment.

SEC5: Office machinery and others; electrical materials.

SEC6: Cars and engines; other material transport.

SEC7: Other manufactured products. Category of Reference

Determinants of inefficiency:

Group of regions 1: Andalusia (category of reference), Balearic Islands, Canary Islands, Castile-La Mancha, Extremadura, Madrid, Murcia, La Rioja, and Valencia.

Group of regions 2: Aragon, Asturias, Basque Country (category of reference), Cantabria, Castile-Leon, Catalonia, and Navarra.

Firms 'expenditure on training per worker: Total spending on training of the firm deflated by the consumer price index and divided by the number of workers in the firm

Labour cost per worker: total amount of labour cost of the firm divided by the number of workers in the firm.

Firms 'expenditure in R&D per worker: Total spending on R&D of the firm deflated by the consumer price index and divided by the number of workers in the firm

SIZE: There are five dummy variables that take a value of one when the firm belongs to the corresponding interval of workers, otherwise 0:

- **SIZE 1:** Firms with 10 to 50 workers.
- **SIZE 2:** from 51 to 100.
- **SIZE 3:** from 101 to 200.
- **SIZE 4:** from 201 to 500.
- **SIZE 5:** Firms with more than 500 workers.

ⁱ Griliches (1979), Crépon et al. (1998) and Huergo and Jaumandreu (2004).

ⁱⁱ See Cohen and Klepper (1996).

ⁱⁱⁱ In a two-stage procedure, first of all a stochastic frontier production function is estimated and the inefficiency scores are obtained under the assumption of independently and identically distributed inefficiency effects. But in the second step, inefficiency effects are assumed to be a function of some firm-specific variables, which contradicts the assumption of identically distributed inefficiency effects.

^{iv} Individual efficiency scores u_i , which are unobservable, can be predicted by the mean or the mode of the conditional distribution of u_i given the value of $(v_i - u_i)$ using the technique suggested by Jondrow et al (1982).

^v The usual symmetry conditions are imposed on the trans-logarithmic function.

GENDER INEQUALITIES IN THE TIME-USE OF PAID AND UNPAID WORK IN THE SPANISH REGIONS

DIFERENCIAS DE GÉNERO EN EL USO DEL TRABAJO REMUNERADO Y NO REMUNERADO EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS

ALTUZARRA ARTOLA, AMAIA

University of the Basque Country (UPV/EHU)

amaia.altuzarra@ehu.eus

GÁLVEZ GÁLVEZ, CATALINA

University of the Basque Country (UPV/EHU)

catalina.galvez@ehu.eus

GONZÁLEZ FLORES, ANA MARÍA

University of the Basque Country (UPV/EHU)

ana.gonzalezflores@ehu.eus

RESUMEN

Este trabajo analiza los patrones de uso del tiempo que las mujeres y los hombres dedican al trabajo remunerado y no remunerado en las regiones españolas. Los datos utilizados provienen de la última Encuesta de Empleo de Tiempo española (2009-2010). La metodología utilizada es el Análisis Factorial Múltiple y el Análisis Clúster. Los resultados muestran que las desigualdades de género en relación con el tiempo dedicado al trabajo no remunerado y remunerado difieren entre las regiones españolas. Identificamos cuatro patrones o grupos regiones en relación con el uso del tiempo. La heterogeneidad entre estos cuatro patrones se explica por las diferencias en la renta disponible de los hogares, la especialización productiva de las regiones, la participación en el mercado laboral de las mujeres y el contexto institucional y político regional. De nuestros resultados se desprenden implicaciones de política pública.

ABSTRACT

This study examines the patterns of the use of time devoted to non-paid and paid work by women and men across the Spanish regions. Using the 2009-2010 Spanish Time Use Survey at the regional level, we applied Multiple Factorial Analysis and Cluster Analysis in order to identify the patterns of time-use in the Spanish regions. Our results show that gender inequalities regarding the time devoted to unpaid work are dissimilar across the Spanish regions. We identify four clearly different patterns or groups of regions. The heterogeneity among these four patterns is explained by regional differences in household disposable income, regional productive specialization, women's labour participation rates and regional institutional and policy settings. Some public policy implications are derived from our findings.

PALABRAS CLAVE: género, uso del tiempo, trabajo no remunerado, trabajo remunerado, España

KEYWORDS: gender, time-use, unpaid work, paid-work, Spain

JEL: C8, J22, J16

AREA TEMÁTICA: Applied Economics and Methods

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar empíricamente patrones de uso del tiempo que las mujeres y los hombres dedican al trabajo remunerado y no remunerado en las regiones españolas e identificar los factores que explican el desigual uso del tiempo entre ambos sexos. Las regiones españolas difieren en la estructura productiva y ocupacional, niveles de educación, salarios, renta per cápita, tasas de fecundidad, normas sociales, valores culturales y desarrollo institucional de los sistemas para la provisión de bienestar social. Por ello, consideramos que el enfoque regional puede ayudar a comprender cómo el contexto puede modelar la distribución del tiempo entre géneros. Las regiones españolas tienen características suficientemente diferentes para apreciar la importancia del contexto en la afectar al uso del tiempo y al mismo tiempo comparten rasgos suficientemente similares para que la comparación tenga relevancia. Para realizar el trabajo empírico combinamos las técnicas del Análisis Factorial Múltiple (AFM) y el Análisis Clúster. Utilizaremos los datos procedentes de la última oleada de la Encuesta de Empleo del Tiempo para el periodo 2009-2010 realizada por el Instituto español de estadística.

Este trabajo contribuye a la literatura empírica sobre el uso del tiempo de diferentes formas. Primero, proporciona evidencia empírica sobre el uso del tiempo de las mujeres y hombres desde una perspectiva regional. Existen diversos trabajos que se han ocupado de estudiar esta cuestión comparando grupos de países (Galvez-Muñoz et al. 2011; Anxo et al 2011; Betio et al 2013; Lahey y de Villota 2013) o analizando en detalle un determinado país (Carrasco y Domínguez 2011; Marphatia y Moussié 2013). Sin embargo, según nuestro conocimiento, no existen trabajos que analicen en profundidad las diferencias regionales que existen dentro de un mismo país. Una excepción es Geist (2009) que compara Alemania del este y del oeste. Consideramos que el estudio de las diferencias de género por países es relevante cuando se trata de países internamente homogéneos y con marcos institucionales centralizados. No obstante, los países grandes tienden a ser más heterogéneos en términos culturales, laborales, sociales y económicos. Las diferencias regionales, además, se amplifican significativamente cuando el poder del estado está descentralizado. Segundo, utilizamos una técnica estadística que permite visualizar la información de una manera gráfica e intuitiva. Tercero, cruzamos la información disponible en la Encuesta del Empleo del Tiempo con una amplia variedad de datos sobre política públicas obtenidas de fuentes regionales.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Desde la perspectiva teórica, existen tres líneas de investigación que se han ocupado de estudiar cómo se realiza la distribución del trabajo no remunerado entre mujeres y hombres (Agarwal 1997; Kaz 1997; Bianchi, Milkie, Sayer y Robinson 2000). El enfoque de la disponibilidad de tiempo sugiere que la división del trabajo no remunerado (trabajo doméstico y de cuidado de los hijos y personas dependientes) se realiza racionalmente de acuerdo con la disponibilidad que tienen los miembros del hogar para acometer las tareas (Coverma 1985; Chiappori et al. 1993). Este enfoque está basado en la teoría neoclásica de Becker (1981) que considera las ventajas comparativas entre hombres y mujeres en la determinación de la división del trabajo entre ambos. Las diferencias en salarios, productividad y destreza para desarrollar las distintas tareas determinan quien realiza el trabajo remunerado y quien realiza las tareas domésticas. Dado que tradicionalmente los hombres reciben salarios superiores a las mujeres, son éstas las que finalmente se ocupan de las tareas del hogar y el cuidado de los niños y de las personas dependientes.

El enfoque de los recursos relativos (Brines 1994), también de corte neoclásico, postula que la distribución del trabajo doméstico es un reflejo de las relaciones de poder entre hombres y mujeres. El nivel relativo de recursos socioeconómicos que aporta cada miembro del hogar determina el poder en el proceso de negociación para reducir el tiempo de dedicación al trabajo no remunerado. La persona con niveles educativos e ingresos más altos están en mejor condición de negociar una disminución de las tareas domésticas (McElroy y Horney 1981). La consecuencia de este modelo es que las mujeres, tradicionalmente peor pagadas, son las que se responsabilizan de la mayor parte del trabajo en el hogar.

La tercera línea de investigación es el enfoque de género y presenta una alternativa a los planteamientos anteriores. Este paradigma considera que el reparto del trabajo no remunerado no es exclusivamente resultado de simples procesos de negociación. Se introduce el concepto de doing-gender (West y Zimmerman 1987) que sugiere que la práctica del género es una rutina que realizamos de manera

continúa en nuestra vida diaria. Los roles de la mujer y del hombre en el hogar están condicionados por las expectativas sociales que se tiene de cada uno de ellos.

Desde la perspectiva empírica, varios trabajos se han ocupado de estudiar la relación entre el uso del tiempo y las características de los sistemas de bienestar social, desde una perspectiva comparada. Estos estudios se inspiran en el trabajo seminal de Esping-Andersen (1990) en el que se analizan los modos en los que se reparte la producción de bienestar entre los hogares, el mercado y el estado. Utilizando datos de la Encuesta europea armonizada de empleo del tiempo y con técnicas Clúster, Gálvez-Muñoz et al. (2011), identifican cuatro grupos de países europeos en función del tiempo destinado a diferentes tareas por mujeres y hombres. Encuentran que los países con una distribución de género más igualitaria, son aquellos donde el mercado de trabajo funciona mejor (remunerando una parte mayor del trabajo de acuerdo con la productividad marginal y el capital humano, como en Reino Unido), o donde existe un sistema de bienestar avanzado que permite desplazar parte del trabajo doméstico (cuidado de los niños y de personas dependientes) al Estado, como ocurre en los países escandinavos. Los países mediterráneos (Italia, España y Portugal) registran la tasa de actividad femenina más baja y la familia posee la máxima responsabilidad en la provisión del bienestar. Estos países son los que tienen un reparto del tiempo de trabajo más desigual. Los países del este de Europa constituyen, por su parte, un grupo muy heterogéneo. En la misma línea, Anxo et al (2011) analizan las diferencias de género en el uso del tiempo en varios países (Francia, Italia, Suecia y Estados Unidos) que difieren en términos del sistema de bienestar, sistemas de empleo y tiempo dedicado al trabajo remunerado, políticas familiares y normas sociales. Los resultados revelan que el contexto social e institucional influye en la brecha de género en el uso del tiempo. En los países donde domina el modelo *male-breadwinner*, la mujer se dedica principalmente al cuidado de la familia y el hogar.

Burda et al (2013), por su parte, estudia la relación entre el PIB per cápita y la brecha de género para 27 países y la relación negativa que existe entre el PIB per cápita y las diferencias de género en relación con el tiempo dedicado al trabajo total (trabajo remunerado y no remunerado) y encuentran que la relación es negativa. Sugieren que el tiempo dedicado al trabajo por mujeres y hombres en países ricos no católicos es similar (*iso-work*). Sin embargo, en los países católicos, al igual que en los países más pobres, las mujeres dedican más tiempo al trabajo que los hombres. El desarrollo de normas sociales constituye la principal causa explicativa de las diferencias de género. Similares conclusiones obtienen Gimenez-Nadal y Sevilla (2012) al examinar las diferencias de género en siete países desarrollados (Australia, Canadá, Finlandia, Francia, Países Bajos, Noruega y Reino Unido).

Los trabajos empíricos para el caso español han arrojado conclusiones consistentes con los resultados anteriores. Usando datos de las dos oleadas disponibles de la Encuesta española del empleo del tiempo, Gimenez-Nadal y Sevilla (2014) analizan los cambios registrados en la distribución del tiempo por la población española, no encontrando evidencia de *iso-work*. Detectan que las mujeres dedican más horas al trabajo doméstico que los hombres, y que esa diferencia ha aumentado con el tiempo. La consecuencia directa de este patrón es que las mujeres disfrutan de menos horas libres para actividades de ocio, sociales o culturales. La existencia de rígidas normas sociales y la falta de flexibilidad en el mercado laboral serían responsables de la perpetuación del modelo tradicional en el que el hombre es el principal proveedor de los ingresos del hogar.

Sevilla et al (2010) examina el papel de la hipótesis del *doing-gender* frente a los modelos tradicionales para explicar cómo el trabajo del hogar de las mujeres varía con los ingresos relativos. Usando datos de la Encuesta española de empleo del tiempo (2002-03) obtienen que la participación de la mujer en las tareas del hogar no decrece cuando sus ingresos relativos son los iguales o mayores que los de su esposo. Sus conclusiones apoyan la hipótesis del *doing-gender* y defienden que cuando el hombre gana menos que su esposa tiene lugar una cierta ruptura en las normas de género lo que induce a que tanto la mujer como el esposo, adapten su conducta hacia un modelo más tradicional para neutralizar esta desviación. Sin embargo, la fracción del tiempo que las mujeres dedican al cuidado de los niños sigue un patrón constante e independiente de los ingresos relativos.

DATOS Y METODOLOGÍA

DATOS

Los datos utilizados en este trabajo provienen de la última Encuesta de Empleo del Tiempo (2009-2010) para España realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). El principal objetivo de la encuesta es contribuir a la formulación de políticas familiares y de igualdad entre géneros. La población objeto de la encuesta son los hogares que residen en viviendas familiares principales y el conjunto de personas de 10 o más años que viven en el hogar. El total de hogares encuestados es de 11.538. Los miembros del hogar deben de registrar en un diario la actividad principal que realizan en cada momento. La actividad principal se codifica mediante una clasificación que sigue un orden jerárquico de diez actividades básicas que incluyen: (1) cuidados personales (necesidades fisiológicas, cuidado personal, dormir), (2) trabajo remunerado o comprometido, (3) estudios, (4) trabajo no remunerado (hogar y familia), (5) trabajo voluntario y reuniones, (6) vida social y diversión, (7) deportes y actividades al aire libre, (8) aficiones e informática, (9) medios de comunicación y (10) desplazamientos (trayectos y empleo del tiempo no especificado). En este trabajo hemos considerado como vida social las categorías (6)-(9) y como trabajo remunerado las categorías (2) y (3). Es importante señalar que se toma la media del tiempo dedicado a cada actividad durante los días laborables, los fines de semana y las vacaciones, creando así un *día medio*. En este trabajo hemos utilizado la información de la población de entre 20 y 74 años. La encuesta permite estudiar las desigualdades de género en el uso del tiempo en tres colectivos de población distintos: la población total, la población ocupada y la población ocupada a jornada completa.

METODOLOGÍA

La metodología que mejor se adapta para lograr el objetivo de este estudio es el Análisis Factorial Múltiple. Se trata de una técnica estadística diseñada para analizar grandes volúmenes de datos referidos a un mismo conjunto de individuos (regiones, en nuestro caso). Esta técnica es de gran interés porque ofrece una gran flexibilidad en el tratamiento de la información. Más concretamente, permite agrupar las variables, previamente definidas, en grupos distintos y ponderar posteriormente cada uno de esos grupos (Escofier y Pagès, 1990, 1994; Pages 1988; Abascal y Landaluce 2002). La ponderación que se utiliza por defecto es el inverso del primer valor propio obtenido en el análisis de cada grupo realizado por separado. El software utilizado es el SPAD 7.0.

Las variables que forman cada uno de los grupos pueden ser de naturaleza continua o categórica. No obstante, todas las variables de un mismo grupo tienen que ser del mismo tipo. En nuestro caso todas las variables de que disponemos son de naturaleza continua. El AFM consiste en ejecutar un Análisis de Componentes Principales (ACP) para cada uno de los grupos de variables por separado y posteriormente se realiza otro ACP para el conjunto de los grupos de variables. Este último análisis se denomina Análisis Global y para dicho análisis las variables que componen cada grupo están tipificadas con respecto al mismo grupo y ponderadas con el inverso de la raíz del primer valor propio.

El AFM, como cualquier otro método factorial permite analizar las conexiones que existen entre las variables y, con base en ese análisis se pueden estudiar las relaciones que hay entre los individuos. Este último análisis es de particular interés para los objetivos de nuestro estudio y es precisamente este ámbito el que vamos a desarrollar de manera más profusa en los epígrafes posteriores. Conviene apuntar que esta metodología permite analizar las relaciones entre individuos desde la perspectiva del análisis global y desde la perspectiva que ofrece cada uno de los grupos de variables.

Finalmente, el AFM se puede complementar con un Análisis Cluster, que agrupa a los individuos (CC.AA en nuestro caso) en grupos o clases y que servirá para identificar los patrones de uso del tiempo dedicado al trabajo remunerado y no remunerado entre hombres y mujeres en las regiones españolas.

Para este trabajo hemos seleccionado 15 variables que hemos agrupado en tres grupos distintos. Cada uno de los grupos pretende capturar los patrones de uso del tiempo de la población de hombres y mujeres en diferentes subconjuntos poblacionales. Así el primer grupo se refiere al uso del tiempo en población total, el segundo a la población ocupada (incluye a jornada completa y parcial), y el tercer grupo a la población ocupada a tiempo completo.

Las variables que componen cada uno de los grupos expresan los *ratios entre mujeres y hombres* en relación con el tiempo dedicado a diferentes actividades: cuidado personal, trabajo remunerado, trabajo no remunerado, vida social y desplazamientos en transporte. La Tabla 1 presenta las variables incluidas en cada grupo, y unos descriptivos básicos.

Tabla 1. Variables activas

Grupo	Variable (ratio mujer/hombre)	Etiqueta	Media	D.S.	Min	Máx
Población total	Cuidado personal	t_ratio_cui	0.99	0.02	0.96	1.02
	Trabajo remunerado	t_ratio_remu	0.59	0.10	0.36	0.72
	Trabajo no remunerado	t_ratio_no_remu	2.30	0.31	1.92	3.22
	Vida social	t_ratio_social	0.82	0.04	0.75	0.95
	Desplazamientos	t_ratio_transp	0.89	0.06	0.78	1.02
Población ocupada	Cuidado personal	oc_ratio_cui	1.00	0.02	0.96	1.04
	Trabajo remunerado	oc_ratio_remu	0.79	0.07	0.63	0.89
	Trabajo no remunerado	oc_ratio_no_remu	2.11	0.23	1.69	2.52
	Vida social	oc_ratio_social	0.83	0.06	0.7	0.97
	Desplazamientos	oc_ratio_transp	0.94	0.09	0.74	1.05
Población ocupada a tiempo completo	Cuidado personal	jor_ratio_cui	1.00	0.03	0.96	1.04
	Trabajo remunerado	jor_ratio_remu	0.85	0.08	0.69	1.00
	Trabajo no remunerado	jor_ratio_no_remu	1.96	0.24	1.49	2.45
	Vida social	jor_ratio_social	0.82	0.06	0.69	0.94
	Desplazamientos	jor_ratio_transp	0.92	0.10	0.70	1.05

RESULTADOS

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FACTORIAL MÚLTIPLE

La Tabla 2 presenta el histograma de los tres primeros valores propios del análisis global. El primer factor explica el 33.7% de la varianza. El segundo factor el 25.88% y el tercer factor el 18.81%. Los tres primeros factores explican conjuntamente el 78.45% de la varianza total.

Tabla 2. Histograma de los 5 primeros factores. Análisis global

Número	Valor propio	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	2.6261	33.76	33.76
2	2.0126	25.88	59.64
3	1.4629	18.81	78.45

La proyección de las variables sobre los planos factoriales permite visualizar la contribución de las variables a la formación de los factores y el signo de las mismas. Los Gráficos 1 y 2 proyectan las variables activas sobre los planos factoriales 1-2.

Las variables que más contribuyen a la formación de los ejes del primer plano factorial aparecen representadas en la Figura 1. El ratio relativo al tiempo dedicado al trabajo remunerado con un signo negativo (semiplano de la izquierda) y el ratio relativo al tiempo dedicado al cuidado personal con un signo positivo (semiplano de la derecha) son los que, en este orden, más contribuyen a la formación del primer factor. Esto es cierto tanto para el conjunto de la población, como para los subconjuntos de la población ocupada y de la población ocupada a tiempo completo.

Las proyecciones de los ratios relativos al trabajo remunerado de la población ocupada y de la población ocupada a tiempo completo se encuentran muy próximos entre sí debido a que, como hemos apuntado anteriormente, la mayor parte de la población ocupada lo hace a tiempo completo (el 88% de los varones y el 78% de las mujeres). Sin embargo, las proyecciones de estas variables están separadas de la proyección del ratio correspondiente a la población total. Esto se debe a que ésta última variable recoge

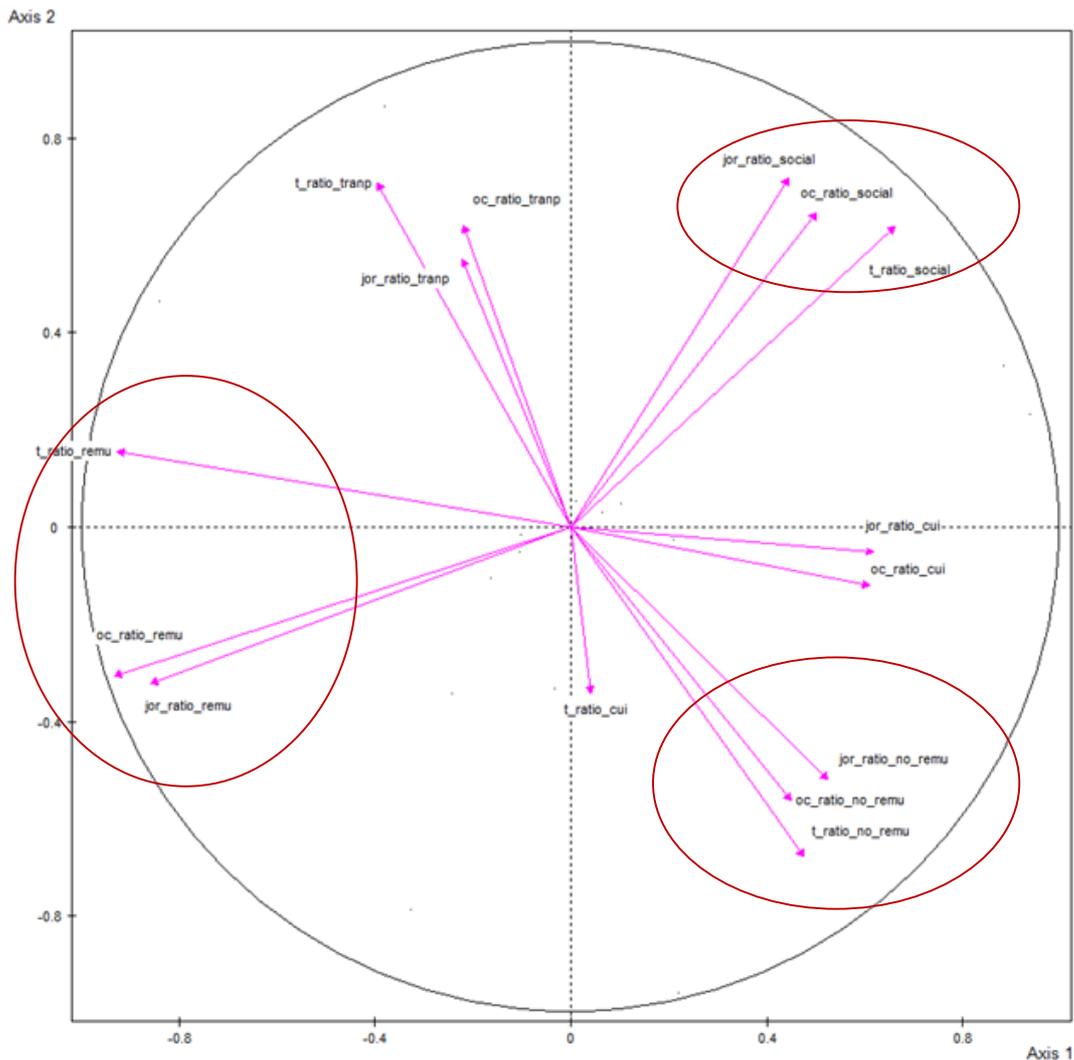
información de la población ocupada y no ocupada. Dado que las mujeres tienen una tasa de participación en el mercado laboral menor que los hombres y que la tasa de paro afecta más a las mujeres que los hombres, es lógico pensar que el ratio mujer/hombre sea inferior en el caso de la población total que en el caso de la población ocupada y ocupada a tiempo completo.

Las variables que más contribuyen al segundo factor son en primer lugar, el ratio relativo al tiempo dedicado al trabajo no remunerado con signo negativo (semiplano inferior) y, en segundo lugar, los ratios relativos al tiempo destinado a la vida social y a los desplazamientos con signo positivo (semiplano superior).

Se observa que las proyecciones de los ratios relativos al trabajo doméstico de la población total, ocupada y ocupada a jornada completa están muy próximas entre sí. Esto significa que las diferencias de género en relación al tiempo dedicado al trabajo del hogar se modifican poco cuando la mujer se incorpora al mercado de trabajo, bien sea a tiempo completo o parcial.

Esto significa que las mayores diferencias entre mujeres y hombres en las regiones se explican fundamentalmente, por el ratio relativo al tiempo dedicado al trabajo remunerado y por el ratio relativo al tiempo dedicado al trabajo no remunerado.

Figura 1. Proyección de variables activas en el primer plano factorial (1-2)



Con base en esta disposición de las variables, en el primer plano factorial (Figura 2) se han proyectado los individuos medios, esto es, la posición media relativa que ocupan las comunidades autónomas, teniendo en cuenta todos los puntos de vista o grupos de variables considerados. De acuerdo con la interpretación que hemos realizado de la proyección de las variables, el primer factor refleja, el ranking general de las comunidades autónomas en cuanto al mayor ratio respecto al tiempo dedicado al trabajo remunerado y menor tiempo destinado al cuidado personal. Las regiones pueden ordenarse según el ratio en relación con el trabajo remunerado. Estas regiones de mayor a menor ratio son: Aragón, Baleares, Cantabria, Comunidad Valenciana, Galicia, Rioja, Cataluña, Canarias, Castilla y León, Madrid, Andalucía, Navarra, Murcia, Asturias, País Vasco, Castilla La Mancha, Ceuta y Melilla y Extremadura.

El segundo factor, por su parte, permite ordenar las comunidades autónomas según el mayor ratio respecto al tiempo dedicado al trabajo no remunerado. El ranking de regiones en orden descendente son: Ceuta y Melilla, Canarias, Murcia, Cantabria, Castilla-La Mancha, Galicia, Aragón, Comunidad Valenciana, Rioja, Asturias, Andalucía, Cataluña, Castilla y León, Navarra, Baleares, Madrid, País Vasco y Extremadura.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS CLÚSTER

A partir de los resultados obtenidos en el AFM hemos realizado un Análisis Cluster. La aplicación del análisis cluster permite agrupar a las regiones en cuatro clústeres o grupos diferentes (ver clústeres de regiones en Figura 2). El clúster 1 (*modelo de economía tradicional*) está formado por cuatro regiones: Asturias, Andalucía, Castilla-León y Extremadura. La característica más destacada de estas regiones es que las mujeres que trabajan a tiempo completo dedican menos tiempo al trabajo remunerado y más tiempo a la vida social (en comparación con los hombres) que en el resto de grupos. En estas regiones el ratio relativo a la vida social de las personas que trabajan a jornada completa es superior a la media de España. Este ratio es 0,880 en estas regiones mientras que en el conjunto de España, es 0,822. Finalmente, el ratio del trabajo doméstico oscila entre 2.39 y 2.15 (según nos refiramos al conjunto de la población, a la población ocupada o a la población ocupada a jornada completa) mientras que en el conjunto de España este intervalo varía entre 2.30 y 1.96.

Este grupo de regiones se caracteriza por una baja tasa de actividad (54.7%) y de empleo (46%), siendo aún menor en el caso de las mujeres. En estas regiones el PIB per cápita (19491 euros) y la renta bruta disponible de los hogares (13877 euros) es inferior al resto de grupos, lo que puede ser resultado de la baja participación de la mujer en el mercado de trabajo. Además, en estas regiones tienen una fuerte especialización en sectores tradicionales como la agricultura y la construcción. La participación de la agricultura en el VAB es del 5.3% y de la construcción del 13.3%. En cuanto a las políticas sociales, encontramos que las prestaciones por maternidad y paternidad pagadas en este grupo son las más bajas de todos los grupos. El número medio de hijos (1.3) es también inferior a la media (1.4). La situación laboral, económica y cultural de las mujeres de este grupo de regiones explicaría, al menos en parte, la desigualdad en el tiempo dedicado al cuidado familiar. (Ver Tabla 3)

El clúster 2 (*modelo de riqueza industrial*) está compuesto por cinco regiones: Madrid, Navarra, Cataluña, La Rioja y País Vasco. En estas regiones la brecha de género en relación al trabajo doméstico es menor que en el resto de los grupos de regiones (tanto en el conjunto de la población total, como en los subconjuntos de la población ocupada y de la población ocupada a tiempo completo).

En este grupo de regiones las mujeres que trabajan a jornada completa dedican al trabajo no remunerado un 72% de tiempo más que los hombres mientras que en el conjunto de España esta diferencia es del 96%. Esta brecha de género aumenta cuando nos referimos a las mujeres ocupadas (que incluye ocupadas a tiempo completo y parcial) y a las mujeres en la población total. La brecha en estas regiones es del 86% y 102%, respectivamente (en el conjunto de España es del 111% y 130%, respectivamente).

Estas regiones registran las mayores tasas de actividad y de empleo, y las menores tasas de paro. Esto también es cierto para las mujeres. Además, el PIB per cápita la renta disponible bruta de los hogares supera la del resto de los grupos. Además, las mujeres registran la mayor ganancia media. Por otro lado, estas regiones destacan por una fuerte participación de la industria en el VAB. Desde la perspectiva de las políticas de conciliación y los gastos sociales se observa que este grupo de regiones registra las

mayores prestaciones públicas por hijo y por maternidad y paternidad así como el mayor gasto per cápita en servicios públicos. La tasa de fertilidad es mayor que la media de España y el porcentaje de excedencias para el cuidado de personas también supera a la media española. Se trata de regiones con mayor desarrollo económico y con mayor formación de las mujeres. Esto favorece una mayor incorporación de la mujer al mercado laboral. Este resultado sugiere que la menor brecha de género en el trabajo no remunerado que se observa en este grupo de regiones se deba a una externalización del trabajo doméstico.

El clúster 3 (*modelo intermedio*) incluye cinco regiones: Comunidad Valenciana, Aragón, Galicia, Cantabria y Baleares. En este grupo se registran las menores diferencias de género en relación al trabajo remunerado (tanto en el conjunto de la población total, como en los subconjuntos de la población ocupada y de la población ocupada a tiempo completo). Las mujeres de este grupo dedican en general un 32% menos que los hombres al trabajo remunerado (41% en el conjunto de España). Para el caso de la población ocupada y de la población ocupada a jornada completa el porcentaje es del 14% y 6%, respectivamente (21% y 15%, respectivamente, en el conjunto de España.). En cuanto al trabajo no remunerado, la desigualdad de género es algo mayor que en el cluster 2. Las mujeres dedican entre un 88% (si trabajan a jornada completa) y un 125% (si consideramos la población total) más a esta actividad que los hombres. En este clúster también se detectan las mayores brechas de género en cuanto al tiempo destinado a los cuidados personales

Estas regiones presentan algunos rasgos parecidos al del cluster 2. Tienen tasas de actividad, de empleo superiores a la media de España, aunque inferiores a las del clúster 2. El PIB per cápita y la renta disponible bruta de los hogares es significativamente inferior a la registrada en el grupo anterior y en el conjunto de España. La estructura productiva es muy similar a la media de España. Las ayudas sociales se encuentran en torno a la media del conjunto de España. Las prestaciones por hijo superan a la media española pero las prestaciones por maternidad y paternidad son inferiores. Este grupo de regiones tiene características muy similares a la media de España en el que subyace una distribución tradicional de los roles de género. En este patrón el varón desempeña predominantemente el trabajo remunerado y a la mujer muestra un sesgo hacia el trabajo doméstico. Es un patrón que reflejaría el modelo medio español.

El clúster 4 (*modelo male-breadwinner extensivo*) reúne a cuatro regiones: Castilla-La Mancha, Murcia, Ceuta y Melilla y Canarias. Este es el grupo de regiones en el que existe la mayor desigualdad de género en relación con el tiempo dedicado al trabajo doméstico. Ellas dedican un 165% más de su tiempo al trabajo doméstico que los hombres. Esta desigualdad se reduce al 129% cuando las mujeres están ocupadas y al 117% cuando trabajan la jornada completa.

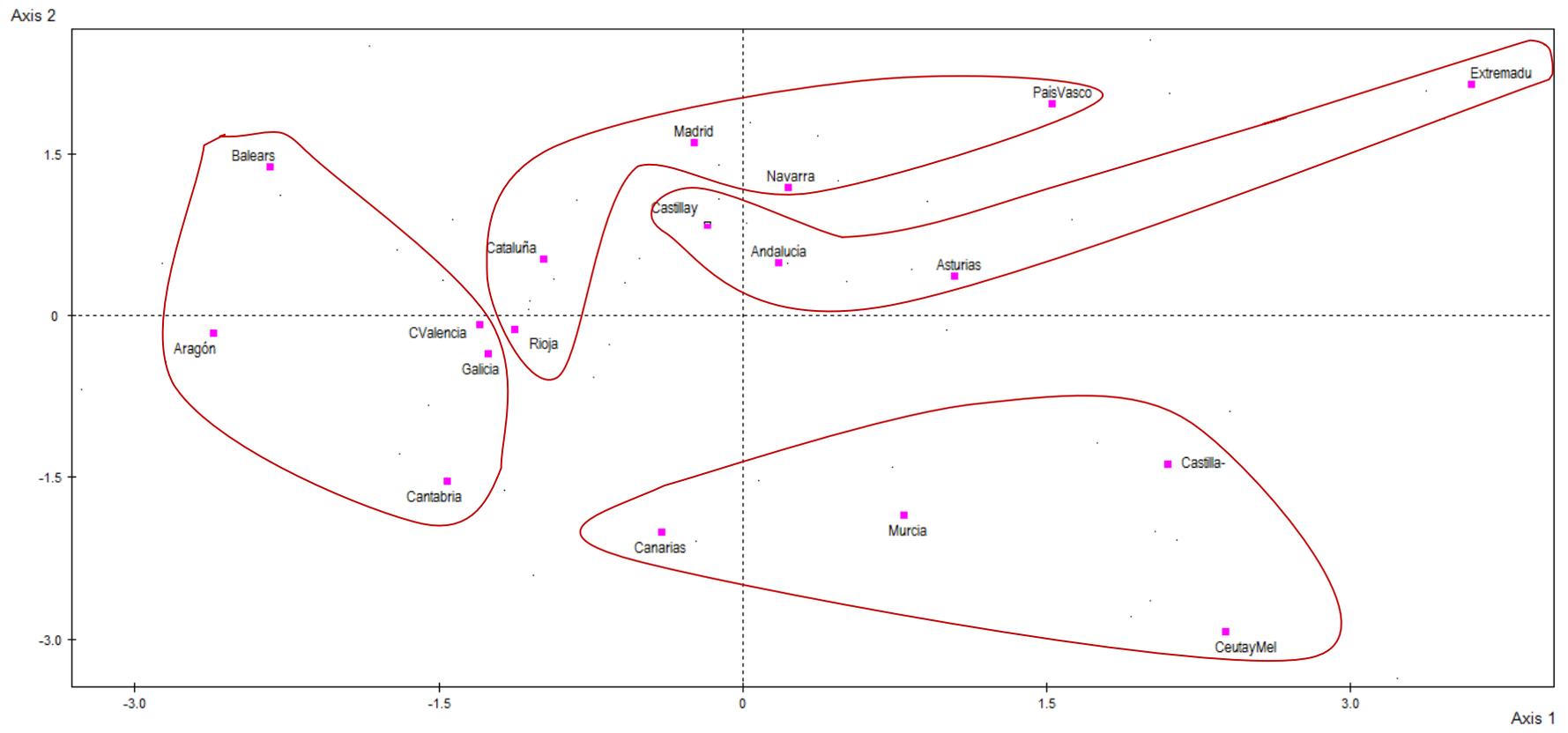
Son regiones con alta tasa de paro, especialmente entre las mujeres. Tienen una estructura económica basada en los servicios que proporciona el 74.2% del PIB: Algunas de las regiones de este grupo (Murcia y Canarias) son zonas turísticas con empleos de temporada y poco cualificados. Además, en estas regiones se registra la menor renta disponible bruta de los hogares de los cuatro grupos. Las políticas públicas sociales y de conciliación parecen menos desarrolladas que en el resto de los grupos: las prestaciones por hijo que perciben los residentes en estas regiones son significativamente inferiores a la media de España así como las prestaciones por maternidad y paternidad, pese a ser el grupo con el mayor número medio de hijos. Se trata por tanto, de regiones con niveles de desarrollo económico inferiores al resto de los grupos y con políticas sociales que difícilmente conducen a un cambio en los patrones tradicionales de género. El relativamente escaso apoyo institucional regional a las familias ha favorecido la perpetuación de del modelo tradicional de familia que relega la mayor parte de la carga de trabajo doméstico a la mujer. El modelo patriarcal en el que el hombre es el principal *breadwinner* es el que mejor definiría a este grupo de regiones.

Tabla 3. Mercado laboral, economía y políticas sociales de las regiones. 2008-2010

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	España
Mercado laboral regional					
Tasa de actividad	54.7	61.8	59.4	59.5	59.1
Tasa de actividad (mujeres)	46.0	53.9	51.6	49.0	50.4
Tasa de empleo	45.2	54.6	51.1	47.6	50.0
Tasa de empleo (mujeres)	39.0	47.3	44.1	35.1	36.1
Tasa de paro	17.2	11.6	13.9	19.9	15.3
Tasa de paro (mujeres)	20.0	12.1	14.4	22.5	16.8
Ganancia media anual mujeres(en €)	17973	20586	17973	17410	18642
Economía regional					
PIB per cápita (en €)	19491	28804	22895	19830	23099
Renta disponible bruta de los hogares (per cápita)en €	13877	18409	15343	13280	15411
% Agricultura en el VAB	5.3	2.3	3.0	3.6	3.4
% Industria en el VAB	14.6	22.3	16.4	11.4	16.5
% Construcción en el VAB	13.3	10.1	11.7	10.7	11.4
% Servicios en el VAB	66.8	65.2	69.0	74.2	68.6
Políticas sociales de las regiones					
Prestaciones por hijo (€/año)	1705	1941	1861	1344	1734
%Excedencias por cuidado familiar/Ocupados	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
Prestaciones por maternidad y paternidad (€)	4795	5779	5064	5008	5191
Gasto per cápita en servicios públicos: educación, sanidad y protección social (€)	7050.8	7272.5	6663.6	6204.5	6816.7
Gasto per cápita en protección social (€)	4236.9	4333.7	3913.3	3311.5	3968.3
%de mujeres con estudios superiores	21.5	28.5	22.7	18.3	23.1
Nº medio de hijos por mujer (15-49años)	1.3	1.5	1.3	1.6	1.4

Fuente: INE y Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Elaboración propia.

Figura 2. Clústeres



CONCLUSIONES

En este trabajo se estudian los patrones de uso del tiempo que las mujeres y los hombres dedican al trabajo remunerado y al trabajo doméstico y de cuidado de personas en las regiones españolas. Para realizar el trabajo empírico combinamos las técnicas del Análisis Factorial Múltiple (AFM) y el Análisis Clúster. Utilizaremos los datos procedentes de la última oleada de la Encuesta de Empleo del Tiempo para el periodo 2009-2010 realizada por el Instituto Nacional de Estadística para España.

Hemos identificado la existencia de cuatro grupos de regiones con patrones comunes del uso del tiempo dedicado a distintas actividades: trabajo remunerado, trabajo no remunerado, ocio, desplazamientos y cuidado personal: modelo de economía tradicional, modelo de riqueza industrial, modelo intermedio y modelo *male-breadwinner*. Las diferencias en los patrones regionales de uso del tiempo vienen explicadas por las diferencias en la especialización productiva de las regiones, el nivel de renta per cápita y los gastos sociales y prestaciones familiares que destinan los gobiernos regionales a los hogares. De manera, que el contexto socio-económico, laboral e institucional contribuye significativamente a modelar la distribución del tiempo entre sexos en los diferentes clústeres. Los grupos de regiones que presentan mayores desigualdades de género en el reparto del tiempo son aquellos en los que las mujeres tienen una participación menor en el mercado de trabajo.

Los resultados también muestran similitudes entre las regiones ya que en todas ellas las mujeres continúan siendo las principales responsables del trabajo doméstico con independencia de que trabajen a tiempo completo o a tiempo parcial. La conciliación de la vida laboral y familiar sigue siendo una responsabilidad que recae mayoritariamente sobre las mujeres en todas las regiones. En muchos casos, las mujeres asumen un nuevo rol en el mundo laboral sin que se produzca una redistribución del trabajo doméstico, recayendo sobre ellas el mayor peso de estas tareas. Esta situación ha generado lo que se conoce como la *segunda jornada laboral* de muchas mujeres. Si a esto unimos la falta de flexibilidad en el mercado laboral (en particular en el tiempo de trabajo) y la limitada provisión de servicios públicos para el cuidado de dependientes, la *doble jornada* supone para muchas mujeres una carga adicional a su trabajo extra-doméstico, además de una cortapisa para el desarrollo de su carrera profesional.

La evidencia empírica obtenida pone de manifiesto la necesidad de avanzar en el desarrollo de políticas nacionales y regionales dirigidas a favorecer la conciliación laboral y familiar, así como mejorar la provisión de servicios públicos dirigidos al cuidado de los niños y personas mayores dependientes. Sería necesario consolidar un modelo de familia en la que no haya una separación entre los papeles de generador de ingresos familiares y cuidador, de forma que los hombres y las mujeres puedan asumir ambos roles en igualdad (Salazar 2015). El gobierno central y las administraciones regionales tienen un recorrido para reducir de las diferencias regionales de género que existen y para alcanzar los estándares de los países europeos más avanzados en este respecto.

REFERENCIAS

- Abascal, E. y M.I. Landaluce. 2002. "Análisis Factoriales Simples y Múltiples: Objetivos, Métodos e Interpretación." *Questiò* 26(1-2):109-122.
- Agarwal, B. 1997. "Bargaining' and Gender Relations: Within and Beyond the Household." *Feminist Economics* 3(1): 1–50. <http://dx.doi.org/10.1080/135457097338799>
- Aguiar, M. y E. Hurst. 2007. "Measuring Trends in Leisure: The allocation of Time over Five Decades." *Quarterly Journal of Economics* 122 (3): 969-1006. <http://dx.doi.org/10.1162/qjec.122.3.969>
- Akerlof, G. y R.E. Kranton. 2000. "Economics and Identity." *Quarterly Journal of Economics* 115 (3): 715-753. <http://dx.doi.org/10.1162/003355300554881>
- Anxo, D., L. Mencarini, A. Pailhé, A. Solaz, L. Tanturri y L. Flood. 2011. "Gender Differences in Time Use over the Life Course in France, Italy, Sweden and US." *Feminist Economics* 13(3):159-195. <http://dx.doi.org/10.1080/13545701.2011.582822>
- Becker, G. 1981. *A Treatise on the Family*, Harvard University Press, Cambridge,
- Bettio, F., M. Corsi, F.L. D'ippoliti, A. Lyberaki, M.S. Lodovici y A. Vershchagina. 2013. *The Impact of the Economic Crisis on the Situation of Women and Men and on Gender Equality Policies*, European Commission-Directorate General for Justice, Brussels

- Bianchi, S., M. Milkie, L. Sayer y J. Robinson. 2000. "Is Anyone Doing the Housework? Trends in the Gender Division of Household Labor." *Social Forces* 79(1): 191-228. <http://dx.doi.org/10.1093/sf/79.1.191>
- Brines, J. 1994. "Economic Dependency, Gender, and the Division of Labor at Home." *The American Journal of Sociology* 100(3): 652-88. <http://dx.doi.org/10.1086/230577>
- Burda, M., D.S. Hamermesh, y P. Weil. 2013. "Total Work and Gender: Facts and Possible Explanations." *Journal of Population Economics* 26: 239-261. <http://dx.doi.org/10.1007/s00148-012-0408-x>
- Bustelo, M. 2014. "Three Decades of State Feminism and Gender Equality Policies in Multi-Governed Spain." *Sex Roles* 74: 107-120. <http://dx.doi.org/10.1007/s11199-014-0381-9>
- Bustelo, M. y C. Orbals. 2007. "The Evolution of Spanish State Feminism: A Fragmented Landscape." En J. OUtshoorn y J. Kantola (Eds.) *Changing State Feminism*. Basingstoke, Palgrave/Macmillan. http://dx.doi.org/10.1057/9780230591424_11
- Carrasco, C. y M. Domínguez. 2011. "Family Strategies for Meeting Care and Domestic Work Needs: Evidence from Spain." *Feminist Economics* 17(4): 159-188. <http://dx.doi.org/10.1080/13545701.2011.614625>
- Chiappori, P.A., L. Haddad, J. Hoddinott y R. Kanbur. 1993. "Unitary versus Collective Models of the Household: Time to Shift the Burden of Proof?." *Policy Research Working Paper* 1217 World Bank
- Coverman, S. 1985. "Explaining Husbands' Participation in Domestic Labor.", *Sociological Quarterly* 26(1): 81-97. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1533-8525.1985.tb00217.x>
- Escofier, B. y J. Pagès. 1990. *Analyses Factorielles Simples et Multiples*, Dunod, Paris
- Escofier, B. y J. Pagès. 1994. "Multiple Factor Analysis (AFMULT package).", *Computational Statistics and Data Analysis* 18:121-140. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-9473\(94\)90135-X](http://dx.doi.org/10.1016/0167-9473(94)90135-X)
- Esping-Andersen, G. 1990. *Three Worlds of Welfare Capitalism*. London: Polity Press
- Gálvez-Muñoz, L., P. Rodríguez-Modroño y M. Domínguez-Serrano. 2011. "Work and Time Use By Gender: A New Clustering of European Welfare Systems." *Feminist Economics* 17(4): 125-157 <http://dx.doi.org/10.1080/13545701.2011.620975>
- Geist, C. 2009. "Two Worlds of Housework? Examining Employed Single and Partnered Women in the Decade after Unification." *Journal of Comparative Family Studies* 40(3): 415-437
- Gimenez-Nadal, J.I. y A. Sevilla. 2012. "Trends in Time Allocation: A Cross-Country Analysis." *European Economic Review* 56: 1338-1359. <http://dx.doi.org/10.1016/j.euroecorev.2012.02.011>
- Gimenez-Nadal, J.I. y A. Sevilla. 2014. "Total Work Time In Spain: Evidence from Time Diary Data." *Applied Economics* 46(16): 1894-1909. <http://dx.doi.org/10.1080/00036846.2014.887194>
- Hochschild, A.R y A. Machung. 1989. *The Second Shift: Working Parents and the Revolution at Home*. Viking Pinguin, New York.
- Katz, E. 1997. "The Intra-Household Economics of Voice and Exit." *Feminist Economics* 3(3): 25-46. <http://dx.doi.org/10.1080/135457097338645>
- Lahey, K.A. y De Villota, P. (2013): "Economic crisis, gender equality, and policy responses in Spain and Canada", *Feminist Economics*, 19(3), 82-107. <http://dx.doi.org/10.1080/13545701.2013.812267>
- Lebart, L., A. Morineau y M. Piron. 1995. *Statistique Exploratoire Multidimensionnelle*. Dunod, Paris
- Marphatia, A.A. y R. Moussié. 2013. "A Question of gender Justice: Exploring the Linkages between Women's Unpaid Care Work, Education and gender Equality." *International Journal of Education Development* 33: 585-594. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijedudev.2013.05.005>
- McElroy, M. B. y M.J. Horney. 1981. "Nash-Bargained Household Decisions: Toward a Generalization of the Theory of Demand." *International Economics Review* 22(2): 333-49.
- Pagès, J. 1998. "Multiple Factor Analyses" En A. Morineau y K. Fernández Aguirre (Eds.) *Analyses Multidimensionnelles des Données*, ANGUS 97", CISIA-CERESTA: 38-48.
- Salazar Benítez, O. 2016. "The Fragility of Gender Equality Policies in Spain." *Social Sciences* 5 (2): 1-17. <http://dx.doi.org/10.3390/socsci5020017>
- Sevilla-Sanz, A., J.I. Gimenez-Nadal, y C. Fernández, C. 2010. "Gender Roles and the Division of Unpaid Work in Spanish Households." *Feminist Economics* 16(4): 137-184. <http://dx.doi.org/10.1080/13545701.2010.531197>
- West, C. y D. Zimmerman. 1987. "Doing gender." *Gender & Society* 1(2): 125-151. <http://dx.doi.org/10.1177/0891243287001002002>

DETERMINANTS FACTORS OF DAIRY PRODUCTION IN THE PRODUCTIVE AGGLOMERATE OF ALTO PARAGUAY

Dr. Dilamar Dallemole

Federal University of Mato Grosso - Brazil
Av. Fernando Correa da Costa, 2367 - Cuiabá (BR)

Dr. Arturo Alejandro Zavala Zavala

Federal University of Mato Grosso - Brazil
Av. Fernando Correa da Costa, 2367 - Cuiabá (BR)

Dr. José Ramos Pires Manso

University of Beira Interior - Portugal
Street of Sineiro, SN - Covilhã (PT)

Email: dilamar@ufmt.br

Phone: +556536158585

ABSTRACT

The milk production in Mato Grosso State (Brazil) presents growth in the regions majority, and the Productive Agglomerate of the Alto Paraguay was the only space that obtained differentiated institutional support along the last decade, becoming an opportune reference for reflection about the current socio-economic condition of the milk producers. With a base in the research in loco and Multivariate Analysis basements, this study objectifies to define an underlying framework of determinant factors for the activity development in the region. Results point to a family activity in the limited stage, mostly in view of managerial problems. The productivity is low because operational factors and the practised prices do not allow able investments to suppress these limitations.

Keywords: Milk; Dairy Livestock; Production Factors; Alto Paraguay Agglomerate.

Thematic Area: Regional and Urban Economy

RESUMO

A produção de leite no estado de Mato Grosso apresenta crescimento na maioria das regiões, contudo, a incapacidade de adequação à escala constante e as exigências técnicas impostas pela indústria, comprometem o acesso ao produto de forma suficiente, segura e nutritiva, sem necessidade de suprimento exógeno. Dentre as regiões, o aglomerado produtivo do Alto Paraguai foi o único espaço que obteve apoio institucional diferenciado ao longo da última década, tornando-se uma referência oportuna para reflexões sobre a atual condição socioeconômica dos produtores de leite. Com base em uma pesquisa *in loco* e nos fundamentos da Análise Multivariada, este estudo objetiva definir um arcabouço subjacente de fatores determinantes para o desenvolvimento da atividade na região. Resultados apontam para uma atividade familiar em estágio limitado, principalmente em virtude de problemas gerenciais. A produtividade é baixa devido a fatores operacionais, assim como os preços praticados não permitem investimentos capazes de suprimir estas limitações.

Palavras chave: Pecuária Leiteira; Fatores de Produção; Aglomerado do Alto Paraguai.

Área Temática: Economia Regional e Urbana.

1. INTRODUCTION

The dairy production in Mato Grosso has become a larger highlight activity among small farms, many times representing the main source of family's income. However, the volume produced does not present a significant and constant annual growth in all regions, but periods of high and fall (seasonality). Other factors that cause income variability are the profitability of other parallels activities, or the inability of adapt to the scale and technical exigencies imposed by the industry, how much by the lower prices paid by milk in the farm. Moreover, the producers intend to adapt the handling to the particularities of properties, many times presenting a trade-off unfavourable regarding other activities. Aspects as the size of the area, labour and available technologies, as well as the received price and the insufficient animal genetics, many times, limit the dairy livestock growth in the State.

Historically the Mato Grosso dairy activity presents a significantly adverse price condition: elevated in retail and low when paid to producers. A factor that demands some compensation, by means of the productivity increase or production costs decrease, nevertheless, according to with data from the Brazilian Institute of Geography and Statistical, the relative numbers of the milk productivity in Mato Grosso reveal a worrisome

scenario: since 2000, the average of only 1.075 annual litres, represents less than four litres/day for milked animal. In this same period, the annual average growth of the productivity was only of 0,9%, reflecting the productive sector incapacity to incorporate the newly available technologies.

Associated with the productivity matter, other aggravating is the average growth of 4% in the milked animals number in Mato Grosso since 2000. The incapacity of the local dairy livestock in provides the supply is the main bottleneck related to the current market condition. The need to increase the milk production is expressive; nevertheless, the chain restructuring is fundamental, otherwise, the gap between the retail price and the farm price will not decrease. Without generating the adequate production scale, the productive dairy sector will remain inexpressive, appearing as complementary activity and the market will continue hostage of exogenous products.

Are important factors considering the main basements of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), for food security: access to sufficient alimentation, safe and nutritious. A probable inability of the local dairy livestock in providing supply also tends to hamper the restructuring of the local supply chain and decrease the gap between the retail price in detriment of paid in the farm. Another factor is related to the fact that major brands do not act in the productive sector in Mato Grosso, keeping its expressive operations only in retail, with milk produced in other regions of the country.

The incentive policy for restructuring of the milk productive chain in the State need to consider the readjustment of the properties, the technology incorporation and genetic improvement to the productive process to generate the adequate production scale, with quality milk, in case it wishes that the dairy productive sector lets of being inexpressive, or of to represent as secondary activity. The definition or the technologies selection and strategies are not many times a simple task that it can be just defined by the producer's experience in the activity. In this context, it is necessary to rethink the management and the organisational structure, adopting technologies and systemic strategies that answer to the challenges. Otherwise, the main industries of the branch will continue outside the process and the minimum alimentary bases supported by FAO will not be attended at the local level.

One of the main initiatives of Mato Grosso Government in 2003 was the adhesion to the work group of the Development, Industry and Trade Department, which aims stimulate the consolidation of productive agglomerates in national level. Since then, all the activities with such characteristics proceeded to have priorities, with mechanisms of particular incentive and an official management institution. Among all the State regions, one requires special attention: that of the milk Productive Agglomerate of the Alto Paraguay, whose territorial base encircles the municipal districts of Alto Paraguay, Arenápolis, Denise, Nova Olímpia, Tangará da Serra and Santo Afonso, with management of old Program Regional Development (MT REGIONAL) since 2007. Provided data by the referred program point a public target of about 650 milk producer's supported by the initiative.

By means of the Agreement 025/2008, between Industry and Trade Secretary (SICME) and the Association of Small Midwest Dairy Farmers (APPLCO), the Industrial Development and Trade of Mato Grosso Fund (FUNDEIC) contributed with 69 thousand dollars in the construction of a minimum sized plant and in the acquisition of industrial equipment for milk processing. In complement, the old State Rural Development Secretary (SEDER) distributed 40 thousand semen doses of Dutch, Girolando and Gir cattle to the local producers, for the genetic improvement and productivity increase. The goal of the set of actions purposes triple the milk production in the agglomerate region in the five next years. Also, it believed, that the if to promote the production intensification, would increase the milk and by-products consumption index, processed by local companies, supposedly established in the region in view of this.

The fact is that historically always there was a considerable distance between the abstract plan and the materialisation of the support instruments, a common characteristic of all Brazil's regions. Moreover, it crystallised a local conduct in which it fits the State create the operating conditions of the productive agglomerates, starting from FUNDEIC's derived public funds, a fact that arrests the development of synergic forces, concatenated to the political decisions. The access capacity for public funds becomes essential to the agglomerates survival; a critical solution for if treat a dependence to an external agent.

Nevertheless, it calls the attention for the fact that the milk producers referenced in this study had a technical and financial support over the past decade, it turns them representative for the sector in question. Thus, it waits that they have better conditions to develop the competencies to internalise the challenges and the ability to absorb the negative trends faced by the sector in Mato Grosso. It is precisely of the principal proposed reflection in this study, focused to determine what the current socio-economic condition of the milk producers of the Productive Agglomerate of Alto Paraguay. It is also questioned if the economic policies were able to improve the productive efficiency and consequently the dairy activity indicators.

In general lines, the objective is to accomplish a delimitation and evaluation of the main responsible factors for the dairy livestock development in the municipalities that compose the productive agglomerate, considering the important aspects of the farm. Specifically, the main objectives for determination of these factors, in the first moment, pass by the production evaluation, mainly considering the milk productivity average

on farms. In the second moment, evaluate the related aspects with the infrastructure, technologies incorporation and animal genetics improvement. Still, of the specific form, objectifies to analyse if the markets aspects and the prices composition influences in the production and the social conditions of the milk producers.

The empirical strategic considers an in loco research in the dairy properties, with primary data get using a questionnaire properly elaborated to compose a robust base, considering socio-economic aspects, as well as those related the managerial capacity, infrastructure, market and innovations of any nature. Moreover, the descriptive-quantitative analysis destined to contextualise the activity, it uses the set of obtained data, the Multivariate Analysis basements, utilising the Factorial Analysis, with the purpose to define an underlying framework of the data matrix, to analyse the interrelations structure of the expressive number of compiled variables. It is the establishment of the determinant factors, which delimit the productive and managerial capacity of the agglomerate.

The research accomplishment if justifies by the fact of the milk be considered one of the main feed associated with the food security, if observed the nutritional aspects and its supranational productive chain, properly established. Stands out yet the activity socio-economics importance, generating income and giving condition so that many families keep satisfactory levels of consumption. To understand how it is possible to turn the dairy livestock more efficient is fundamental for the improvement in life quality of this producers' group, main agents of this process, as well as decrease the productive deficit in the regional market.

Considering the dairy activity importance to Mato Grosso and Brazil, a study of the National Bank of Economic and Social Development (BNDES) included the region in a group of national priorities, classifying the dairy livestock as income potential generator for the local families. They were analysed related questions the managerial capacity, production and elaboration of a commercialization plan for the dairy market in Mato Grosso. Since the support of the Mato Grosso government in 2003, six years have passed, and the study first evaluations revealed that most proposed actions and the innovations incorporation were not promoted of efficient form.

It is important to register that there are no other studies, with the minimum scientific rigidity in Mato Grosso about the proposed theme, a fact that complicates a better contextualization of the activity, nevertheless, assures the importance of the promoted results. However, it is necessary a previous theoretic-methodological discussion, addressing the main elements that compose the selected empirical strategy. The substantial number of primary information provides a context with some consistency degree, but need the analytical contribution, based on Multivariate Analysis to assure the robustness of indicators. The sampling requisites are contemplated, the analytic structuring and the results also are discussed before the final considerations.

2. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACH

The empirical matrix considers the strategic information obtained in loco together the milk producers, that listed in the defined space for the Productive Agglomerate of the Alto Paraguay. The collection instrument consisted of a structured questionnaire, with defined fields, in a sense to capture specificities and, at the same time, broader aspects linked to the properties. Firstly, it seeks to delimit the socioeconomic conditions of the agglomerate producers and the relation with the activity, causes and consequences. Another field aims collect information that demonstrates the productive process in the properties and the resources utilisation, considering the management levels and available technologies. Other questions group try to explain the producer's relation with the market, the prices composition and the financial perspective for the activity. Finally, the questions seek to understand the learning dimension and the agglomerate dairy livestock tendencies.

The characterization of the local activity considered the structural information, to reveal the socioeconomic conditions of the milk producer's, their relations with the market and the managerial capacity of the farms. About the economic matters, it prioritised the registration of related data to the quantitative involved in the productive process, since the supply of inputs, the average structure of costs, until the final value of the production.

The data that condition the producer's life quality was considered primordial for the evaluation of the social status imposed by the activity in the agglomerate. Among the considered factors, it is important to register the basic aspects related to education, health and basic sanitation; however, the deepening degree also reveals the level of fatigue caused by the activity. Nevertheless, they are the technological aspects, which reflect the properties training degree and the impact of this about the necessary work for the processes management inside the farm, once the industry selects elements of this nature to assure the scale and the minimum quality for if to structure in the space.

Works accomplished in Minas Gerais, main milk producer State in Brazil, reveal important particularities about the dairy activity, that can serve of base for this study. Conclusions about the profitability of 159 farms in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba regions reveal that the positive profit happens of properties with the higher number of cows in lactation, lower labour costs and higher investment in the ration.

The main components analysis also revealed that 25% of the properties keeps negative profitability because they do not observe these aspects (RESENDE *et al.* 2016).

Based on productive quantitative factors, associated with the size of the areas, Stock *et al.* (2008) concluded that the best strategy for economic efficiency is the productivity increase. However, a study in national level accomplished by Pastrana *et al.* (2016), considering the same criterion, sought to determine parameters-key associates to the milk production in Brazilian municipalities. The results point contradictions because it also was identified that many these locals lead the milk production given the high number of cows, even with low productivity. The study generated better characterization and considered that the quantitative efficiency could also be used as an adequate indicator in the evaluation and the comparison of productive variables.

In international level, an ample study accomplished with 22 European countries, between 2004 and 2012, introduced farms data with the purpose to estimate the paper of the productive efficiency. The results indicated that the properties are expressively efficient, because of this they would get to increase the production using only their available resources of more effective form. It is a stability condition, that assists to confront adversities, such as the productivity reduction. In this sense, policies to promote the productive efficiency are adequate to face market shocks, prices volatility and to keep the producer's income level (FURESÍ, *et al.* 2016).

Considering that the proposed goal passes by the development evaluation of the Alto Paraguay dairy livestock, once in this route come across the main structural elements of the activity, the variables selection also tried to respect the most expressive aspects of composition of the necessary factors to understand the evolutionary process of the agglomerate. It sought to delimit the activity capacity of to absorb new inputs and to potentiate your endogenous development, considering the denominated agglomeration economies that are, in the factors that the activity presents, with the capacity of interfering in its structure.

This descriptive diagnosis is important nevertheless, its validity is intensified by the inclusion of the underlying indicators of the Factorial Analysis. The grouping of this characteristic in factors properly ranked reveal the activity structuring degree, which elements are in satisfactory conditions or not. That becomes possible because the methodology can be used to group variable and to delineate variation standards in the characteristics, using distinct factors, which also can be interpreted as activity potentialities. When calculated, they are able of to represent complex phenomena, to the point of explaining the activity development process in the municipalities that compose the agglomerate region.

Still, the use of Factorial Analysis in this research is necessary because of its capacity for to establish reliable indicators, compiling mathematical abilities, verbal, logical reasoning, among others, that they could be explained by a common factor of intelligence, a Charles Spearman and Karl Pearson contribution, responsible by the first trials about the referred technique. In 1935 Thurstone developed the idea of multiple factor analysis, and then Hotelling proposed the principal components method that allows the calculation of an only matrix of orthogonal factors. This accumulation of different trials and the application of different techniques explain the development of the Factorial Analysis and your use in studies in the last decades (ZELLER and CARMINES, 1980).

Among the most recent contributions, it reports the fact that the Factorial Analysis search describes the variability of a vector X random, using a reduced number of random variables, denominated common factors. This model explains, from the selected factors, the variability of X, in which the rest not included is part of the random error (MINGOTI, 2005). According to Santana (2005), the technical referred search to condense information, in a kind of summary, that owns capacity of explaining a structure as a whole. The factors can explain isolated dimensions of a determined data structure or a dimension of the whole.

The basic model of factors is usually expressed in the matrix form, in which:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix}; \Lambda = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1q} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2q} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{p1} & \lambda_{p2} & \cdots & \lambda_{pq} \end{bmatrix}; F = \begin{bmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \vdots \\ f_q \end{bmatrix}; E = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_p \end{bmatrix}$$

X = is the p-dimensional vector of original variables, $X' = (x_1, x_2, \dots, x_p)$;

F = is the q-dimensional of common factors, $F' = (f_1, f_2, \dots, f_q)$;

E = is the p-dimensional of unique factors, $E' = (e_1, e_2, \dots, e_p)$;

Λ = is the matrix (p, q) of unknown constants.

Concerning the parameters for the model, they are necessary the use of methods and tests in the sense to validate and turn the result most consistent. About the rotation, the Varimax mode is more appropriated to this kind of analysis, because it has for base establish factors with significant variability in loadings. It is a compilation of a group of variable highly correlated with the factor and, from another group,

with negligible correlation to the same factor. Concerning about of the number of factors, it was left that the model it determined them freely so that the same went able of to explain, of the complete form, the collected data (MINGOTI, 2005).

The significance also was checked by Bartlett's Test and Kaiser Meyer Oklin (KMO). In the first case, how nearest of zero is the result of the test, the null hypothesis will be rejected, and the analysis can be accomplished (HAIR *et al.* 2005 and MINGOTI, 2005). According to Mingoti (2005), so that the results be considered valid, it is necessary that all communalities be superior to 0,5. Also, the KMO search to determine if these variable are correlated to each other and the desirable indicator must be next then one, however, must be superior to 0,5.

Besides, can use the criterion of the accumulated variance as basements to determine the factors quantity that should be extracted. Hair *et al.* (2006) suggest as acceptable an explanation of, at least 60% of the variables universe. In the case of the confirmatory Factorial Analysis, also the statistical criterion, is possible to present theoretical argumentations to justify the factors extraction, considering conceptual terms or standards of possible relation among the variables and the factors.

With the number of information, it wishes the biggest possible; it recommended a minimum sample of 50 observations. Nevertheless, it defines as advisable, at least 100 cases to assure robust results and the reason between the number of cases and the quantities of variables should not be lower than a relation of five to one (HAIR *et al.* 2006). In this case, it used the sampling technique described by Andrade (1985), to estimate a wished number of milk producer's able of representing the approximate universe of 650 listed for the six municipalities that compose the agglomerate, considering a sampling error up to 10% and a confidence level of 95%. The referred technique is determined by the mathematical expression:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

on what:

N = population size;

p = percentage with the phenomenon verifies;

q = complement of p;

z = chosen confidence level (95% = 1,96);

e = sampling error allowed (e <= 10%);

n = sample size.

The suggested sample was to 87 elements, however, to attend the desirable relation between the number of cases and the variables, they have collected 120 information, respecting the minimum number of 20 valid observations for each one of the municipalities that comprise the agglomerate. The questionnaires were applied directly to the milk producers, in visits accomplished in the properties, with posterior compilation in an only spreadsheet to compose the research database. The factors and the other tests and indicators were estimated with SPSS software and are arranged in the subsequent results section. The presentation of the primary data, as well as the analytic model, are arranged in tables and graph, of intercalated form, for better results complementarity.

3. DETERMINANTS FACTORS OF DAIRY LIVESTOCK

In the first moment, the evaluation of the test results and the necessary parameters confirm the significance of the results indicated by the model. The Bartlett's Sphericity Test presents significance level next of zero, reason by the which the null hypothesis is rejected. In complement, the Kaiser-Meyer-Oklin is superior to 0,5 indicates that the variables are correlated to each other (Table 1), and the results can be analysed.

Table 1. Bartlett's Test of Sphericity and Kaiser Meyer Oklin, 2016.

Kaiser-Meyer-Oklin: Measure of Sampling Adequacy	0,774
Bartlett's Test of Sphericity: Approx. Chi-Square	1837,709
Df.	276
Significance	0,0000

Origin: SPSS 20. Extraction Method: Principal Component Analysis (Varimax).

In complementarity, all communalities are superior to 0,5 (Table 2). The total number of incorporated variable by the model was the maximum desirable (24), in attention to the recommendation that the quantity of variable should respect the relation of five to one, considering the number of observations.

The explained variation by the rotated factorial loads corresponds to 73,5% from the total of the employed variables (24), divided into seven factors. The parameter of 60% is contemplated by the five first factors; nevertheless, the first and the second are the most expressive and explain together 38% of the database (Table 3).

Table 2. Communalities Presented by the Variables, 2016.

VARIABLE	VALUE	VARIABLE	VALUE
Milk Production	0,787	Financial Control	0,599
Total Cows	0,857	Activity Time	0,520
Lactation Cows	0,833	Employees	0,649
Expense Ration and Silage	0,838	Annual Vacation	0,624
Expense Medications	0,724	Covered Shed	0,899
Expense Energy	0,630	Covered Milking	0,906
Expense Combustible	0,595	Sells to Dairy Industry	0,858
Expense Total Average	0,733	Payment on Day	0,878
Reproducers	0,663	Water in Property	0,838
Number of Milking a Day	0,767	Alimentation Pasture	0,569
Mechanical Milker	0,746	Corral with Division	0,750
Cooling Tank	0,708	Alimentation Silage	0,689

Origin: SPSS 20. Extraction Method: Principal Component Analysis (Varimax).

Once contemplated all the model parameters, the main grouping composes the denominated Production Factor, responsible by the explanation of 21,9% the productive structure, considering the variables that compose it in each property. It reveals that the milk production is stable, with properly adjusted expenses to the number of animals nevertheless, besides the energy and medications expense, the milk production together with the reproducers availability present the minors factorial loads (Table 4).

Table 3. Total Variance Explained, 2016.

Comp.	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8,176	34,066	34,066	8,176	34,066	34,066	5,271	21,961	21,961
2	1,977	8,239	42,305	1,977	8,239	42,305	3,858	16,077	38,038
3	1,935	8,064	50,369	1,935	8,064	50,369	2,284	9,515	47,554
4	1,788	7,452	57,820	1,788	7,452	57,820	1,836	7,650	55,204
5	1,472	6,135	63,955	1,472	6,135	63,955	1,804	7,517	62,720
6	1,162	4,842	68,797	1,162	4,842	68,797	1,311	5,461	68,181
7	1,148	4,783	73,579	1,148	4,783	73,579	1,296	5,398	73,579

Origin: SPSS 20. Extraction Method: Principal Component Analysis (Varimax).

The fact of the referred factorial loads they present lower can be explained by some facts registered by the research in the farms. For example, the reproducers availability requires attention, once only 16% of the properties use the insemination technique and because of this, need to keep the presence of the bulls among the animals. Other associated element tells respect to the average number of lactation cows: only 38% of the total number of animals in each farm; added facts that indicate an inefficient management of the reproductive system or that the farms do not work only with dairy cattle. They are elements that contribute for an average of only 8,3 litres of milk per cow per day in the agglomerate, a very low reference when contrasted with the current technology of milk production (Table 5). Also, considering the contributions of Resende *et al.* (2016) regarding the lactation, these properties are not efficient and, more worrisome, can presents negative profitability.

Table 4. Matrix of Rotated Components, 2016.

VARIABLES	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6	FACTOR 7
Milk Production	,696	,486	,048	,087	-,136	,198	,008
Total Cows	,768	,328	,211	,155	-,061	,278	-,097
Lactation Cows	,847	,245	,124	,071	-,018	,018	,186
Expense Ration and Silage	,854	,185	,093	-,056	,056	-,084	,229
Expense Medications	,676	,177	,229	-,104	,157	-,180	-,339
Expense Energy	,483	,123	,312	-,010	-,235	,279	-,388
Expense Combustible	,758	,021	-,035	-,034	-,041	-,026	,127
Expense Total Average	,779	,304	,100	-,061	-,074	,085	,089
Reproducers	,543	,119	,285	,200	,154	,350	-,294
Number of Milking a Day	,324	,684	,091	-,077	-,358	-,079	,211
Mechanical Milker	,324	,706	,354	-,094	-,070	,044	,048
Cooling Tank	,245	,712	,355	,033	-,022	,059	-,102
Financial Control	,259	,612	,149	-,004	,293	-,213	-,067
Activity Time	,171	,573	,134	,044	,216	-,030	,308
Employees	,325	,651	-,066	,108	,047	,318	,021
Annual Vacation	,001	,730	,056	-,009	-,227	,121	-,146
Covered Shed	,127	,207	,904	,077	,028	,113	,064
Covered Milking	,172	,229	,906	-,027	,046	-,007	,020
Sells to Dairy Industry	-,011	,002	-,032	,915	,098	-,078	-,065
Payment on Day	,026	,009	,074	,923	-,103	,012	,095
Water in Property	-,109	-,169	-,026	,060	,885	-,062	,075
Alimentation Pasture	,032	,057	,070	-,058	,727	,168	-,002
Corral with Division	,050	,070	,076	-,091	,108	,839	,113
Alimentation Silage	,228	,045	,089	,023	,036	,128	,780

Origin: SPSS 20. Extraction Method: Principal Component Analysis (Varimax).

Also associated with the Production Factor, the rest expenses with combustible, ration, silage and average total present significant factorial loads, what indicates are adequate the productive structure. The exposed percentages in Table 6 are related to average income for farm originated of the dairy activity in the agglomerate (US\$ 2.100 approximate) and the only case that does not adjust is that of combustible expense (40%). It presents elevated and indicates that the dairy livestock is not the only productive activity in the agglomerate farms.

Table 5. Productive Averages of the Agglomerate for Farm, 2016.

CATEGORY	AVERAGE VALUE	CATEGORY	AVERAGE VALUE
Milk Production US\$	2.100	Lactation Cows	25
Total Cows	66	Average/Cow/Day	8,3

Origin: Data of the Research, 2016.

The second grouping includes variables, whose characteristics allow denominate Management and Innovation Factor, with positive factorial loads, however nearer to the recommended minimum (0,5) than to the wished unitary indicator. The research data indicate the average time of experience in the activity than 14,7 years however what most worries are the number of milking's a day: in average, just 1,35 for the farm. It is a factor of the direct impact on the milk average productivity, considering that the frequency increase in the

daily number of milking's can to generate increments in the milk production in up to 40% when accomplished a second milking and up to 25% when implemented the third milking. In this case, the agglomerate municipalities hardly will appear among the major milk producers in the future, because do not attend any of the determined parameters by Stock *et al.* (2008) and Pastrana *et al.* (2016).

Table 6. Representation in the Milk Income of the Main Farms Expenses, 2016.

EXPENSES	AVERAGE US\$	%
Expense with Ration	441,00	21%
Expense with Medications	63,00	3%
Expense with Energy	105,00	5%
Expense with Salt	147,00	7%
Expense with Combustible	840,00	40%

Origin: Data of the Research, 2016.

Still related to management, it is natural that the factorial loads are not next to the ideal because only 19% of the farms adopt some financial control and 18% has the structure to keep at least one employee. The best indicator of this factor register that 51% of the properties can to plan, at least one vacation period every year (Figure 1).

Regarding the two linked variables with the farms technification, the indicators are best; however, the farm's condition is still below the wished. The factorial loads are among the best for the factor, nevertheless, still below the desirable. Such evidence it justifies by the simple fact of only the third part of the farms own mechanical milker and milk cooling tank (Figure 1). This factor implies directly in the properties efficiency because the production could be increased using only the available resources with more efficacy. Considering the contributions of Furesi, *et al.* (2016), these producers can be exposed the market shocks and the prices volatility. They are important elements for the activity stability in the agglomerate.

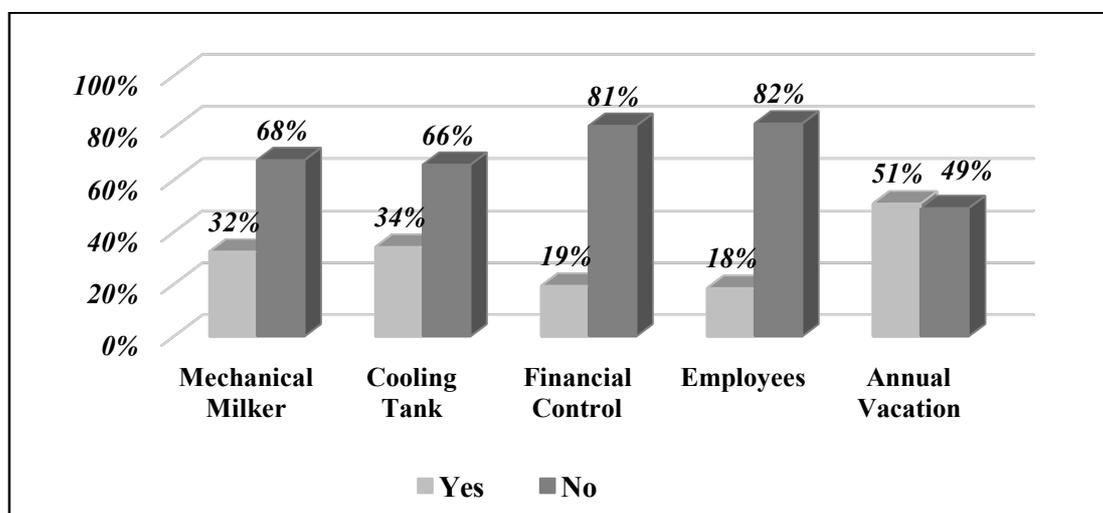


Figure 1. Variables Relative to the Management and Innovation Factor, 2016.

Origin: Data of the Research, 2016.

The third grouping just contemplates two variables, whose characteristics allow to define Infrastructure Factor, with excellent factorial loads, above than 0,9 so much for covered milking, how much for a covered shed. It is an essential element, when to consider that 89% of the daily process of milking occurs with more comfort, protected from the bad weather, as well as 61% of the animals remain in sheds during the night or in rainy periods (Figure 2), minimizing the animal stress and also of the milk producer.

The fourth grouping as well your predecessor, contemplates two variables, however, related to commercialization and therefore was nominated as Market Factor. There is only one commercialization direct channel in the agglomerate: dairy industry, the destiny of 91% of the produced milk. The factorial loads are excellent, above than 0,9 so much for sale as for the payment, this because 91% of the producers are adjusted

to that commercialization channel, then in 98% of the cases keeps the payment up to date, giving stability to the planning in the farm (Figure 2).

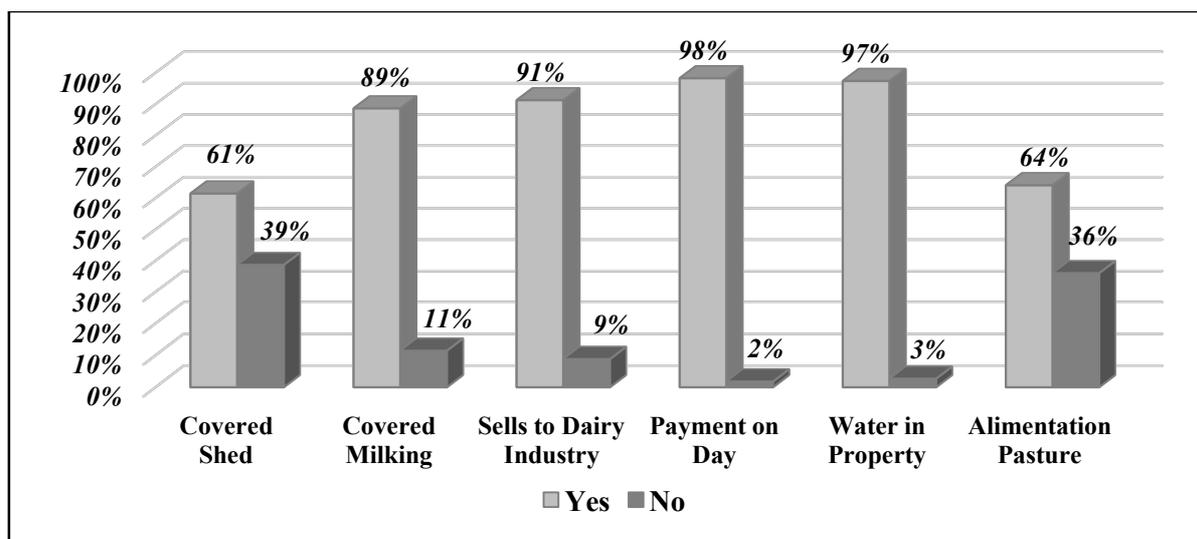


Figure 2. Variables Relating to Infrastructure, Trade and Environment Factors, 2016.

Origin: Data of the Research, 2016.

The research data reveal that seven dairy industries operate in the agglomerate territory currently, however, the average price of the milk litre paid to the producer is only U\$ 0,30, one value below of the State average for previous year (2015), which was of U\$ 0,35 for litre, according to data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Another important point is related to sale price in the retail, which varies of U\$ 0,90 until U\$ 2,10 for each litre of long life milk, as reveal data of the main research agencies of Mato Grosso, being that one of the lowest value is those practised prices by the regional brands of milk.

In the sequence complementary to the third, the fifth grouping can be defined as Ambient Factor, because it groups two important variables for animal ambience: the water availability in the property (0,885) and the natural pasture (0,727) in medians condition, primordial food for the animals. The referred factorial loads are explained by the primary data of the research: 91% of the agglomerate farms owns water in adequate quantity, and 64% of these keeps pastures with grasses to the milk production.

Nevertheless, in regard the farm's headquarters, all own piped water, electricity, mobile telephony and in average the producers dedicate only 4,3 daily hours for the dairy activity. The data of the primary research also reveal that only 4% of the farmers own higher education, 25% high school and 51% primary, incomplete in some cases. However, one data what requires attention corresponds to the amount of 20% of the producers who are in the semi-illiteracy condition because never went to the school.

Finally, the last two variables are not grouped, however, can to tell that are related to Infrastructure and Ambient factors. The variable corral with division presents an adequate load factorial of 0,839, imperative for the animals handling in all pasturing procedures or of milking: a necessary infrastructure and available in the majority agglomerate farms. In complement to the alimentation, the animal's silage supplies it presents in the average (0,780), nevertheless, for being an element that interferes positively in the milk productivity, can be better used by the agglomerate producer's.

4. CONCLUSION

The adjustment presented by the model to the compiled group of variable assures the robustness of the results and therefore, of the imputed interpretations referents the current condition of the dairy livestock of the Alto Paraguay agglomerate. Considering that all the factorial loads were positive, they kept between recommended minimum (except one: expense with energy 0,483) and the maximum, the first observation consists in the fact that the activity is equilibrated in its structure, independent of the development stage. It is an essential element that requires attention, once the agglomerate already received financial and technical support nevertheless, does not present dissatisfaction points with its current condition.

In respect to the productive system, some problems they present of explicit form, as of the milk production. With factorial load below of the average, nearer the minimum wished, it is a limited category to the agglomerate capacity, with aggravating linked in most cases, to the management. Of this reflects the low index of daily milking's (1,35) for an activity that requires the minimum of two and already recommends up to three

milking's per day, with increment up to 65%, considering a superior genetics animal. Associated with this problem, the management of the animal's reproductive system also is not efficient, because only 16% of the producers use the insemination technique. The rest keep reproducers among the animals, what makes unfeasible any effective planning, limiting to the 38% the animals portion in lactation. Still, the daily average of litres of milk for the animal is considerably low, what could not be different.

As well, for to present a family characteristic, only one-third of the farms owns mechanical milker; however, the limited productive dynamics allows that even so, the fatigue level is relatively low for an intensive work activity, independent of referred technical support. The second-factor analysis still revealed that, with this limited management, more of the half the producers informs that take annual vacations, being that only 18% have employees. Evidence that the activity cannot be receiving the necessary attention for your adequate operation and, because of this, will not reach the wished efficiency levels in the short and medium term.

Another important information revealed by the research is one of the possible causes of the low managerial and productive capacity that remits the scale and quality absence of the milk. The main brand's fact is absent of the productive sector in Mato Grosso could have a positive side, with regional dairy industry consolidation, if these did not act in the retail. However, one of the consequences of the low managerial and productive capacity are related to the scale and quality absence of the milk. Nevertheless, one of the main effects is the low price paid by the litre of milk to the producer, because it needs to be lower than the of the main brands in the retail to have access to the best markets. With that, the negative impact on the producer's income forces him to search alternative, something already indicated by the average expenses with combustibles, what can transform the dairy livestock in a secondary activity, as identified by the research in some farms. Despite the problem with the price, the Market Factor presents the activity best indicators, considering the presence of seven dairy industries in the region, who's one the reflexes is the payment up to date in practically all the cases.

Other two important elements also are contemplated by the farms: water in sufficient conditions and pasture availability, besides of silage for feed complementation of the animals. It also is available ration and mineral salt, a correct and necessary procedure for the activity, however, that does not cause the effects waited given the low animal genetics. The financial control, that it could reveal this problem is incipient and made by only 19% of the producers, also explained by the factorial load near of the minimum recommended.

They are relatively complex problems and of the difficult solution, considering the fact of the producer's majority do not own level of adequate instruction. It is a case in which the definition or the strategies selection is not an easy task that can be accomplished by the experience of these producer's in the activity. The absence of technical assistance turns the process most difficult, materialising one more factor that limits the activity development in Mato Grosso. Finally, it fits the record that the incentive policies managed by the State government since 2008 did not cause the waited effect, a precedent for some reflections on the effect of exogenous actions on the agglomerate. Nevertheless, the dairy livestock keeps a considerable average stream of income among the farms, complying an important role for the food security of the families in the region.

5. BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Andrade, G. M. (1985). *Estatística Geral Aplicada*. 2 Ed. São Paulo: Atlas.
- Furesi, R.; Madau, F. A. E Pulina, P. (2016). Neither Brakes Nor Umbrellas: Efficiency and Productivity in European Dairy Farms During the Milk Quota System Phasing Out. *Rivista di Economia Agraria*, nº 1, v 71, 97-99.
- Hair, J. F.; Black, W. C.; Babin, B. J.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis*. Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River: Pearson/Prentice Hall.
- Mingoti, S. A. (2005). *Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Pastrana, M. E. O.; T.J. Socarrás, T. J. O.; Haddad, J.P.A. (2016). Avaliação de uma Nova Metodologia para a Representação da Pecuária no Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.68 n.6, p. 1681-1689.
- Resende, J. C.; Freitas, A. F.; Pereira, R. A. N.; Silva, H. C. M.; Pereira, M. N. (2016). Determinantes de Lucratividade em Fazendas Leiteiras de Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.68, n.4, p.1053-1061.
- Santana, A. C. (2007). Índice de Desempenho Competitivo das Empresas de Polpa de Frutas do Estado do Pará. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, n. 3, 749-775.
- Spearman, C. (1904). General Intelligence, Objectively Determined and Measured. *American Journal of Psychology*, 15, 201-292.

Stock, L.A.; Carneiro, A.V.; Testa, V.M.; Pessoa, N.S. (2008). Proposição de Mudanças e Viabilidade de Sistemas de Produção de Leite Familiar. In: *Minas Leite, Sustentabilidade da Produção de Leite na Agricultura Familiar*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite.

Thurstone, L. L. (1935). *The Vector of Mind: Multiple Factor Analysis for the Isolation of Primary Traits*. Chicago: University of Chicago.

Zeller, R. A; Carmines, E. G. (1980). *Measurement in the Social Sciences: the link between theory and data*. Cambridge: Cambridge University Press.

ANÁLISIS DE LAS PREFERENCIAS SENSORIALES DE LOS CONSUMIDORES DE ROSA DE CORTE EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

DIANA RUTH NERVIS QUEVEDO

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS)
Mariano Matamoros # 1007, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. México.

e-mail: javitia@yahoo.com

Teléfono: +521 72222040616

Resumen

El sector florícola representa una de las principales fuentes de ingresos agrícolas para el sur del Estado de México; la rosa de corte (*Rosa spp.*) es el producto más importante debido a su rentabilidad (SIAP, 2014); pero, durante los últimos años, el consumo de rosa no ha incrementado significativamente; en la explicación del fenómeno, surge la necesidad de la evaluación sensorial de este producto ornamental para la mejor comprensión de deseos y necesidades de los consumidores, a través un panel especializado con el propósito del incremento la demanda de rosa de corte.

El objetivo de esta investigación es proporcionar un análisis de las preferencias de los consumidores de rosa de corte del sur del Estado de México.

La metodología es un análisis sensorial y una prueba hedónica con tres muestras de rosa de distintos niveles de calidad. Primero, se calificaron atributos como color, aroma y textura; atributos que evaluaron los participantes del panel especializado, además de otras características de la rosa que ampliaron una descripción de las muestras. Segundo, se realizaron pruebas de preferencia y de aceptación en un panel de consumidores representativo de la población general de residentes del lugar.

La información obtenida se analiza estadísticamente a través de una prueba de medias y un análisis de componentes principales; con ayuda del panel experto, se identificaron los atributos de calidad para los tres tipos de rosa: exportación, estándar y nacional. Los resultados revelaron que el panel experto consideró de mayor calidad a los dos primeros; mientras que los consumidores tuvieron una mayor preferencia por la rosa nacional que se caracteriza por los atributos de color en hojas y pétalos, además textura en botón floral. Se concluye que existen diferencias en la percepción de calidad en los atributos de las variedades de rosa para consumidores y expertos.

Palabras clave: Rosa de corte, consumidores, análisis sensorial, prueba hedónica, calidad.

Área Temática: Economía regional y urbana.

Abstract

The flower growing sector represents one of the main sources of agricultural income of the State of Mexico; the cut rose (*Rosa spp.*) is the most important product due to its profitability (SIAP, 2014); But, in recent years, rose consumption has not increased significantly; In the explanation of phenomenon, arises the need of a sensorial evaluation of this ornamental

product for a better understanding of desires and needs of the consumers, through a specialized panel seeking to increase the demand for cut rose.

The aim of this paper is to provide an analysis of the preferences of consumers at cut rose from the south state of Mexico.

The methodology is a sensorial analysis and a hedonic test with three samples of rose of different levels of quality. First, attributes such as color, aroma and texture were rated; attributes that evaluated the participants of the specialized panel, in addition to other characteristics of the rose that extended a description of the samples. Second, preference and acceptance tests were performed on a consumer panel representative of the general population of local residents.

The obtained data was statistically analyzed through a means test and a principal components analysis; with the help of the expert panel, quality attributes were identified for the three types of rose: export, standard and national. The results revealed that the panel considered the first two to be of higher quality; while consumers had a greater preference for the national rose that is characterized by the attributes of color in leaves and petals, plus texture in floral button. It is concluded that there are differences in the perception of quality in the attributes of rose varieties for consumers and experts.

Key words: Cut rose, consumers, sensorial analysis, hedonic test, quality.

Thematic Area: Regional, and urban economy.

1. INTRODUCCIÓN

Por su belleza e importancia económica, a la rosa frecuentemente se le conoce como la reina de las flores. De los estados productores de México de esta especie, el Estado de México ocupa el primer lugar. (Juárez-López *et al.*, 2011). El sector florícola representa una de las principales fuentes de ingresos agrícolas para la región sur del Estado de México; la rosa de corte (*Rosa spp.*) es el producto más importante debido a la retribución que se obtienen por la producción y distribución de esta (SIAP, 2014).

La producción de rosas ha aumentado considerablemente en la última década comparado con otras flores de corte, especialmente con la de clavel y crisantemo, debido a su mayor demanda por parte de países como Estados Unidos y los países europeos (SAGARPA, 2011).

Durante los últimos años, en México el consumo de rosa ha disminuido de manera significativa, para estudiar este fenómeno, surge la necesidad de determinar las causas de éstas tendencias. Entre ellas está el consumo con base en las características del producto, por ello se requiere de la evaluación sensorial de este producto ornamental. Con la finalidad de estudiar la percepción de calidad de la rosa de corte por parte del consumidor y de expertos en el cultivo y distribución de rosa. Esta clase de investigaciones permite conocer los deseos y necesidades de los consumidores de la mejor manera posible. Los resultados permiten establecer estrategias que incentiven el incremento de la demanda de rosa de corte.

Se define el análisis sensorial como la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las respuestas humanas a los productos percibidas a través de los sentidos del gusto, vista, olfato, oído y tacto (Stone & Sidel 1993).

La aplicación del análisis sensorial es muy amplia, pues es una herramienta que permite el desarrollo de nuevos productos, control de calidad y mejoramiento de los ya existentes e identificación de las preferencias del consumidor.

Las técnicas del análisis sensorial se clasifican en dos grupos: pruebas analíticas y pruebas de consumidores; para los fines de esta investigación se hace uso de las segundas, las cuales miden la preferencia de éstos hacia un producto buscando la aceptación del mismo en el mercado. La aceptación se define como “consumo con placer” (Peryam & Pilgrim, 1957), es decir, miden la satisfacción que les proporciona un determinado producto.

El objetivo de esta investigación es proporcionar un análisis de las preferencias de los consumidores de rosa de corte del sur del Estado de México.

En una primera parte se enuncian los antecedentes de la rosa de corte en el sur del Estado de México, así mismo, se describe brevemente el comportamiento del consumidor hacia este producto. Posteriormente se presenta la forma en que se obtuvo la muestra para realizar el experimento de análisis sensorial y la forma en que se procesa la información para dar paso a los resultados y conclusiones derivados de esta investigación.

2. ANTECEDENTES

2.1 La rosa en el sur del Estado de México y el comportamiento del consumidor

En México, la floricultura como un sector de producción se ha caracterizado por su dinamismo. Los estados de mayor producción de flores de corte son: Estado de México, Morelos, Puebla, Michoacán, Veracruz, y otros en menor proporción. El Estado de México es el principal productor de flores del país, acentuándose al sur de éste, pues es donde se concentra la producción ornamental-floral; y dentro de este se encuentran ubicados los municipios de Tenancingo, Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, entre otros (SAGARPA, 2011).

Cabe mencionar que, a pesar de no ser un producto de primera necesidad, la demanda de flores y plantas de ornato es de gran importancia; donde la rosa de corte destaca al ser el producto que genera mayor valor económico, es también, la flor con más simbolismo y representativa a nivel nacional (SIAP, 2014). Las rosas son el producto estrella del sector florícola (Ver tabla 1).

Los pétalos aterciopelados de color rojo intenso de la rosa de corte hacen que los productores florícolas del Estado de México la valoren de manera especial, debido a los volúmenes de venta que alcanza en fechas determinadas como el 14 de febrero, 10 de mayo y 12 de diciembre (Juárez, *et. al.*, 2008).

La floricultura tiene como finalidad la explotación comercial de la producción y cultivo de flores. Desde la perspectiva de los productores las flores deben cumplir con determinados parámetros que permitan la medición del cumplimiento de los requerimientos establecidas previamente para el producto en cuestión y su

rendimiento. Por otro lado, para el consumidor el rendimiento es subjetivo, ya que cada consumidor lo percibe de manera diferente; las preferencias cambian rápidamente haciendo que las especificaciones y parámetros establecidos se vuelven irrelevantes, de ahí surge el interés de llevar a cabo un análisis de las preferencias sensoriales de los consumidores del Sur del Estado de México.

Tabla 1. Principales cultivos de flores por valor de la producción, México 2014. Elaboración propia con base en SAGARPA.

Flor	Valor de la producción	
	Euros	Participación porcentual
Crisantemo	55739.46€	32.33
Rosa	54995.50€	31.90
Gerbera	15773.30€	9.15
Lilium	14844042€	8.61
Clavel	14840.90€	8.61
Gladiola	5946.28€	3.45
Alstroemeria	2994.03€	1.74
Astér	2533.11€	1.47
Total parcial	167666.99€	97.25
Total	172405.56€	100.00

*Nota: Los datos compilados originalmente están expresados en pesos mexicanos. Los datos se transforman a Euros con base en el tipo de cambio promedio anual 2014, \$17.65 pesos mexicanos por 1 euro. Disponible en <https://www.oanda.com/currency/average>

De acuerdo con Mili (2005), el consumidor es pieza clave, pues ha ido evolucionando y sofisticando su demanda hasta el punto de convertirse en la actualidad en el primero a tenerse en consideración a la hora de diseñar cualquier estrategia comercial con posibilidades reales de éxito (Tena, 2014).

2.2 Análisis sensorial para alimentos y análisis sensorial para productos ornamentales: Diferencias

El análisis sensorial consiste en la realización de diversas pruebas con el fin de evaluar diferentes propiedades o atributos de un producto utilizando los sentidos (CSIC-UAM, 2011), este tipo de análisis se realiza mediante pruebas según una serie de procedimientos rigurosos, fiables y acorde con los objetivos definidos previamente.

La evaluación sensorial de alimentos es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un producto en el mercado. En la figura 1 se representan las fases del análisis sensorial para alimentos.

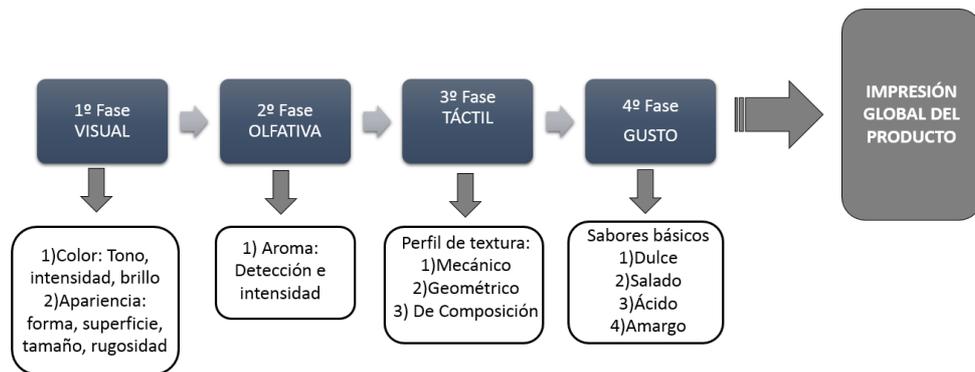


Figura. 1 Fases del análisis sensorial para alimentos¹. Fuente: Elaboración propia con base en CSIC-UAM (2011).

La primera fase es la visual, donde se evalúan el color que abarca el tono, la intensidad y el brillo; y la apariencia, que se define por la forma, superficie, tamaño y rugosidad de un producto. La fase olfativa es la segunda, donde se detecta el aroma y su intensidad. La tercera fase, es la fase táctil, que incluye en perfil de textura, éste, contiene 3 grupos: Mecánico, geométrico y de composición. El gusto es la cuarta fase del análisis sensorial, donde identifican los 4 sabores básicos: dulce, salado y amargo. Tras realizar esta evaluación, el consumidor es capaz de tener una impresión global del producto, esto es, definir para el mismo, si el producto es bueno, malo, regular.

Para el caso de los productos florales, se hace una adaptación a las fases del análisis sensorial ilustrada en la figura 2, únicamente se incluyen 3 fases: Visual, olfativa y táctil.

En la primera fase se evalúa el color en botón floral, hojas, tallo y la apariencia de la flor en general; la segunda fase consta de la detección del aroma en botón floral y la intensidad de este; la tercera fase táctil, abarca únicamente 2 aspectos del perfil de textura, que es el de composición, que califica específicamente la frescura de la flor y el perfil mecánico que mide la fragilidad y dureza del botón floral. Después de realizar esta evaluación el consumidor es capaz de emitir un juicio sobre el producto, ya sea de aceptación o rechazo. Este tipo de pruebas subjetivas permite a los consumidores expresar su reacción particular ante un producto (si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, si prefiere uno sobre otro).

¹ Algunos autores sugieren que puede existir una quinta etapa, la auditiva, sin embargo, esta última etapa no es generalizada. Para las flores no hay estudios de referencia.

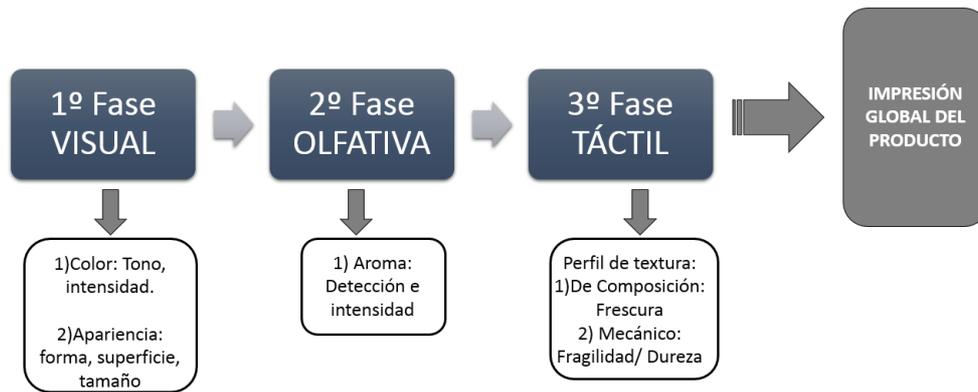


Figura 2. Fases del análisis sensorial para productos ornamentales. Fuente: Elaboración propia con base en CSIC-UAM (2011)

3. METODOLOGÍA

Este estudio se constituye de una serie de análisis que se enuncia a continuación; parte del muestreo hacia el análisis estadístico.

3.1 Análisis sensorial

Se analiza la percepción sensorial de los consumidores sobre 3 muestras de rosa de corte (*Rosa spp.*) con diferentes niveles de calidad: nacional, estándar y de exportación (definidas por la normativa mexicana). Antes de dar paso al experimento, se llevaron a cabo 3 sesiones piloto con 10 participantes cada uno; con la finalidad de establecer control grupal de tiempo y entorno.

En una segunda etapa, se analizaron las mismas muestras a través de un panel experto, conformado por personas con habilidad demostrada para la detección de uno o varios atributos de la rosa de corte, con amplios conocimientos sobre el producto a evaluar; el panel experto fue conformado por floristas, ingenieros agrónomos en floricultura, un especialista en protección vegetal y un asesor en cultivo de rosa.

3.2 Muestreo

Se realizaron pruebas de preferencia y aceptación con 122 consumidores, pertenecientes a diversos municipios del Sur del Estado de México, de diferentes niveles profesionales y culturales, con la finalidad de contar con participantes representativos de la población en general (entre 20-65 años, miembros de la población económicamente activos). Únicamente 100 cuestionarios fueron validados

Se aplicó una prueba hedónica de 7 puntos, en la que se calificaron atributos como color, aroma y textura; mismos atributos que evaluaron los participantes del panel especializado a escala de 10 puntos, además de otros atributos físicos de la rosa que proporcionaron una descripción más completa de las muestras.

Tabla 2. Distribución demográfica de la muestra.

Variable demográfica	N=100
Género	%
Hombre	41
Mujer	59
Edad	%
18-26	26
26-34	20
24-42	19
42-50	12
Más de 50	23
Nivel Educativo	%
Educación básica sin terminar	1
Educación básica terminada	3
Educación media superior sin terminar	5
Educación media superior terminada	15
Estudios universitarios terminados	53
Estudios de posgrado	23
Ingreso	%
38.74€ - 324.45€	12
324.48€ – 610.17€	24
610.21€- 895.88€	16
895.93€ -1181€	9
1181.64€-1467.31€	4
1467.36€-1753.03€	1
Más de 1753.03€	3
N/A	31

*Nota: Los datos compilados originalmente están expresados en pesos mexicanos. Los datos se transforman a Euros con base en el tipo de cambio promedio anual 2016, \$20.65 pesos mexicanos por 1 euro. Disponible en <https://www.oanda.com/currency/average>

3.3 Análisis estadístico

Prueba t pareada

La prueba t pareada da la oportunidad de analizar 2 métodos bajo condiciones similares, por consiguiente, esta técnica nos lleva a obtener un menor error muestral, elimina la variación entre los participantes del experimento (Anderson et. al., 1999) se analizaron 3 muestras de rosa, cada una antes y después de llevar a cabo el análisis sensorial bajo la siguiente hipótesis:

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

Con ayuda de la prueba t pareada se determina que la media de las entre 2 muestras es diferente, al ser p menor a 0.05 en cada muestra.

Análisis de componentes principales y Clasificación ascendente jerárquica

El análisis de componentes principales es un procedimiento que se utiliza en grupos de datos grandes para identificar un número más pequeño de variables no correlacionadas (Serrano, 2003). El análisis de componentes principales, es solo un paso en una serie de análisis, por lo que, para los fines de esta investigación, sirve, para dar paso a la clasificación ascendente jerárquica que busca construir grupos de individuos similares, sobre la base de su descripción por un conjunto de variables cuantitativas y cualitativas.

4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos mediante una serie de análisis realizado. La tabla 3 corresponde a la prueba t pareada donde se observa cómo se modifica la percepción de calidad hacia la rosa de corte por parte de los consumidores después de analizar de manera sensorial este producto.

Tabla 3. Prueba de medias para rosa nacional, estándar y exportación.

Muestra	Rosa nacional		Rosa estándar		Rosa de exportación	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Análisis sensorial						
Promedio	5.67	5.47	4.38	4.02	4.62	4.36
Error estándar	0.12	0.13	0.17	0.17	0.16	0.17
Desviación estándar	1.25	1.29	1.67	1.75	1.63	1.68
T	2.35		3.43		2.91	
P	0.021		0.001		0.005	

Nota: Los resultados se obtienen de una escala de lickert de 0 a 7, donde, 0 corresponde a "Me desagrada" y 7 "Me agrada mucho".

El objetivo del panel experto es identificar los atributos de calidad para los tres tipos de rosa: exportación, estándar y nacional. Los resultados en la figura 3 revelan que el panel experto consideró de mayor calidad a los dos primeros, sobresaliendo por el largo en tallo y la textura en botón floral, que refleja la frescura de las rosas.



Figura 3. Calificación sensorial por panel experto

En la tabla 4 se encuentran los grupos de consumidores obtenidos a través de la clasificación ascendente jerárquica; los consumidores se agrupan según la preferencia a los atributos de las muestras de rosa. En el grupo 1 es el más grande en ambos escenarios, conformado por el 62% de consumidores antes del análisis sensoria, y este, sufre una reducción del 14% después de analizar sensorialmente las muestras; el grupo 2 por el contrario aumenta un 10%, al igual que el grupo 3 aumenta en un 12%.

Tabla 4. Grupos de consumidores en base a sus preferencias sobre la rosa de corte

Consumidores	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Antes	62	28	9
Después	48	38	21

En la figura 4 se observa la integración de 3 grupos de consumidores que se forman antes de realizar la evaluación sensorial, en donde el grupo 1 se inclina totalmente hacia la rosa nacional que se caracteriza por los atributos de color en hojas y pétalos; el grupo 2 también tiene una fuerte preferencia hacia la rosa nacional y una menor hacia la rosa de exportación que se caracteriza por su frescura; mientras que el tercer grupo se mantiene neutro entre las variedades de rosa.

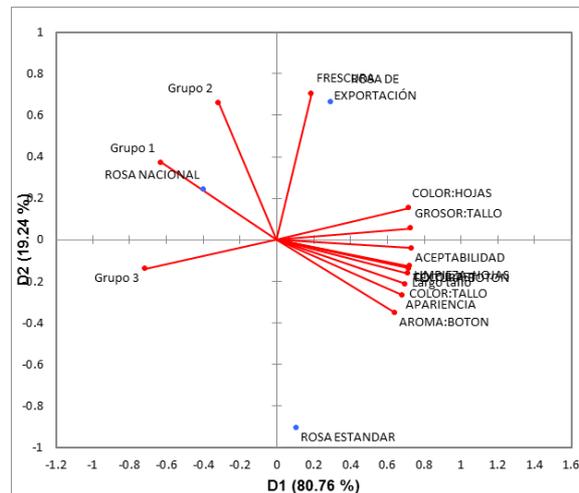


Figura 4. Biplot tras rotación Varimax: Antes del Análisis sensorial.

La figura 5 corresponde a la formación de 3 grupos de consumidores después de evaluar a la rosa de manera sensorial; los grupos 1 y 3 revelan una gran preferencia hacia la rosa nacional mientras que el grupo 2 se inclina por la rosa de exportación.

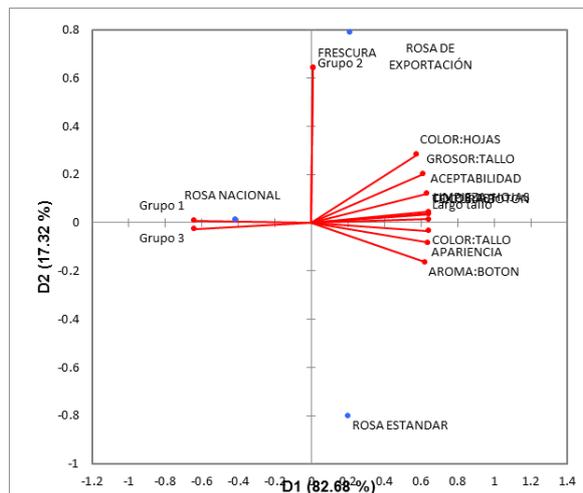


Figura 5. Biplot tras rotación Varimax: Después del Análisis sensorial.

5. CONCLUSIONES

El análisis sensorial permite identificar los diferentes atributos de los productos desde una perspectiva del consumidor, pero también de un panel experto. El análisis sensorial realizado con rosa de corte por parte de consumidores y del panel experto arrojó que existen diferencias en la evaluación de atributos de calidad hacia la rosa. Los indicadores de calidad del consumidor son la frescura, el color de los pétalos y las hojas, mientras que para el panel experto son el largo de tallo y la frescura.

La percepción, abarca el proceso de interpretación del entorno dado a través de los sentidos (oído, olfato, gusto, vista o tacto). Cada persona lo procesa de manera distinta en base a las experiencias y los conocimientos que tiene cada una de ellas, pues estos, ejercen una influencia que modifica la interpretación de los estímulos sensoriales (Tena, 2014). La percepción de calidad hacia la rosa de corte por parte de los consumidores se modifica, después de analizar de manera sensorial este producto; como consecuencia de esto, los consumidores se agrupan también de manera distinta, después de la evaluación sensorial.

Con estos resultados se puede observar claramente cómo es que la calidad en cuanto a un producto ornamental percedero está fuertemente ligada a los sentidos y la forma en que se califican sus atributos a través de ellos.

6. REFERENCIAS

- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (1999). *Estadística para administración y economía*. México: International Thomson Editores.
- Berges, M., & Casellas, K. (2008). *Disposición a pagar por atributos de calidad. Un estudio aplicado al agregado de nutrientes en la leche fluida*. Argentina: Asociación Argentina de Economía Política.
- Cárdenas, O., Galindo, P., & Vicente-Villardón, J. (2007). *LOS MÉTODOS BIPLLOT: EVOLUCIÓN Y APLICACIONES*. Caracas, Venezuela: Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura.

CSIC-UAM. (2011). *Curso de análisis sensorial de alimentos*. Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL) Instituto Mixto CSIC-UAM .

Economía, S. d. (2002). *Productos Hortícolas- Flores cortadas en estado fresco- Rosa (Rosa spp.)-Especificaciones y método de prueba*. México: NMX-FF-069-SCFI-2002 .

Gaytán, A., Ochoa, D., García, R., Zavaleta, E., & Mora, G. (2006). PRODUCCIÓN Y CALIDAD COMERCIAL DE FLOR DE CRISANTEMO. *Revista Terra Latinoamericana*, 541-548.

Gobierno de Chiapas, F. E. (2005). PLAN RECTOR SISTEMA PRODUCTO FLORES DE CHIAPAS. 1-96.

Gutiérrez, R., González, A., Torres, F., & J., G. (1994). *Técnicas de análisis de datos multivariable. Tratamiento computacional*. . Granada: ervicio de reprografía Facultad de Ciencias.

Juárez, P., Colinas, M. T., Valdez, L., Espinosa, A., Castro, R., & Cano, G. (2008). SOLUCIONES Y REFRIGERACIÓN PARA ALARGAR LA VIDA POSCOSECHA DE ROSA CV "BLACK MAGIC". *Revista Fitotecnia Mexicana*, 73-77.

Juárez-López, P., S.-V. M., González-Hernández, V., & M.T., C.-L. (2011). *COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO POSTCOSECHA DE TALLOS FLORALES DE ROSA (Rosa hybrida L.) EN RESPUESTA AL FÓSFORO APLICADO EN PRECOSECHA*. México: Revista Biociencias.

Mili, S. (2005). *Transformación del consumo alimentario y su repercusión en el sistema agroalimentario* . Madrid: Estudios Agrosociales y Pesqueros.

Orozco Hernández, M. E. (2007). ENTRE LA COMPETITIVIDAD LOCAL Y LA COMPETITIVIDAD GLOBAL: FLORICULTURA COMERCIAL EN EL ESTADO DE MÉXICO. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 111-160.

Peryam, D. R., & Pilgrim, F. J. (1957). *Hedonic scale method of measuring food preference*. Food Technology.

Prince, T. L. (2015). CONSUMER PERCEPTIONS OF FLORAL QUALITY AND PRICE AND THEIR IMPACT ON SATISFACTION/PURCHASING LOYALTY: PART I, CONSUMER ATTRIBUTE SCORES. *Prince & Prince, Inc.*, 2-18.

SAGARPA (2006). La floricultura Mexicana, El gigante está despertando. Claridades Agropecuarias, 1-60.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2011)

Serrano, R. (2003). *Introducción al análisis de datos experimentales; tratamiento de datos en bioensayos*. España: Universitat Jaume I.

SIAP. (2014). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. México.

Stone, H., & Sidel, J. (1993). *Sensory Evaluation Practices* . California: Academic Press.

Tena, E. (2014). *Análisis de las preferencias sensoriales de los consumidores de licores de frutas en Tenancingo, Estado de México*. Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.

Vicente-Villardón, J. L. (2000). *Los métodos biplot*. Salamanca: Departamento de Estadística: Universidad de Salamanca.

WHY THE ERDF CAUSES CROWD-OUT IN THE INVESTMENT OF THE SPANISH AUTONOMOUS COMMUNITIES?

JOSÉ M^a CANTOS

Facultad de CC. Jurídicas y Sociales de Toledo/Universidad de Castilla-La Mancha
Cobertizo de San Pedro Mártir, s/n TOLEDO

CRISTINA GARCÍA NICOLÁS

Facultad de CC. Jurídicas y Sociales de Toledo/Universidad de Castilla-La Mancha
Cobertizo de San Pedro Mártir, s/n TOLEDO

DANIEL BALSALOBRE LORENTE

Facultad de Ciencias Sociales/Universidad de Castilla-La Mancha. CUENCA

e-mail José M^a Cantos: JoseMaria.Cantos@uclm.es

Abstract

This work intends on studying the impact of Community aid on public investment level in the Spanish regions, inserting it in a more general theoretical framework where the parameter could be lower than would be obtained by conventional analysis. Our argument is that public investment depends on many factors not always observable, which are managed by the political process and whose outcome not always predictable in the same way. In this sense, matching grants seek to impose a preferences scheme that does not have to be coincident with that of the receiving community or with the interests of his government. The estimated model assumes that resources received from European Regional Development Fund (ERDF) behave endogenously and suggests that a 1% of Community aid received by matching grants reduces the volume of regional public investment at a rate of 0.16%. In other words, the funds received from the ERDF expel the own funds allocated by the Autonomous Communities to investment. This result suggests the need to make some changes in the implementation of Community Regional Policy to consider certain characteristics of the political process in the administrations receiving these grants.

Key Words: EU regional policy, matching grants, public investment, endogeneity

Thematic Area: Public Economics and Regulation.

Resumen

Este trabajo pretende estudiar el impacto de la ayuda comunitaria sobre el nivel de inversión pública en las regiones españolas, insertándolo en un marco teórico más general donde el parámetro obtenido podría ser inferior al resultante de un análisis convencional. Nuestro argumento es que la inversión pública depende de muchos factores, no siempre observables, que son manejados por el proceso político y cuyo resultado no siempre es predecible de la misma manera. En este sentido, las subvenciones graduadas buscan imponer un esquema de preferencias que no tiene que ser coincidente con el de la comunidad receptora o con los intereses de su gobierno. El modelo estimado supone que los recursos recibidos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) se comportan endógenamente y sugiere que un 1% de la ayuda comunitaria recibida por las donaciones equivalentes reduce el volumen de la inversión pública regional a una tasa del 0,16%. Este resultado sugiere la necesidad de introducir algunos cambios en la aplicación de la política regional comunitaria para considerar determinadas características del proceso político en las administraciones que reciben estas subvenciones.

Palabras clave: Política regional de la UE, subvenciones de contrapartida, inversión pública, endogeneidad

Área Temática: Economía Pública y Regulación.

1. INTERGOVERNMENTAL TRANSFERS AND PUBLIC SPENDING

Para The intervention of tax system in private economy is never neutral, as neither is any fiscal or financial intervention from top level administration towards a lower level. While decision of an individual to acquire an additional quantity of goods on the private market also involves providing the resources needed to produce them, in collective decision-making this simultaneity is not given, allowing display a distorted tax price of public services that facilitates attracting resources to the public sector and to the managers themselves (Wicksell, 1958).

Although a multilevel finance should produce a balanced distribution of financial capacity and spending among various levels of administration and government, in practice this balance does not usually occur (Oates, 1999: 1124). In fact, most of revenues come from the highest levels of government, which causes incentives to alter level and composition of expenditure at the lower government levels, among other problems. As literature on fiscal federalism in many cases shows, a vertical fiscal imbalance usually occurs during expansion process of public sector with greater financial capacity to develop highest levels of administration, to detriment of the closest to citizens. Correcting this imbalance can lead to a change of behavior from public and private economic agents.

Bradford and Oates (1971a) wondered whether it would be the same to give unconditional grants to governments and individuals¹. Rejecting an approach until then considered inappropriate, the authors adopted the premise that an analytical framework based mainly on individuals cannot be applied to another scenario where relations between groups of people are analysed, without incorporating assumptions related to the underlying political process in the community. As feature of intergovernmental grants is the ability of donors to establish conditions, Bradford and Oates (1971b) also treat matching grants within analysis framework that incorporates the political process.

In conclusion, under certain assumptions, authors find financial equivalence rule applicable to lump sum grants it is also valid for matching grants. Moreover, it is not true that any individual will always prefer increased public spending under a matching grant than under a lump sum grant, although the first has a favourable price effect that adds to the income effect —the resulting median budget being higher. Specifically, the authors only compare the expansionary effects on public expenditure of two types of intergovernmental transfers, exploring the conditions under which matching grants are not more expansive than lump sum grants. However, nothing indicates whether, under some assumptions, expect matching grant has contractive effects on recipient government public spending. Since then, some empirical researches has tried to check whether matching grants result in an expansion of public spending at recipient government level, and in what proportion. After all, if main motive for giving a matching grant is to increase public spending on a good or service in target jurisdiction, it is interesting to see if this happens and to what extent.

Contrary to what the theory indicates, the first empirical applications obtained evidence that both unconditional grants and conditional produced an expansion of public spending. Thereby, Gramlich and Galper (1973) analyse the impact on state and local public spending from different types of intergovernmental transfers in the United States, and they find that specific revenue sharing and lump-sum grants have a similar impact on public spending recipient government level, estimated between \$0.25 and \$0.43 of expenditure for each dollar of grant. Meanwhile, this amount is between \$0.65 and \$0.90, for the case of categorical grants, and \$0.80 for matching grants. On his part, Winer (1983) applies a model based on the decisive voter to see whether central government transfers to the Canadian provinces causes an increase on public spending of the latter are, obtaining evidence that by being reduced tax price to the receiver, it produces an expansionary effect of public spending decreases over time but does not completely disappear.

Other research, such as Case, Rosen and Hines (1993), whose initial aim was to estimate the flypaper effect of federal transfers on USA-States, were very questionable for the specification and the data used (see Becker, 1996). Indeed, since the 1980s, many papers have turned to the corroboration of the hypothesis known as flypaper effect, an empirical regularity detected by Arthur Okun and formulated in response to the work of Courant, Gramlich and Rubinfeld (1979), based in lump sum grants². Many empirical methods, variables and data sources have been used in several countries to find out what truth there is in the flypaper hypothesis. Gramlich (1987) suggests that crowd-in sometimes observed is due to political factors, since government

¹ "Are unconditional intergovernmental grants equivalent to a set of lump sum grants directly to the individual members of the collectively? If so, revenue sharing is simply an implicit reduction in federal personal taxes. Or does revenue sharing have effects on public outputs and disposable incomes that cannot be duplicated through a cut in federal taxes?" [Bradford and Oates (1971a: 416)]

² The empirical hypothesis "flypaper effect" indicate that, once the local public spending increases induced by a federal unconditional transfer, the withdrawal of this transfer would not result in a reduction in the same proportion of local public spending, but part of spending would remain "stuck" having to be financed by an increase in local taxes or resorting to borrowing. One immediate implication is that it would be rejected the hypothesis of fiscal equivalence of Bradford and Oates about lump sum grants that would displace 100% local government spending (reducing), which theoretically is equivalent to an increase in private income.

programs take root and generate some patronage, so they are politically difficult to avoid, even in the case of a reduction in the intergovernmental grants received³.

However, since the work of Besley and Case (2000), empirical studies found evidence that intergovernmental transfers do not always contribute to the expansion of public spending⁴. Conversely, they can propel counterclockwise to move the local expenditure financing either to other budget items, or in the form of a reduction of the local government budget, producing a crowd-out. While the latter is not part of a strict set of conclusions at Bradford and Oates (1971b) for matching grants, it is one of implications of his theoretical work, as after we discuss. The contribution of Besley and Case (2000) affects one of the problems that may have influenced the validity of some empirical models, as is the failure to consider the possible grants endogeneity regarding political decision-making, motivated by omission of negotiating framework of the grants themselves, and other political process aspects in the recipient government headquarters. This is to detect if the political process of quantification and application grants could be considered as an unobservable variable correlated with the grants themselves, being determined through some legislative negotiations or optimizing political re-election models. In these cases, the models that include matching grants as predetermined variable may be biased against the local government spending crowd-out⁵.

In Knight (2001), an instrumentals variables methodology (IV) is used to study the US federal program to support State programs road, where it is expected that the expenditure of each State for this purpose will increase, at least in the amount received from federal grant. Once chosen instrumental variables and applying the method of estimation in two stages, Knight finds that federal transfers for this purpose eject local spending in 88% of the existing level in each state, that is, for every dollar received for matching grant, the State public investment in highways is reduced by 88 cents.

Against most of the empirical results obtained until then which stated the presence of a flypaper effect on educational grants, Gordon (2004) gets a result that in the short term seems to support the idea that the federal grant also increases local and state government spending on education. However, when the longer-term behaviour is analysed (using a delay of three years), a local spending crowd-out effect is observed, whose fall would probably be accompanied by a tax reduction. That is, education spending accommodates the rhythm of the federal grant received. Nevertheless, Pallesen (2006) analyses the impact on Danish municipalities derived from change matching grants subsidies by lump-sum grants, finding that there was not significant impact on local public spending.

When Inman (2008) wonders why a dollar received by transfer leads to a greater increase public spending received from a citizen, he is considering that the flypaper effect is an anomaly that could be four explanations. First, matching grants have been miss-classified as exogenous aid. Secondly, there may be a problem of econometric specification whether exogenous aid is correlated with omitted variables, which causes a bias that overestimates the impact on public spending. Thirdly, there may be another problem of econometric specification derived from the inability of the representative voters to observe a lump sum grant provided by their jurisdiction. Fourth, it is the political process. Given the insufficient explanatory power of these proposals, Inman introduces a political explanation in which, rather than an anomaly, the flypaper effect is the result of the performance of political institutions and incentives associated with elected politicians.

In recent years, new approaches have appeared on the expected impact of intergovernmental transfers in public spending. Dahlby (2011) considers that lump-sum transfers not only have an income effect but also a price effect, as it reduces the tax rate by the recipient government for the same level of public spending⁶. Furthermore, López-Laborda and Zabalza (2012) argue that the substitution of transfers for own regional taxes always raises the provision of the regional public good, contrary to what they get Cappelletti and Soguel (2013) in an empirical study for Vaud's canton (Switzerland). Finally, Lundquist (2015) uses a model type difference-indifference for causality of unconditional transfers on spending and local taxes in a group of municipalities of

³ Lago-Peñas (2005) discusses some reasons why a reduction in transfers causes deficit at recipient government level, because public spending to the same extent is not reduced. He finds that by the autonomous community of Galicia (Spain), political process influences in the case of leftist incumbents.

⁴ Previously, Hamilton (1983) had already pointed out that the appearance of the flypaper effect could be due to an econometric error derived from the bias that causes an omitted variable, for example when private income is negatively correlated with the costs of production of the public good in question. However, the author did not attempt to correct the bias of the omitted variable.

⁵ Among the first authors to use instrumental variables applied to problems related to intergovernmental grants is that of Becker (1996), who uses demographic instruments to find evidence of a crowd out. We can also see the work of Gamkhar & Oates (1996), where instruments based on national aggregate time-seism variation in demographics were used, although, they only found a weak evidence of crowd-out.

⁶ Although Dahlby does not provide a new approach, since both Oates (1979) and Borge (1995) had already been suggested, they assumed that the price effect was due to the fiscal illusion, and assumed that lump-sum grants reduced the average price of public service but not price marginal, unlike what postulated Dahlby. This is so because it would reduce marginal cost of public funds.

Finland, finding unconditional grants have a statistically and economically significant positive immediate effect on local expenditures.

In this paper, we assume a behavior model where a lower level of government receives matching grants from another higher level of government. The impact on public spending is determined by both the income effect and the price effect associated each transfer in every time and place, which will depend on the preferences of citizens for the public good subsidized and the political process which reveal those preferences. Therefore, if the preferences of the citizens of each region for public goods, revealed through their political representatives, are related to the level of transfers received from the EU for regional policy, then we have a problem of endogeneity in the last variable that could be skewing the estimates of the impact on regional public investment. In other words, the transfer received would not be an exogenous variable to the model of public investment determination in each Autonomous Community.

Finally, we estimate a model to determine the impact of matching grants relating to the aid of the European Union on public investment in the Spanish regions. This paper is structured as follows. Next section makes a brief review of some financial aspects of Spanish regions and the EU's regional policy, and we describe the key because it can be an endogenous behaviour in aid received from the Community Regional Policy. The third section describes the empirical model used to determine the impact of Community aid on regional investment, and results are briefly discussed. This paper ends with some brief conclusions and a recommendation.

2. PUBLIC INVESTMENT IN THE SPANISH REGIONS AND ENDOGENEITY OF AID RECEIVED FROM THE EU

The Spanish Constitution of 1978 creates a new intermediate level of government and administration called Autonomous Communities, Regions or NUTS II in the language of the European Union. To give content to new level of government, there was a decentralization of certain competences and functions of the Spanish State to the regions, and host of financial resources were also provided to meet the new spending needs. Decentralization process of public spending and fiscal capacities it has not been without problems⁷. One of the most criticized issues has been the implementation of a regional financing system excessively rigid and protective for fifteen regions, all but two. The regions are vitiated by weak fiscal responsibility, and with the advent of the global financial crisis have incurred into serious financial imbalances⁸.

We approach the problem of public investment through the lens of intergovernmental grants. In fact, the most used financial instrument in the decentralizing expenditure process to the Spanish new regions was the heavy use of grants, and for this specific purpose they have been used lump-sum transfers, revenue sharing and matching grants. In this research, we focus on the transfers received by Spanish regions from the EU's Regional Policy and we look for evidence of how transfers of Community regional policy contribute to compliance with the principle of additionality in the case of Spain⁹.

Figure 1 shows the evolution of the own financing and the European Regional Development Fund (ERDF) for the public investment effectively managed by each region. The first thing to note is that this investment does not represent more than 1.36% of GDP at best, falling sharply from 2010 onwards, a year in which there is a strong adjustment in the budget of Spanish public administrations, motivated by the global economic and financial crisis. Secondly, there is also a kind of buffering effect of ERDF resources which is especially appreciable until 2008, to keep the level of public investment at an average level around 1.1% of GDP. The latter behavior is an indication that the time series of the ERDF does not appear to be a predetermined variable, an important aspect to be discussed below. Finally, the ERDF resources managed by the Autonomous Communities have been significantly reduced since 2006, as the new regions of the new Member States that join the Union from Eastern Europe countries have caused that Spanish regions are suddenly less poor due to a statistical effect and they have lost the ability to attract ERDF resources.

Since new EU Regional Policy was introduced in 1975, there have been four major issues in which they have tried to influence structural actions: reducing inequalities in regional development; promoting the restructuring

⁷ A paper published by Utrilla (1990) thoroughly reviews the issues with the implementation of the regional financing system during the 80s. Basically, the asymmetry between the regions' great capacity to undertake public spending and the low-income autonomy is evident.

⁸ The Basque Country and Navarra regions have a different funding system. Deficiencies in the system of financing for the remaining 15 autonomous communities are because there is little fiscal autonomy and most of revenues come from intergovernmental transfers or tax sharing with central government. An interesting empirical study on financial performance of the Spanish regions can be seen in De La Fuente (2013).

⁹ The additionality principle is a cornerstone of EU Regional Policy to be defined as the financial efforts made by member States cannot be reduced or replaced by Community aid received, should be maintained public structural expenditure for each recipient country, at least in the same level they were during the previous programming period. Members States will be responsible for ensuring that additionality applies within programs that meet the objectives of "regional competitiveness and employment" and "European territorial cooperation" (European Commission, 2004: XXXVI). In addition, even though the restriction is weak, in a downward phase of the business cycle probably no beneficiary Member State to fulfill, considering that only would be acceptable an increase the level of local spending equivalent to the subsidy received.

of agricultural sector to increase productivity and guarantee the supply of commodities; reducing the uneven impact of growth on the labor market of the several States; and restructuring of fisheries sector. After several decades of regional policy, recent cohesion reports prepared by the European Commission are not very optimistic concerning the effectiveness of these policies on the convergence of economic growth, employment and productivity among EU countries¹⁰. However, there is hardly any empirical studies on the impact of Community aid on public investment. Using annual data from 1993 to 2005, Gonzalez Alegre (2012) has obtained evidence of some displacement of Spanish regional investment by EU aid. He estimates public investment would have grown by approximately 60 cents for every euro of EU support. Another of the few empirical studies about impact of the EU Regional Policy on investment recipient government level is García Nicolás et al. (2017). The authors made estimations to determine the impact of EU matching grants on members States investment, obtaining impact parameter significantly lower, around -9%. For every euro from Community aid received, public investment in member States is reduced by 9 cents. As a matching grant requires a local co-financing, you cannot say that the result is satisfactory from the point of view of the effectiveness of the measures taken by the European Commission.

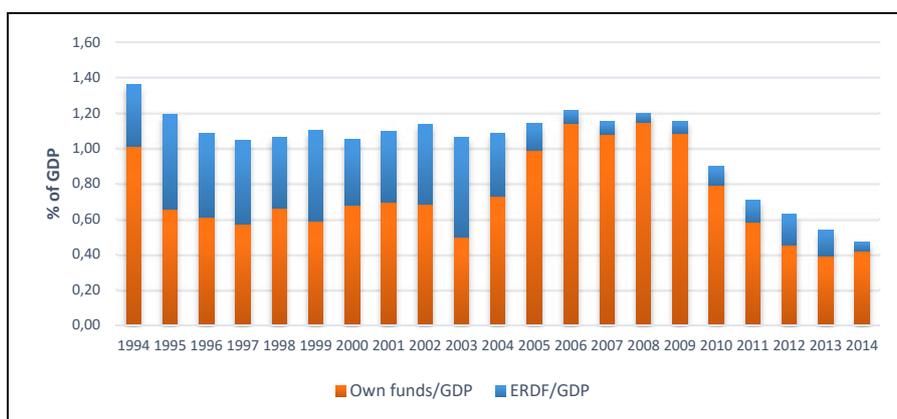


Figure 1. ERDF and own funds for public investment managed by Autonomous Communities

As demonstrated in Bradford and Oates (1971a, b), under certain conditions, giving a grant to a government is equivalent to assign it to a number of (totaling such amount) individuals from its jurisdiction. Initially, we would expect a grant given to the government expands level of public revenue in the same way that an equivalent set of grants to individuals of that jurisdiction would increase private income in the first instance. However, preferences of individuals would lead to a situation where part of the money received, either by the government or by individuals, would be spent on private goods, while other would be spent on public goods. Under assumptions and within a decision-making framework by majority rule, Bradford and Oates demonstrate that a grant to individuals within a jurisdiction produces equivalent results to give a grant to the government of that jurisdiction.

A priori, it is not possible to generalize the equivalence between public subsidies and direct aids to individuals, given political processes diversity. All we know is that, as public resources are limited in relation to expenditure needs, the government will use to guarantee their reelection. Therefore, it will try to divert even finalists aid received to other politically more profitable targets (Niskanen, 2007). This feature is what makes possible the inclusion of public productive processes within political process concept. Therefore, it is not surprising that these features of the political process are not readily observable.

In our empirical model, the effectiveness of a matching grants program on regional public spending depend on the political process in the allocation of EU subsidies and political processes in the receiving regions. Since the political process of allocating financial aid to less-favored EU regions is based almost exclusively on a per capita income criterion, the chances that political negotiation plays a significant role are reduced. Instead, political process in the Spanish regions can significantly change the initial restrictions imposed by the donor (EU' Commission), then formal advantage of matching grants disappears and the impact would be like lump-sum grants¹¹.

¹⁰ See European Commission (2010: XIX, 151) and European Commission (2014: XXIX).

¹¹ In this case, the price effect would be very small, unlike what theory predicts on matching grants [f.e. see Oates, 1972].

To better understand this argument, we should analyze carefully Figure 2. The left side represents median individual's preferences for a "public good X" and for the "private goods Y", derived from an unconditional transfer (for example, a lump sum grant), granted by a top-level government on another lower level (local government). Increase in local government spending will depend on the income elasticity in the local community. The indifference curve for median individual (E_0) is associated with the budget constraint (AA'), whose slope is equal to -1, which allows easily transform private goods into public goods assuming it is done at a constant rate. E_0 represents the preferred combination by median individual, whose budget is OQ , financed with local taxes (T_0), for Y_0 private goods expenditure level. When local government received unconditioned transfer, the new budget constraint becomes ACC' and the new equilibrium is E_1 . Now, local government budget increases by QP and the entire budget is financed by local taxes and received transfer ($T_1 + AC$). The consequence is that median individual chooses a larger public budget but funded by a lower tax burden ($T_0/OA > T_1/OA$), also allowing an increase in consumption of private goods. The final balance will depend on income elasticity of public goods in relation to private.

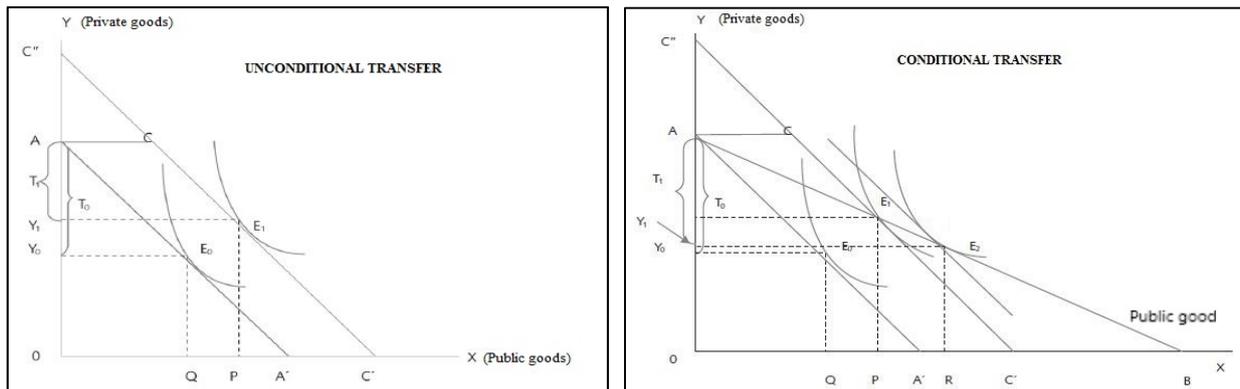


FIGURE 2. Impact of transfers on public spending

On the right side of Figure 2 it is represented the expected impact of a graduated conditional transfer (matching grant) on demand for public and private goods. Upon receipt of the transfer, new budget goes from AA' to AB , and equilibrium point for median individual goes from E_0 to E_1 , when one considers the income effect, and to E_2 , when also one considers the price effect. Increase in local government spending (QR) is divided into QP and PR , respectively. In this case, the tax burden on local jurisdiction decreases less than in the case of unconditioned transfer, and there will be a smaller increase in private spending ($Y_1 - Y_0$). In the classical theory of intergovernmental transfers, when a graduated conditional transfer is used, the preference for public goods increases due to the income effect (QP), and due to the substitution effect (PR), as can be seen when comparing two sides of Figure 2.

As stated in Oates (1972), one can expect the expansionary impact of matching grants on recipient government's public spending is greater than when an unconditioned transfer is used. However, the main conclusion of Bradford and Oates (1971a) is different. Under certain conditions linked to the political decision-making process, unconditioned transfer would be equivalent to a lump sum grant for citizens, or a tax reduction or a containment of taxes. In terms of the situation that represents the left side of Figure 2, this would mean that impact of transfer AC on private income would be an increase equivalent to $\Delta Y \geq AC$, while the impact on public good would be $P - Q \leq 0$. We would be at a particular case than predicted by the general theory of unconditional transfers. In terms of representing the right side of Figure 2, this statement would imply that $R - Q \leq 0$. Although Bradford & Oates (1971b) do not reach this conclusion for matching grants case, there is nothing in his approach that prevents it, since a political process of decision-making can reflect a preference of median individual by private goods higher 100%¹². It could well be fulfilled in the case of matching grants if condition imposed by top level government is weak enough. This is the approach underlying the Knight (2002) paper, among others.

At left side of Figure 2, we represent expected impact of an unconditional transfer on total consumption for median individual. An increase in disposable income would lead to a massive replacement of public good by private, so that public good consumption level for new budget constraint $C''C'$, would be placed to the left of Q point. Similarly, on the right side of Figure 2, expansionary impact of matching grant on median individual's

¹² This approach may seem unreal in our example characterized by a single public good and private good one, but not so strange when we consider several public goods. If the Y axis represents private goods and the rest of public goods, then median individual could manifest his preferences for the public good X in relation to the rest of public and private goods Y .

budget would have a reduced-price effect (PR) and a huge income effect of opposite sign, so that result would give a public good consumption level less than Q initial. In this case, public good could also behave as a good kind "Giffen", with a strong negative income elasticity. Since this situation is strange, it should be sufficiently explained in case that could be observed. In our case, the answer may come from the political process masks the reality by applying part of the planned local financing for public investment, to another type of public expenditure, to reducing total public expenditure or to reducing the level of debt. Depending on level of displacement to occur, public investment of local government could behave like a normal good, as an inferior good, and even as a good kind "Giffen".

As expected, political processes at receiving government are based on optimization strategies for obtaining resources, so officials have information of key importance: they know in advance what the allocation of resources will be for the European Union's matching grant program over the multi-annual programming period. On the one hand, depending on programming period, each receiving government can know in advance the amount of subsidies to be received from the EU during the next 7 years. On the other hand, the so-called "eligible investment" includes almost all the investment possibilities of a government¹³. The sum of these two circumstances suggests that it is very easy to substitute own funds for European Union funds to undertake public investment by allocating the funds released to other needs, including reducing total public expenditure or reducing the level of public debt, as we have seen in analyzing in Figure 1 the behavior of the ERDF as a buffer against the availability of own funds for regional public investment. Therefore, ERDF funds are partially dependent on regional investment funds, through the political decision-making process in the destination administration, giving a reverse causality problem between public investment and ERDF aid. This is possible for two reasons: firstly, because the procedure used by the EU is to allocate resources to regions over a long period of time up to 9 years, through which regions can distribute aid freely. Secondly, because the aid is not granted to specific projects, but the type of public expenditure eligible is very broad, so that one project can easily be replaced by another with almost no limit. These two characteristics make the EU-imposed restriction very lax, and the aid received through matching grant could influence the level of public investment close to that of a lump-sum grant for investment spending. As is well known, such transfers result in a limited income-effect on public spending, while lacking a price effect, facilitating compliance with the principle of financial equivalence formulated by Bradford and Oates in 1971.

Note that this argument does not agree with that used in Besley and Case (2000) or in Knight (2002). In both models, the endogeneity of the grants receipts comes because of a process of political negotiation within the level of government granting the aid, whereas the level of government of destination only chooses the level of public expenditure according with its budgetary constraint. In the case that we analyze here, the endogeneity occurs because of the political process carried out in the destination administration, where the level of ERDF aid depends in part on the level of public investment.

In this paper, we explore the possibility that the endogeneity's phenomenon may occur in the case of aid received from the EU for the Spanish regions. Should this happen, the estimation method used should be consistent with the existence of endogeneity at explanatory variable of the aid received from the EU to obtain an unbiased coefficient. The expected effect would a smaller coefficient, that is, a greater expulsion of public investment (Knight, 2002: 77), as previously, Besley and Case (2000) had argued. Note that the existence of endogeneity could partially explain the flypaper effect found by a good part of the empirical economic literature, considering it as an econometric error.

3. ESTIMATING IMPACT OF ERDF ON PUBLIC INVESTMENT FOR SPANISH REGIONS

We will use an empirical model for public investment determination at Spanish regions between 1994 and 2011, and find out the role representing EU aid¹⁴. Initially, we could use many control variables. However, constraints for information and the hardly predictable character of public investment, has caused many control variables are statistically significant in some empirical works but not in others. Since public investment is an item of expenditure that is often used as an adjustment mechanism of the public budget so as not to exceed a predetermined spending ceiling, its evolution is more uncertain than other items. In addition, public investment can be significantly affected, among other factors, by corruption process, as shown Tanzi and Davoodi (1998); by uncertainty, as analyze Arrow and Lind (2013); or by the quality of institutions, as recently indicated Grigolli and Mills (2014). In most cases, this set of unobservable factors have a negative impact on the size of public

¹³ Note that when establishing a type of investment that is as wide eligible as in the case of the Community Regional Policy, it is easy to reduce local investment spending in the same amount as the aid received, so that the preference rate for the public good hardly change.

¹⁴ As of 2011 is when the severe effects of the economic crisis begin to be noticed in Spain. We do not use information from later years to avoid the distortion that occurs in many economic and budgetary variables.

investment and they may even be related to explanatory variables, so any empirical study should consider this. So, we propose a general model in structural form formulated to work with panel data,

$$PINV_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^K \beta_j x_{jit} + \sum_{p=1}^S \gamma_p z_{pi} + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

where $PINV$ is the public investment, K is the number of observable explanatory variables (X_{jit}), S is the number of variables (z_{pi}) which represent the unobservable heterogeneity, δ_t captures all unquantifiable factors that vary over time and ε_{it} is the model error term. Regarding subscripts, t is the time variable, j & p are the individual units of K and S , respectively, and i is the observation.

From the above general expression of the model as well as the set of variables whose definitions can be found in Table 1, we will be proposing different specifications, which estimates are contained in Table 2. Equation 1 shows a specification whereas there is not unobserved heterogeneity. The explanatory variables affect equally to all Spanish regions and there are no temporary differences. The investment is determined by Community aid (*ERDF*), *GDP* and public spending on current goods (*EXPEND*), among other usual variables in numerous empirical studies¹⁵. In order to represent Community aid, we have used only the resources from the European Regional Development Fund (*ERDF*), since it is the most important financial instrument when it comes to providing resources to Spanish regions and the one most used to finance public investment, strictly. Other financial instruments of EU' regional policy (European Social Fund or *EAGGF*) are intended, to a large extent, to finance private sector activities with transfers. In addition, it is important to note that the information on the *ERDF* resources provided by the Autonomous Communities refers to payments actually made by these agencies in each year, and not to a programmed budget.

TABLE 1. Description of variables

Variable	Definition	Source
PINV	Public investment per capita by Autonomous Community. Calculated from liquidated budgets.	Budget DG. Ministry of Finance
<i>ERDF</i>	Per capita resources received from the EU- <i>ERDF</i> by Autonomous Region. Data liquidated budgets.	Directorate General of Community Funds. Ministry of Finance.
GDP	Gross Domestic Product per capita at current prices by Autonomous Community	Statistic National Institute (Spain). Regional Accounting
SDOFIN	Financial balance of regional budgets per capita. Data liquidated budgets.	Budget DG. Ministry of Finance
EXPEND	Current public expenditure per capita by Autonomous Community. Data liquidated budgets.	Budget DG. Ministry of Finance
POP	Estimated population at January 1 of each year by Autonomous Community	Statistic National Institute (Spain)
PPARTY (Dummy var.)	The ruling party: 1 = Left; 0 = Conservators	Senate of Spain Documentation Directorate
ELECTIONS (Dummy var.)	Near electoral date: dummy variable that takes value 1 when there are elections in the year in question or in the previous year, and value 0 otherwise	Senate of Spain Documentation Directorate
PEOPLE.R&D	Number of persons assigned to R & D activities	Eurostat. Regional Statistics
BEDS	Total hospital beds per 1000 inhabitants.	Eurostat. Regional Statistics

The *GDP* variable aims to capture one of the most widespread economic motives in the literature on the growth of public spending for decades. Since the first arguments which resulted in the well-known like 'Wagner's Law', *GDP* is considered a dynamic element of public spending of the first order, not only targeted to current expenditure but also to public investment, although not their impact is always contemporary. Public spending on current goods (*EXPEND*) variable is constructed from the information contained in Chapters 1-4 of the public expenditure budget. Following some of the financial theories of supply (for example, the theory of bureaucracy or electoral cycle theory), one would expect a positive relationship with public spending, although there is not unanimity regarding the impact on public investment¹⁶. On the other hand, the theory of "financial illusion" also

¹⁵ See Knight (2001), González Alegre (2012) and García Nicolás et al. (2017). Some additional variables also used, in our case presented high correlation, as between private investment or zero contribution to the model, such as the case of the financial balance of the public accounts.

¹⁶ See, among another works, Niskanen (1971), Buchanan and Wagner (1977), Alesina and Tabellini (1990).

seems more closely link public spending with public consumption than with investment. Moreover, from a positive point of view, it is known that public investment often acts as the locking mechanism of the budget, especially in the presence of a hard budget constraint (Fanelli, 2012), although it could also be expected to increase public investment was related to the government deficit in a jurisdiction.

Finally, it should be mentioned that public investment (*PINV*) series are those included in Chapter 6 of the expenditure budget of each Autonomous Community. It should be noted that there are no statistics available to determine which investment aggregate is eligible for EU' regional policy but, as we have already indicated, this aggregate is very extensive and can therefore be approximated by the aggregate of public investment. Therefore, equation 1 contains the basic model used to determine the public investment of the Autonomous Communities.

$$PINV_{it} = \beta_1 + \beta_2 ERDF_{it} + GDP_{it} + EXPEND_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Since the statistical distribution of variables used moves away from the normal distribution, creating long queues on the right side (see Annex), we have used the logarithmic transformation in all cases where it was possible, using natural logarithm. Columns 1 and 2 of Table 2, present the first results of adjustment by Combined Ordinary Least Squares (COLS) and the Minimum Deviation Absolute method (MAD), respectively. Although the data structure is a panel type, the COLS method considers each observation independently and not associated with any unit (region) in particular, dispensing with possibility of making assumptions about the effects not observed in the distribution of each region. As for MAD estimation method, we can say that is an alternative to OLS and is especially useful when there is abundant presence of outliers, such as the case¹⁷.

While in column 1 of Table 2, there are problems of non-normality in residuals and the *ERDF* parameter is not significant, in column 2 all parameters are statistically significant, and they are not far the values obtained with COLS estimate, except the *ERDF* variable. By making a first approximation to the results, it is somewhat surprising that in these estimates, contribution of both *GDP* and *ERDF* for public investment are negative, while only public consumption promotes the growth of public investment. In the case of the *ERDF* variable, its parameter is very close to zero and negative, reflecting a very limited contribution to regional public investment¹⁸. The preliminary results seem to support the idea of a crowd-out on public investment caused by the subsidy received, and align with the empirical proposition that matching grants can also get expel investment financed by the government that receives them.

In any case, COLS and MAD are consistent estimators only when there is not unobserved heterogeneity. Column 3 of Table 2 shows the parameters and other statistics obtained by a panel estimation techniques using weighted least squares (WLS), a technique that gives greater weight to the observations with smaller variance, correcting for heteroscedasticity and obtaining unbiased estimator efficient as possible. In this estimate, we add the population (*POP*) to the variables already known as a control variable for heterogeneity due to the size of regions, although the parameters differ little from those obtained in column 2¹⁹. This new estimate of data panel with fixed effects improves the level of significance of parameters and the goodness of fit as measured by the R^2 . In addition, confirms the low contribution (-0.009) of Community aid to public investment, suggesting neither crowd-in nor crowd-out, in the sense predicted by Filimon *et al.* (1982)²⁰.

¹⁷ To better understand the essence of the Combined Ordinary Least Squares (COLS) method —also called “pooled data”, included in several packages of econometric software, considers the following expression represents the composition of residues in a panel data model $U_{it} = u_i + vt + w_{it}$, where u_i represents unobservable effects that differ between the study units but not in time, v_t are unquantifiable effects that they would vary over time but not among the study units, and w_{it} it refers to purely random error. The COLS method supposes $u_i \neq 0$. Since most of the software used to work with panel data using the “one-way” method, where $v_t = 0$, then there is no error component that is deterministic and the OLS method can be applied in the estimation.

Meanwhile, the Least Absolute Deviation (LAD) is an estimation method where the adjustment is made different from that used by OLS method and it is especially useful when the normality residuals assumption is not met, as is the case. Although there are no explicit formulas for parametric estimators, an iterative algorithm that minimizes the sum of the absolute values of the errors is used. With LAD method, the mean square error of the calculated estimators is more stable than when OLS is used, and even improves the result obtained by the nonparametric regression based on ranges, especially when the error distribution is symmetrical with heavy tails [See Taylor, L.D. (1974). Estimation by minimizing the sum of absolute errors. In *Frontiers in Econometrics*, (ed. P. Zarembka), pp. 169-190. New York: Academic Press; Portnoy, S. and Koenker, R. (1997). The Gaussian Hare and the Laplacian Tortoise: Computability of Squared-error vs. Absolute-error Estimators, with Discussion. *Statistical Science* 12, 279-300].

¹⁸ Knight (2002) gets a negative impact of federal matching grants (USA) on the expenditure of each State when endogeneity is assumed in the transfer (-88%).

¹⁹ The attempt to control the resulting heterogeneity of the ruling political party sign variable, has not allowed obtaining a significant parameter in any of these estimates. We had created the dummy variable *PPARTY* with value 1 when ruling political party is left-wing and with value 0 otherwise.

²⁰ As is the case of two-stage least squares (2SLS) method, if using WLS, the model overall fit goodness, measured by R^2 , does not have much meaning beyond its usefulness to calculate F statistical.

So far, the estimated models have incorporated the hypothesis that all explanatory variables are exogenous, having used OLS or some variant of the heteroskedasticity robust estimate, both combined data as data panel structure. However, from the arguments set out in section 2, we must think of a possible endogenous behavior for the *ERDF* variable.

The wide discretionarily that is often inherent to the explanatory models of public investment would require a large panel of observable explanatory variables likely to vary widely from case to case. The very discretionary behavior that often presents public investment would affect the independence requirement to be met as an explanatory variable. Statistically, the most likely causes would be simultaneous causality with the dependent variable and the existence of a hidden variable related to exogenous explanatory. In our case, we favor the first hypothesis, since *ERDF* is also determined by *PINV* due to large capacity of the political process to remove restrictions imposed by the donor of matching grants.

TABLE 2. Outcomes of estimations

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	COLS Stan Desv. HAC	MAD Robust Estimat.	Panel fixed effects WLS estim.	2SLS 1ª stage COLS	2SLS 2ª stage Robust. T.D.
	Dependent Var.: <i>inpub</i>	Dependent Var.: <i>inpub</i>	Dependent Var.: <i>inpub</i>	Dependent Var.: <i>ERDF</i>	Dependent Var.: <i>inpub</i>
Cons.	12,2692(***)	12,9161(***)	14,067 (***)	--	22,5387(***)
<i>ERDF</i>	-0,0064	-0,0179(*)	-0,0093(**)	--	-0,1614(***)
GDP	-0,2979	-0,3861(*)	-0,2727 (***)	-4,3759(***)	-1,3339(***)
EXPEND	0,4252(***)	0,4592(***)	0,4472(***)	0,4851	0,8121(***)
POP			-0,2951(***)	2,3576(**)	-0,3551(***)
Instrumental variables					
PPARTY				-0,6589(*)	--
ELECTIONS				0,8160(*)	--
PEOPLE.I+D				-1,9292(***)	--
BEDS				3,3963(***)	--
PINV(-1)				-1,1821	--
PINV(-2)				1,1882	--
Tests:					
R ²	0,3128	--	0,636	0,132	0,2424
F Sn / p	13,693 / 0,000	--	131,44 /	3,990	16,20
Hausman-Consist.			--	--	472,48
Sargan contr.					LM=3,7960
Nº observat.	306	306	306	272	272

Note: Significance levels of the parameter: ***(1%); **(5%); *(10%).

As mentioned previously, the annual allocation of *ERDF* funds is produced by the government of the Autonomous Community itself, trying to compensate the contribution of the own financing to achieve an objective amount of public investment that is like that of other years. In a data panel structure, this problem moves its consequences to residuals and, depending on behavior you have, it can seriously affect the unbiasedness and consistency of the estimators (Goldberger, 1964).

Given the endogenous behavior in which an explanatory variable may incur, to analyze the process of planning and implementing EU Regional Policy over the past two decades, we see that Community aid allocations are made by programming periods of 5 and 7 years, to which must be added implementation delays of one and two years over each period²¹. Specifically, we could be in the event that the *ERDF* variable had an endogenous

²¹ The last two programming periods spanning seven years each, to which must be added another two years to complete implementation scheduled aid. In 2014-2020 period, it is planned over three years to implement the planned aid, totaling 10. Without doubt, managers of each recipient of Community aid member State have between 5 and 9 years to distribute the assistance allocated, implying a broad discretion, while greatly relaxing the conditionality inherent to the design of this type of aid, discretion can transform *ERDF* endogenous variable, being dependent on the local political process of decision making.

behavior, so that $Cov(ERDF, \varepsilon) \neq 0$. The solution is to use one or more instrumental variables (IV) that meet the usual conditions of relevance and no correlation with residuals, and estimate the model with 2SLS method.

In the first stage, we perform a linear projection of endogenous explanatory variable on the other exogenous variables (X) and the instruments chosen (Z), ignoring the units and time sub-indices:

$$ERDF = \pi_0 + \sum_2^k \pi_j X_j + \sum_1^s \pi_p Z_p + v \quad (2)$$

For example, in this expression and for the single instrument case, $\pi_1 = Cov(Z, ERDF)/Var(Z)$, provided that instrument relevant condition is fulfilled. This is easy to test the null hypothesis $H_0: \pi_1 = 0$ for a sufficiently small significance level, such as 5% or 1%. The next step is to find an instrumental variable not correlated with any non-observable variable, but is correlated with *ERDF*. We have found some instrumental variables that meet the condition of relevance. First, we built the *ELECTIONS* dummy variable, which takes value 1 when there are elections in the current year or the previous one, and it takes value zero otherwise. We have also built *PPARTY* dummy variable, which takes value 1 when the ruling party is left, and takes value 0 otherwise.

In addition, we selected two instrumental variables that could be representative of the financial resources received from ERDF: *PEOPLE.R&D* (number of people engaged in research and development), being associated with the funding of R&D in previous years. The second is the *BEDS* variable (hospital beds), which is also related to the construction of hospitals with financial resources from the *ERDF*.

Described potentially usable instruments, the structural model to estimate is as follow:

$$PINV = \beta_0 + \beta_1 ERDF + \beta_2 GDP + \beta_3 EXPEND + \beta_4 POP + \varepsilon \quad (3)$$

where $E(\varepsilon)=0$, $Cov(ERDF, \varepsilon) \neq 0$, $Cov(GDP, \varepsilon)=0$, $Cov(CPUB, \varepsilon)=0$ and $Cov(POP, \varepsilon)=0$; that is, we assume that *ERDF* is an endogenous explanatory variable. The model reduced form constitutes the 1st stage:

$$\begin{aligned} \overline{ERDF} = & \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_1 GDP + \hat{\gamma}_2 EXPEND + \hat{\gamma}_3 POP + \hat{\gamma}_4 PPARTY + \hat{\gamma}_5 ELECTIONS \\ & + \hat{\gamma}_6 PEOPLE.ID + \hat{\gamma}_7 BEDS + \hat{\gamma}_9 PINV_{t-1} + \hat{\gamma}_{10} PINV_{t-2} + v \end{aligned} \quad (4)$$

which includes the exogenous explanatory variables of the structural model and all instruments used, including delayed dependent variable. In column 4 of Table 2, we present estimation results for the 1st stage (equation 4), what we do solely for the purpose of observing the main statistical and contrasts obtained. In addition, we must consider that parameter obtained for three exogenous explanatory variables no economic sense, even if statistically significant, while the truly important is the correlation of each instrument with *ERDF* variable. It shows that four of the six instruments are statistically significant.

Equation 5 represents the 2nd stage, considering that has been estimated simultaneously with equation 4, where \overline{ERDF} includes the result of the estimation for equation 4.

$$PINV = \beta_0 + \beta_1 \overline{ERDF} + \beta_2 GDP + \beta_3 EXPEND + \beta_4 POP + u \quad (5)$$

Column 5 of Table 2, contains the results of model estimation by 2SLS, carried out in an integrated way. As can be seen, the *ERDF* parameter is appreciably negative (-0.161) compared to that obtained in previous estimates (columns 1, 2 and 3), resulting in statistically significant at 1%. It is also noted that the sign of parameter is maintained in all estimates, reflecting a clear negative contribution of *ERDF* to public investment. In addition, to check for endogeneity of the *ERDF* variable, we performed the Hausman test²². In this case, the null hypothesis that *ERDF* is exogenous would be rejected and we could consider it is endogenous.

4. CONCLUSIONS

Most of the economic literature on matching grants predicts they cause an expansionary impact on recipient government's public investment based on that, besides the income effect, also they have a favorable price effect. However, this hypothesis is plausible when public investment is considered a normal good, is indeterminate when it is considered an inferior good and this is unlikely when the preference for public investment is very low relative other public or private goods.

But there is another circumstance that is not considered in methodological approaches when simply move the individual preferences scheme to collective decision-making by any voting rule, as the simple majority: political

²² The result obtained by OLS is a $\delta_1 = 0.2602$ and a statistical $t = 5,773$. As the critical value of t-statistics in tables is 2.5944 for a significance level of 1%, H_0 is rejected and *ERDF* can be considered as endogenous.

process is much more complex than represent models and they may include hidden preferences. If the main interest of the ruling party were secure re-election based on the median voter, such interest probably will not match the donor of transfer.

In this paper, we have carried out an empirical study to the impact of one important EU's Regional Policy financial instrument (European Regional Development Fund) on public investment in the Spanish regions. We believe that any empirical model of public investment's determination must provide for the possibility that part of unobserved heterogeneity be related with some explanatory variable. In fact, this is reinforced when between the explanatory variables contains a transfer received. We have detected a problem of simultaneous causation of the variable PINV with the variable ERDF. This problem occurs because the annual amount of funds from the European Regional Development Fund is allocated by the Autonomous Community itself, in an attempt to offset the contribution of own funds to achieve an objective amount of public investment that is similar to the one of other years. Once the econometric problem is solved, results provided by the estimation of a model with endogenous behavior suggest that matching grants expel public investment in 0.16% for every 1% of aid received from European Union. That is, not only does not increase public investment in the percentage that represents the aid received, but is reduced. Undoubtedly, donor did not expect this result.

Since this result does not contribute to compliance with the principle of additionality established by Community Regional Policy, probably European Commission should change its strategy, renouncing to impose by this way higher absolute levels of public investment, reducing the co-financing rate and fully fund certain investment projects agreed with local authorities through categorical grants. In this new strategy, the additionality principle would no longer be relevant, but the result would be more effective for the donor.

Although it is known the importance of public investment in the theory of economic growth, however it is still unclear what the actual impact of policies that stimulate public investment through intergovernmental transfers, since little is known about how the political process works in making decisions on public spending. Here it is open an interesting line of research for the future.

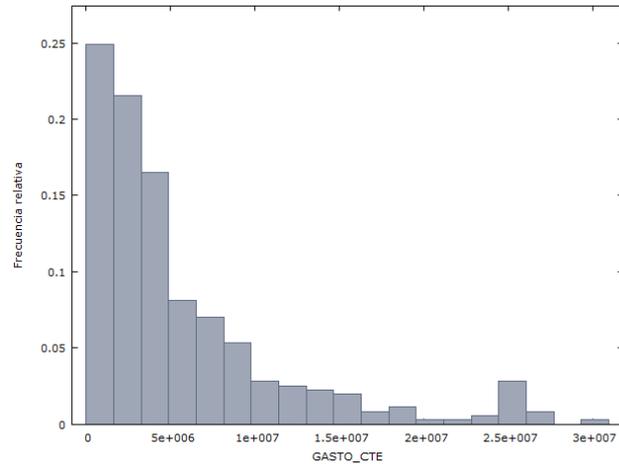
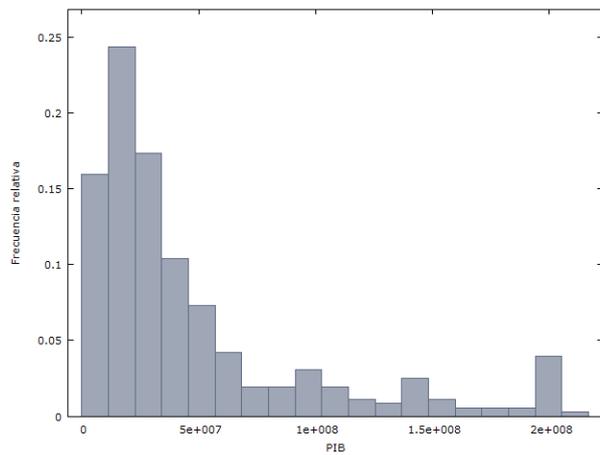
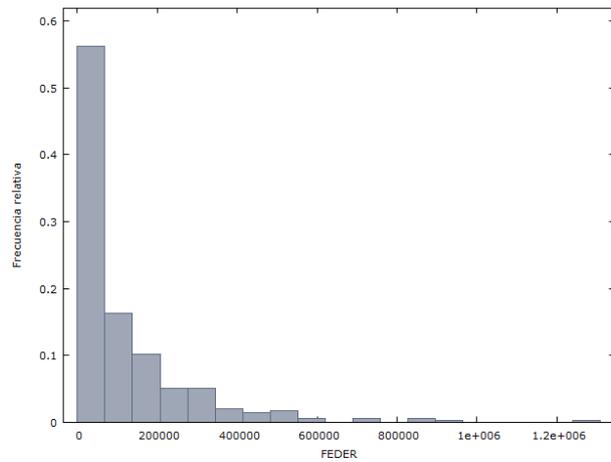
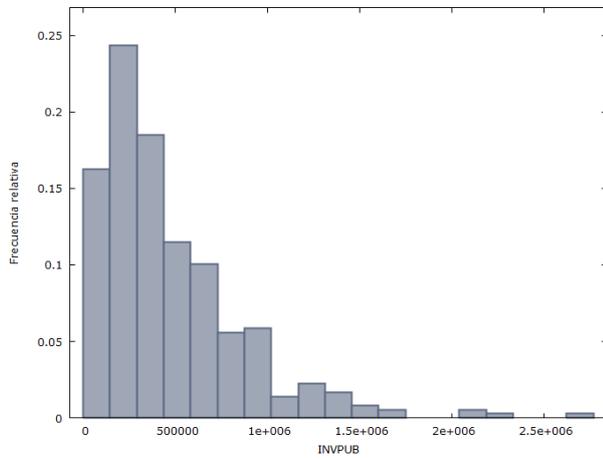
REFERENCES

- ALESINA, A; TABELLINI, R. (1990): A positive Theory of Fiscal Deficits and government debt. *Review of Economic Studies*, nº 57, pages. 403-414.
- ARROW, K. J.; LIND, R. C. (2014): Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions. *Journal of Natural Resources Policy Research*, Vol. 6 (1), pp. 29-44.
- BECKER, E. (1996): The illusion of fiscal illusion: Unsticking the flypaper effect. *Public Choice*, 86, 85-102.
- BESLEY, T.; CASE, A. (2000): Unnatural Experiments? Estimating the Incidence of Endogenous Policies. *The Economic Journal*, vol. 110, pages. 672-694.
- BORGE, L. (1995): Lump-Sum Intergovernmental Grants Have Price Effects: A Note. *Public Finance Quarterly*, 23: 271-274.
- BRADFORD, D.; OATES, W. (1971a): The Analysis of Revenue-Sharing in a New Approach to Collective Fiscal Decisions. *The Quarterly Journal of Economics*, nº 85 (3), pages. 416-439.
- BRADFORD, D.; OATES, W. (1971b): Towards a Predictive Theory of Intergovernmental Grants. *The American Economic Review*, vol. 61, nº 2, pages. 440-448.
- BUCHANAN, J; WAGNER, R. (1977): *Democracy in Deficit: The Political Legacy of Lord Keynes*. Academic Press, New York.
- CAPPELLETTI, F; SOGUEL, N. (2013): Bureaucracy and the flypaper effect: Evidence from intercommunal fiscal equalization in the canton of Vaud. *Urban Public Economic Review*, nº 18, pages. 38-67.
- CASE, A. C.; ROSEN, H. S.; HINES, J. R. (1993): Budget spillovers and fiscal policy interdependence: evidence from the States. *Journal of Public Economics*, 53, 285-307.
- COURANT, P.N.; GRAMLICH, E.M.; RUBINFELD, D.L. (1979): The Stimulative Effects of Intergovernmental Grants: or Why Money Sticks Where It Hits; in MIESZKOWSKI, P.; OAKLAND, W.H. (eds.): *Fiscal Federalism and Grants-In-Aid*. Urban Institute, pages. 5-21.
- DAHLBY, B. (2011): The marginal cost of public funds and the flypaper effect. *The International Tax and Public Finance*, nº 18 (3), pages. 304-321.
- DE LA FUENTE, A. (2013): *Las Finanzas Autonómicas en Boom y en Crisis (2003-12)*. Fundación SEPI, Madrid:
- https://www.bbvaesearch.com/KETD/fbin/mult/WP_1316_tcm346-383117.pdf?ts=1842013

- EUROPEAN COMMISSION (2004): *A new partnership for cohesion. Convergence competitiveness, cooperation (Third report on economic and social cohesion)*. See http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/cohesion3/cohesion3_en.htm
- EUROPEAN COMMISSION (2010): *Investing in Europe's future (Fifth Report on Economic, Social and Territorial Cohesion)*. http://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/reports/2010/fifth-report-on-economic-social-and-territorial-cohesion-investing-in-europes-future
- EUROPEAN COMMISSION (2014): *Investment for jobs and Growths. Promoting development and good governance in EU regions and cities (Sixth Report on Economic, Social and Territorial Cohesion)*. http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/cohesion6/6cr_en.pdf
- FANELLI, J.M. (2012): Política fiscal e inversión: un enfoque sistémico y de crecimiento inclusivo, CEPAL. Seminario "Tributación y crecimiento con equidad", Santiago de Chile, 13-14 de agosto.
- FILIMON, R.; ROMER, T; ROSENTHAL, H. (1982): Asymmetric Information and Agenda Control: The Bases of Monopoly Power in Public Spending. *Journal of Public Economics*, 17(1), pp. 51-70.
- GAMKHAR, S.; OATES, W. E. (1996): Asymmetries in the response to increases and decreases in intergovernmental grants: some empirical findings. *National Tax Journal*, 49(4), pp. 501-12.
- GARCÍA NICOLÁS, C.; CANTOS, J. M. (2017): Regional Community Policy: does aid received from the EU displace funding by member States? *Hacienda Pública Española/Review of Public Economics*, (in print).
- GOLDBERGER, A.S. (1964): *Econometric Theory*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- GONZÁLEZ ALEGRE, J. (2012): An evaluation of EU regional policy. Do structural actions crowd-out public spending? *Public Choice*. nº 151 (1), pages. 1-21.
- GRAMLICH, E.M. (1987): Federalism and Federal Deficit Reduction. *National Tax Journal*, nº 51, pages. 219-238.
- GRAMPLICH, E.M.; GALPER, H. (1973): State and local fiscal behavior and federal grant policy. *Brookings Papers on Economic Activity*.
- GRIGOLI, F; MILLS, Z. (2014): Institutions and public investment: an empirical analysis. *Economics of Governance*, Vol. 15 (2), pp.131-153.
- HAMILTON, B. W. (1983): The Flypaper Effect and Other Anomalies. *Journal of Public Economics*, 22(3), pp. 347-61.
- INMAN, R.P. (2008): *The Flypaper Effect*; Working Paper, nº 14579, NBER.
- KNIGHT, B. (2002): Endogenous Federal Grants and crowd-out of State Government Spending: theory and evidence from the Federal Highway Aid Program. *American Economic Review*, nº 92 (1), pages. 71-92.
- LAGO-PEÑAS, S. (2005): *The effects of grants cuts on public deficit: does incumbent's ideology matter?* Working Paper, University of Vigo, Department of Applied Economics.
- LÓPEZ-LABORDA, J.; ZABALZA, A. (2012): Intergovernmental Fiscal Relations: The Efficiency Effect of Taxes, Transfers and Fiscal Illusion. *International Center for Public Policy; Working Paper Series*, at AYSPS, GSU paper 1229; International Center for Public Policy, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University.
- LUNDQUIST, H. (2015). Granting public or private consumption? Effects of grants on local public spending and income taxes. *International Tax and Public Finance*, vol. 22 (1), pp. 41-72.
- NISKANEN, W.A. (2007): *Bureaucracy and representative government*. First paperback printing [original version: Aldine-Atherton, Chicago, 1971].
- OATES, W. E. (1972): *Fiscal federalism*. Harcourt Brace Jovanovich, New York.
- OATES, W. E. (1979): *Lump-Sum intergovernmental grants have price effects*. in P. Mieszkowski and W. Oakland (eds.) *Fiscal Federalism and Grants in Aid*. The Urban Institute, Washington, DC.
- OATES, W. E. (1999): Essay on Fiscal Federalism. *Journal of Economic Literature*, Vol XXXVII, pp. 1120-1149.
- PALLESEN, T. (2006): Impact of Changing Matching Grants to Lump Sum Subsidies: Evidence from Danish Local Governments. *Annual Meeting in the Public Choice Society*, March 30–April 2, New Orleans. Luisiana.
- UTRILLA, A. (1990): El modelo autonómico español: sistema de financiación y equilibrio regional. *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid*. DT 90/24.
- TANZI, V; DAVOODI, H. (1998): Corruption, Public Investment and Growth. In *The Welfare State, Public Investment, and Growth IMF*, Ed. Hirofumi Shibata & Toshihiro Ichori, Springer Japan.
- WICKSELL, K. (1958): *A New Principle of Just Taxation (1896)*. Reprinted in "Classics in the Theory of Public Finance", edited by Richard H. Musgrave and Alan T. Peacock. London: Macmillan.
- WINER, S. L. (1983): Some evidence on the effect of the separation of spending and tax decisions. *Journal of Political Economy*, 91, 126–140.

ANNEX

Distribution of frequencies for main variables (originals values)



Main statisticians (var. in logarithms)

Variable	Mean	Median	Mín.	Max.
I_POP	7.44686	7.44678	5.57460	9.03885
I_GDP	9.72154	9.74829	8.84606	10.3358
I_EXPEND	6.78847	7.07193	4.74504	8.20879
I_PINV	12.2520	12.2285	9.99328	13.4547
I_ERDF	1.07061	2.76119	-11.4176	5.28074
Variable	Std. Desv.	V.C.	Skewness	Kurtosis
I_POP	0.897405	0.120508	-0.0357057	-0.682539
I_GDP	0.329691	0.0339134	-0.287961	-0.581354
I_EXPEND	0.845957	0.124617	-0.949219	-0.174715
I_PINV	0.552747	0.0451150	-0.217088	0.246165
I_ERDF	4.79282	4.47674	-1.99934	2.54540

Correlation matrix (var. in logarithms)

I_POP	I_GDP	I_EXPEND	I_PINV	I_ERDF	
1.0000	0.0056	0.1137	-0.3515	-0.0051	I_POP
	1.0000	0.6494	0.2630	-0.3238	I_GDP
		1.0000	0.5440	-0.1543	I_EXPEND
			1.0000	-0.0991	I_PINV
				1.0000	I_ERDF

Social Economy

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DEL PERFIL SOCIAL Y ECONÓMICO DEL TEJIDO FUNDACIONAL ARAGONÉS

MULTIVARIATE ANALYSIS OF SOCIAL AND ECONOMIC PROFILE OF ARAGONESE FOUNDATIONS

ALICIA RAIS

Universidad de Zaragoza
C/Gran Vía, 2, 50005 – Zaragoza (España)

FRANCISCO J. LÓPEZ-ARCEIZ

Universidad de Zaragoza
C/Gran Vía, 2, 50005 – Zaragoza (España)

ANA J. BELLOSTAS

Universidad de Zaragoza
C/Gran Vía, 2, 50005 – Zaragoza (España)

e-mail **autor de contacto**: larceiz@unizar.es

Resumen

Las fundaciones, como entidades pertenecientes a la Economía Social, se configuran como un pilar clave en los modernos estados de bienestar, persiguiendo la corrección de posibles desequilibrios territoriales, económicos y sociales. La reciente crisis económica ha impactado de forma notable entre estas entidades provocando cambios en su estructura y modelo de comportamiento. El objetivo de este trabajo es analizar el perfil social y económico de las fundaciones como respuesta a los cambios económicos que han soportado en un entorno concreto, la Comunidad Autónoma de Aragón. Aragón es una región europea de tamaño medio situada en el noreste de España con un peso aproximado del 3,1% sobre el PIB nacional. A través del Protectorado de Fundaciones de esta Comunidad Autónoma se ha tenido acceso a las Cuentas Anuales, planes de actuación y memorias de actividad de 322 fundaciones en el año 2014. Tras la aplicación de técnicas de análisis multivariante, los resultados obtenidos muestran una fuerte heterogeneidad entre las entidades que desarrollan su actividad en la Comunidad Autónoma, lo que repercute en los niveles de performance económica y social creados por estas organizaciones. Además, se observa una fuerte influencia del modelo de financiación, dependiente de la financiación pública, que actúa como motor en la generación de actividad fundacional, lo que podría introducir debilidades en la gestión de estas entidades, especialmente, en períodos de recesión económica, caracterizados por políticas de austeridad.

Palabras clave: Economía Social, fundación, performance económica, performance social, análisis multivariante.

Área Temática: Economía Social.

Abstract

Foundations, as Social Economy organizations, are a key tool in modern welfare states, pursuing the correction of territorial, economic and social imbalances. The recent economic crisis notably impacted among these entities causing changes in their structure and behavioral model. The aim of this paper is to analyze the social and economic profile of foundations in answer to the economic changes that they have supported in a singular environment, the Autonomous Region of Aragón. Aragón is a medium-sized European region placed in the northeast of Spain with an approximate weight of 3.1% in the national GDP. Through the Foundation Protectorate of this autonomous region, we have accessed to the financial statements, actuation plans and activity reports of 322 foundations in 2014. After using multivariate analysis technics, the obtained results show a strong heterogeneity among the entities that develop their activity in this autonomous region, which affects the levels of economic and social performance created by these organizations. Moreover, a strong influence of the financial management model is observed, dependent on the public funding, which is the origin of the generation of foundational activity and could introduce some weakness in the management of this entities, specially, in economic recession periods, characterized by austerity policies.

Key Words: Social Economy, foundation, economic performance, social performance, multivariate analysis.

Thematic Area: Social Economy.

1. INTRODUCCIÓN

Las fundaciones se configuran como entidades sin fines lucrativos cuya finalidad es la persecución de un fin eminentemente social. Su participación como agente económico es incuestionable desarrollando tareas de prestación de servicios sociales, educación e investigación, ocio o cultura, entre otros, y proporcionando empleo a aproximadamente medio millón de personas (INAEF, 2016). Estas entidades se encuentran fuertemente arraigadas en la cultura española y aragonesa, a pesar de que existen pocos estudios acerca de su modelo de comportamiento y su caracterización como organizaciones económicas.

Por este motivo, se ha decidido desarrollar este estudio, cuyo objetivo fundamental es analizar el perfil social y económico de las fundaciones como respuesta a los cambios económicos que han soportado en un entorno concreto, la Comunidad Autónoma de Aragón. Para dar respuesta a este objetivo se ha contado con una muestra compuesta por 322 fundaciones. En concreto, se ha obtenido información sobre las Cuentas Anuales, planes de actuación y memorias de para el año 2014.

Tras la aplicación de técnicas de análisis multivariante, los resultados obtenidos muestran una fuerte heterogeneidad entre las entidades que desarrollan su actividad en la comunidad autónoma de Aragón. En concreto, es posible identificar tres modelos de comportamiento cuya caracterización depende de la estructura financiera y de inversiones, así como del grado de interacción entre objetivos económicos y sociales. Además, estos perfiles se verán fuertemente condicionados por características cualitativas de la organización como son su fin fundacional, promotores, antigüedad, tamaño, ámbito de actuación, dotación inicial o situación de actividad-no actividad.

Este trabajo se encuentra estructurado en cinco apartados. Tras la introducción, en el segundo apartado se define el marco teórico, analizando el concepto de fundaciones y sus modelos de comportamiento y proponiendo las distintas cuestiones de investigación. A continuación se presenta la metodología aplicada, presentando la muestra y principales variables, los instrumentos estadísticos de contraste y la estadística descriptiva. En las dos secciones finales se detallan los resultados obtenidos y las principales conclusiones alcanzadas en este estudio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPTO DE FUNDACIÓN COMO ENTIDAD SIN FINES LUCRATIVOS

Actualmente, existen distintas aproximaciones sobre el concepto de entidad sin fines lucrativos (Salamon y Sokolowski, 2016). En el contexto español, desde la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA, 2013, p. 16) se define entidad sin fines lucrativos como “colectividad privada considerada como unidad, cuya estructura patrimonial y unión de voluntades cuenta con suficiente capacidad financiera y organizativa para realizar sus fines orientados al interés general o colectivo, sin que existan títulos de propiedad sobre ella que puedan atribuir derechos sobre eventuales beneficios obtenidos”.

Atendiendo a esta definición, una entidad sin fines lucrativos será considerada como tal, en la medida en que cumpla con una serie de requisitos (AECA, 2013):

- a) Entidad privada. Se considera entidad privada aquella organización que se encuentra sujeta a derecho privado y se relaciona en un plano de igualdad

respecto a otros agentes económicos. Además, deberán ser independientes en su funcionamiento de los poderes públicos.

- b) Sin fines lucrativos. Estas entidades deben perseguir en todo momento un objetivo social, sin perjuicio de poder desarrollar actividades económicas para conseguirlo.
- c) Promoción de un interés general o colectivo promoviendo fines que favorezcan a toda la sociedad o a un amplio conjunto de beneficiarios.
- d) Inexistencia de propiedad, lo que conlleva que la reinversión de los beneficios en el fin social para el que fueron creadas.
- e) Capacidad de organización y financiación manteniendo una estructura adecuada y recursos suficientes para garantizar el cumplimiento de sus fines.

Estas características son cumplidas por distintas entidades tales como fundaciones, asociaciones, federaciones, sindicatos, partidos políticos, entidades singulares y organizaciones religiosas, entre otros.

Este estudio se centra en el análisis concreto de una modalidad concreta de entidad sin fines lucrativos como es la fundación. Las fundaciones aparecen reguladas en la Ley 50/2002, de Fundaciones cuyo Art. 2 define a estas entidades como organizaciones sin fin de lucro que, por voluntad de sus creadores, tiene afectado de modo duradero su patrimonio a la realización de fines de interés general. Bellostas y Briones (2014) destacan como características básicas de estas entidades, la promoción de un interés general, su estructura de gobierno representada en el patronato y la labor supervisora de los Protectorados. Además, estos autores señalan también como elemento básico su estructura financiera donde se combinan autofinanciación, aportaciones de terceros y fondos provenientes de la realización de diversas actividades.

Las fundaciones han sido situadas como entidades “core” dentro de las entidades sin fines lucrativos, llegando a representar un 0,3% del valor añadido bruto agregado, proporcionando empleo a cerca de medio millón de personas (INAEF, 2016). Estas magnitudes justifican su estudio como entidades sin fines lucrativos.

2.2. MODELOS DE COMPORTAMIENTO DE LAS FUNDACIONES COMO ENTIDADES SIN FINES LUCRATIVOS

A pesar de su importancia en la economía española, no se ha desarrollado un estudio en profundidad de las características y modelos de comportamiento de estas entidades. No obstante, en otros contextos algunos autores han desarrollado distintos análisis tratando de identificar posibles patrones de comportamiento.

Dees (2001) identificó dos tipos de entidades sin fines lucrativos atendiendo a la primacía de sus fines: a) Entidades puramente filantrópicas, b) Entidades híbridas. Las primeras se dirigirían a la consecución exclusiva de un fin social, mientras que las segundas combinarían objetivos de índole social y económica, aunque siempre supeditada la vertiente económica a la misión social de la organización.

Esta propuesta original ha sido desarrollada por otros autores. Así, Alter (2004, 2006) diferenciaban dentro de las entidades híbridas entre entidades sin fines lucrativos con orientación al mercado y empresas sociales. La principal distinción entre ellas estaría en el rol de la actividad mercantil como aspecto táctico bajo una orientación de mercado como objetivo estratégico en una empresa social. Laville y

otros (2006) a partir de dos dimensiones, interacción con el mercado y tipo de necesidad social (tradicional o emergente) distinguían cuatro posibles patrones de comportamiento. Por su parte, Brouard y otros (2008) atendiendo al modelo de financiación distinguían entre entidades orientadas a la autofinanciación, entidades orientadas a la innovación o entidades orientadas a la transformación social. La diferencia entre ellas vendría dada nuevamente por la interacción entre la dimensión económica y social, nula en un modelo de autofinanciación e intensa en el modelo de transformación social. Travaglini y otros (2010) distinguía entre las entidades sin fines lucrativos con actividades generadoras de ingresos y empresas sociales recordando al desarrollo original de Alter. Más, recientemente, para el conjunto de las entidades sin fines lucrativos por López-Arceiz y otros (2016) distinguen entre entidad sin fines lucrativos tradicional, entidad sin fines lucrativos orientada al mercado y empresa social. En opinión de estos autores la distinción entre estas categorías estará en la interacción entre la estructura económica de la entidad y la interacción entre la vertiente económica y social de la organización.

A pesar del esfuerzo realizado por los distintos autores se carece de una propuesta específica en el contexto de las fundaciones. Atendiendo a los trabajos anteriores sería posible proponer dos variables que permitieran identificar el modelo de comportamiento de una fundación: a) estructura económica y b) integración entre objetivos económicos y sociales.

2.3. CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN

La combinación entre estructura económica e integración de objetivos económicos y sociales permitiría definir distintos modelo de comportamiento. La estructura económica de una fundación está compuesta por dos vertientes, su forma de financiación y su estructura de inversiones (López-Arceiz y otros, 2016, Schneider y Hagleitner 2005, Torres y Pina 2003, Michalski, 2012) Atendiendo a la financiación es posible distinguir entre entidades con recursos a patrimonio neto y, altamente dependientes de la dotación fundacional o entidades con cierta tendencia al endeudamiento. Además, dentro de la estructura de financiación será posible distinguir fundaciones más dependientes de la financiación pública y fundaciones con tendencia a financiarse en el sector privado (Trussel y otros, 2002). Paralelamente, a nivel de estructura de inversiones, existirán fundaciones con una tendencia mantener mayores niveles de liquidez frente a fundaciones con una tendencia a adquirir inmovilizados que emplear en su actividad fundacional (Keating y otros, 2005, Bowman, 2011). Por otra parte, la integración entre objetivos económicos y sociales también dará lugar a dos posibles modelos (Bellostas y otros, 2016). Por una parte, aparecerán entidades que priman exclusivamente la actividad social, y por otras fundaciones que desarrollan también actividad económica. La combinación entre estos elementos dar lugar a distintos modelos de comportamiento, lo que lleva a formular la primera cuestión de investigación:

P.1. ¿Existen distintos modelos de comportamiento entre las fundaciones que operan en la Comunidad Autónoma de Aragón?

Atendiendo a la combinación entre las dos dimensiones expuestas sería posible encontrar tres modelos de comportamiento. Un primer modelo, correspondería a las empresas sociales, caracterizadas por financiarse mediante fondos ajenos, con

fuerte presencia de actividad en los mercados y una estructura económica con saldos moderados de tesorería. Los niveles de rentabilidad económica y social serían elevados. El segundo modelo, sería propio de una fundación orientada al mercado, donde a diferencia del caso anterior existiría un mayor peso de la financiación pública y una menor integración entre los objetivos económicos y sociales. Finalmente, aparecería el modelo de la fundación tradicional, opuesto a la empresa social y caracterizado por una gestión orientada exclusivamente a primar el fin fundacional y la performance social.

La implantación de estos modelos podría verse afectada por la configuración de la fundación. Numerosos trabajos han propuesto la influencia de distintas características organizacionales tales como tamaño, fin fundacional, antigüedad, perfil de promotor o dotación inicial (Froelich, 1999, Ariza y otros, 2016, Diaz-Aguado, 2011, Carrol y Starter, 2009, Frumkin y Keating, 2009). Por este motivo, se plantea la siguiente cuestión de investigación:

P.2. ¿Se ve el modelo de comportamiento de las fundaciones aragonesas afectado por sus características cualitativas?

Una respuesta favorable implicará que la adopción de un modelo de comportamiento podría no ser una decisión de la fundación, sino un elemento impuesto por su propia configuración y desarrollo a lo largo del tiempo.

En cualquier caso, mediante ambas cuestiones se analiza tanto el perfil económico y social del tejido fundacional aragonés, como las características que pueden influir en esta configuración.

3. METODOLOGÍA

3.1. MUESTRA

Según la Asociación Española de Fundaciones (2016), a 31 de Diciembre de 2015, existían en España un total de 5,499 fundaciones. De éstas, 360 se sitúan en la Comunidad Autónoma de Aragón (Protectorado de Fundaciones, 2016), constituyendo la población objeto de este estudio.

A través de Dirección General de Justicia e Interior del Gobierno de Aragón se tuvo acceso a las Cuentas Anuales, planes de actuación y memorias de actividad de las distintas fundaciones que desarrollan su actividad en la citada comunidad autónoma. Este acceso permitió obtener una muestra de 322 fundaciones para el período comprendido entre los años 2008 y 2015 cuyas características se describen en la tabla 1.

En la tabla anterior puede observarse como las fundaciones aragonesas desarrollan su campo de actividad fundamentalmente en tres sectores: Servicios sociales (29,80%), educación de investigación (21,10%) y cultura y ocio (17,40%). A nivel de promotor, principalmente estas entidades son creadas por iniciativa privada, especialmente de personas físicas (40,06%), empresas (7,76%) y otras entidades sin fines lucrativos (21,43%). Su ámbito de actuación es mayoritariamente urbano (61,50%), contando con la dotación fundacional mínima exigida por la Ley 50/2002, de Fundaciones en más del 50% de los casos.

Tabla 1. Principales características de la muestra

Variable	n	%
<i>Actividad (†)</i>		
Cultura y ocio	56	17.40
Educación e investigación	68	21.10
Salud	11	3.40
Servicios sociales	96	29.80
Medioambiente	11	3.40
Territorio y desarrollo local	39	12.10
Política	12	3.70
Intermediación filantrópica y voluntariado	5	1.60
Internacional	9	2.80
Religión	8	2.50
Asociaciones profesionales y sindicatos	7	2.20
<i>Promotor</i>		
Persona física	129	40.06
Persona jurídica	116	36.02
Empresa	25	7.76
Entidad sin fines lucrativos	69	21.43
Administración Pública	22	6.83
Mixta	71	22.05
Administraciones Públicas	4	1.24
Administración Pública y empresa	39	12.11
Empresa y personas físicas	13	4.04
Empresa y entidades sin fines lucrativos	15	4.66
Missing	6	1.86
<i>Dotación fundacional inicial</i>		
Inferior a 30.000 euros	179	55.60
30.001-60.000 euros	44	13.70
60.001-90.000 euros	6	1.90
Superior a 90.001 euros	39	12.10
No disponible	54	16.80
<i>Ámbito de actuación</i>		
Urbano	198	61.50
Rural	124	38.50
<i>Actividad e inactividad</i>		
Activa	214	66.50
Inactiva	108	33.50
<i>Volumen de activo (Año 2015)</i>		
Inferior a 150.000 euros	117	36.20
150.000 -2.850.000 euros	149	46.30
Superior a 2.850.000 euros	56	17.40
<i>Volumen de ingreso de explotación (Año 2015)</i>		
Inferior a 150.000 euros	155	48.00
150.000 -5.700.000 euros	159	49.30
Superior a 5.700.000 euros	8	2.70
<i>Volumen de empleabilidad (Año 2015)</i>		
Inferior a 5 trabajadores	175	54.20%
5-50 trabajadores	103	31.90%
Superior a 50 trabajadores	44	13.90%
Total	322	100.00

† Classification based on Salamon and Anheier (1996)

Desde un punto de vista económico, se trata de entidades con un volumen de activo intermedio entre 150.000 y 2.850.000 euros (46,30%), que generan un in-

greso de explotación inferior a los 5.700.000 euros (97,30%) y con plantillas inferiores a cinco personas en el 54,20% de los componentes de la muestra. Estas cifras permiten caracterizar al tejido fundacional aragonés como pequeñas y medianas fundaciones. Finalmente, en términos de actividad, un 66,50% se declaran activas en el último ejercicio considerado, lo que revelan una disminución notable con respecto año de referencia.

3.2. DEFINICIÓN DE VARIABLES

La respuesta a las distintas cuestiones de investigación planteadas en el marco teórico implica la selección de un conjunto adecuado de variables. La tabla 2 muestra el conjunto de variables representativas de cada una de las dimensiones, así como su correspondiente definición.

En este trabajo se han definido cinco grandes dimensiones características del perfil social y económico de una fundación. En primer lugar, se ha analizado la estructura de inversiones, atendiendo a la composición de los activos corrientes (RAC) y no corrientes (RANC) de la entidad. En segundo lugar, se han estudiado distintos indicadores relacionados con la estructura de financiación, atendiendo a su composición (RPN, RPNC y RPC), su capacidad para obtener recursos públicos (RFPUBL) y privados (RFPRIV), así como su nivel de endeudamiento (REND). También se han analizado las dimensiones relacionadas con la generación de performance económica (RBAIT y RBN) y social (RT, RV y RU). Finalmente, se han incluido una dimensión adicional compuesta por algunas características cualitativas de la fundación, tales como fin fundacional, perfil del promotor, dotación fundacional inicial, ámbito de actuación, tamaño o calificación como activa.

Las cuatro primeras dimensiones permiten dar respuesta a la primera cuestión de investigación, definiendo el modelo de comportamiento económico-social de las fundaciones que desarrollan su actividad en la comunidad autónoma de Aragón; mientras que la última dimensión introduce un conjunto de características que podrían influir en el modelo seguido por las distintas entidades, consiguiendo así dar respuesta a la segunda cuestión formulada.

3.3. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a las cuestiones de investigación planteadas en este trabajo, se ha efectuado, en primer lugar, un análisis descriptivo de las medidas de posición. El objetivo de este análisis es proporcionar una primera aproximación a la muestra objeto de análisis. En este primer análisis también se han analizado distintas submuestras atendiendo a las distintas variables cualitativas, incorporándose los test ANOVA y de Levene, de cara a valorar la igualdad de medias y la presencia de heterocedasticidad, respectivamente.

Tabla 2. Definición de variables

Dimensión	Abreviatura	Variable	Definición
Estructura de inversiones	RANC	Activo No Corriente/Activo total	Relación entre el activo no corriente y el total de activo
	RAC	Activo Corriente/Activo total	Relación entre el activo corriente y el total de activo
Estructura de financiación	RPN	Patrimonio Neto/Activo total	Relación entre el patrimonio neto y el total de fondos propios y ajenos
	RPNC	Pasivo No Corriente/Activo total	Relación entre el pasivo no corriente y el total de fondos propios y ajenos
	RPC	Pasivo Corriente/Activo total	Relación entre el pasivo corriente y el total de fondos propios y ajenos
	RFPUBL	Subv/ activo total	Relación entre subvenciones y el activo total
	RFPRIV	Act. Propia y mercantil/activo total	Relación entre ingresos por actividad propia y mercantil y el activo total
	REND	Pasivo total/PN	Relación entre el Pasivo total y el total de fondos propios y ajenos
Performance económica	RBAIT	BAIT/Activo total	Relación entre el beneficio obtenido antes de deducir el impuesto de sociedades y el activo total
	RBN	BN/Activo total	Relación entre el beneficio después de ser gravado por el impuesto de sociedades y el activo total
Performance social	RT	Nº Trabajadores/Activo total	Relación entre el número de trabajadores y el activo total
	RV	Nº Voluntarios/Activo Total	Relación entre el número de voluntarios y el activo total
	RU	Nº Usuarios/Activo Total	Relación entre el número de usuarios atendidos y el activo total
Características de la fundación	ACT	Fin fundacional	Fin fundacional
	PROM	Perfil del promotor	Persona/s que promueven la creación de la fundación
	DOT	Dotación fundacional inicial	Dotación fundacional a la fecha de constitución
	RU	Ámbito de actuación	Entorno principal en el que opera la fundación
	TAM	Tamaño	Determinación del carácter de pequeña y mediana fundación
	EXT	Tienen actividad	Fundaciones activas o no activas
	ANT	Antigüedad	Fecha de constitución

En segundo lugar, y dada la fuerte heterogeneidad detectada, se ha desarrollado un análisis de conglomerados con la finalidad de identificar los principales perfiles existentes dentro del sector fundacional aragonés. Para ello se ha utilizado la vinculación de Ward, basada en la minimización de la variación intragrupo para conseguir agrupaciones homogéneas y significativas. La siguiente expresión recoge la correspondiente especificación [1]:

$$Min\ SCI = \sum_{k=1}^h SCI_k = \sum_{k=1}^h \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_k} (X_{ijk} - \bar{X}_{ik})^2 \right) \quad [1]$$

donde SCI es la suma cuadrática intragrupo y las variables X_i corresponden a cada uno de los ratios presentados en el apartado anterior. En consecuencia, el término X_{ijk} representa el valor de la variable i -ésima en la fundación j dentro del perfil k y \bar{X}_{ik} es la media de la variable i -ésima en el perfil k . La identificación del número de conglomerados o perfiles a considerar se ha llevado a cabo a través de la prueba de Duncan (1951)¹.

Una vez analizados los distintos perfiles, se ha hecho uso de la técnica de análisis discriminante para determinar las diferencias entre los distintos conglomerados a partir de información de naturaleza cualitativa. Este análisis permite complementar el análisis por conglomerados al introducir información no contenida en las cuentas anuales sobre este tipo de entidades. Gil y otros (2001) apunta a este análisis como herramienta de estudio predictiva que permite detectar no sólo diferencias intergrupos, sino también clasificar nuevos casos a partir de un conjunto de variables denominadas variables discriminantes. La especificación de la función discriminante se resume en la siguiente expresión [2]:

$$Y_{kj} = u_0 + u_1 X_{1kj} + u_2 X_{2kj} + \dots + u_p X_{pkj} \quad [2]$$

donde Y_{km} es el valor de la función discriminante para la fundación m -ésima perteneciente al perfil o conglomerado k , $X_1 \dots X_p$ representan las distintas variables discriminantes, fin fundacional, promotor, ámbito de actuación, tamaño, calificación de activo y antigüedad, y los términos u_i simbolizan los distintos coeficientes para la función discriminante². La aplicación del análisis discriminante en combinación con el análisis cluster permite que a partir de un conjunto de variables de fácil acceso para los distintos stakeholders, se pueda definir un perfil de la posición económico-financiera de la fundación.

¹ Este test, basado en el análisis de la varianza, tiene por objeto determinar las diferencias en medias entre los distintos conglomerados o perfiles obtenidos. De esta forma, si la clasificación efectuada es correcta, entonces las medidas entre los distintos clústeres diferirán a los niveles de significatividad habituales (Sig. Level: 0.05)

² La estimación de los pesos discriminantes se lleva a cabo a partir de la descomposición de la variabilidad total (T) en dos términos, la variación intergrupos (B) y la variación intragrupo (W), de tal forma que $T = B + W$. La función discriminante se expresará como función de las matrices anteriores, así, la suma cuadrática intragrupo será igual al $v^T \cdot W \cdot v$, mientras ya la suma cuadrática intergrupo se expresará como $v^T \cdot B \cdot v$ donde v será un vector de pesos a partir del cual se estimarán los valores u_i . Dado que se persigue obtener grupos homogéneos y a la vez muy diferentes de otros grupos, el criterio de discriminación será $\phi = \frac{v^T \cdot B \cdot v}{v^T \cdot W \cdot v}$, donde maximizando se obtienen los valores del vector v que sirven para estimar los coeficientes de la función discriminante u .

Finalmente, se han desarrollado un conjunto de mapas elaborados mediante escalamiento multidimensional (PREFSCAL) para determinar la posición de cada uno de los perfiles o conglomerados en relación a las distintas variables discriminantes. Este análisis permite representar las proximidades entre un conjunto de objetos como distancias en un espacio de baja dimensionalidad, siendo una herramienta que facilita la interpretación de los resultados alcanzados en los análisis anteriores (Real, 2001).

El desarrollo de las distintas técnicas de análisis multivariante anteriormente expuestas se ha llevado a cabo a partir del software SPSS v.22.0.

3.4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Los estadísticos descriptivos constituyen una primera aproximación a los datos analizados. La tabla 1 recoge los estadísticos descriptivos para el total de la muestra.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos. Muestra total

Dimensión	Abreviatura	\bar{x}	σ	Máx	Mín
Estructura de financiación	RPN	-2,485	45,883	1,030	-697,950
	RPNC	1,323	17,711	269,343	0,000
	RPC	2,140	28,205	429,611	-0,030
	RFPUBL	70,383	1036,02	15.576,1	0,000
	RFPRIV	2,149	10,453	140,150	-0,030
	REND	1,344	13,582	184,290	-58,200
Estructura de inversiones	RANC	0,418	0,386	1,000	-0,480
	RAC	0,560	0,390	1,480	0,000
Performance económica	RBAIT	1,469	28,642	427,96	-81,65
	RBN	1,042	22,280	328,72	-81,65
Performance social	RT	0,001	0,001	0,010	0,000
	RV	0,015	0,017	0,240	0,000
	RU	0,033	0,156	1,500	0,000

En términos generales, se observa que estas entidades presentan una fuerte dependencia del activo corriente frente al activo no corriente (media RAC: 0,560; media RANC: 0,418). En relación a la estructura financiera, destaca la dependencia de los pasivos corrientes (media RPC: 2,140) respecto al pasivo no corriente (media RPNC: 1,323). El hecho de que la media del patrimonio neto sea negativa (RPN: -2,485), indica que el sector fundacional aragonés se encuentra en una situación delicada respecto a su solvencia. En este sentido, el ratio de endeudamiento toma también valores superiores a la unidad (media REND: 1,344). En relación a la performance económica, se observa como los ratios de rentabilidad arrojan resultados positivos (Media RBAIT: 1,469 y Media RBN: 1,042). Por otro lado, en lo que respecta a la performance social, cabe destacar un

uso poco intensivo de los recursos humanos, tanto trabajadores con una media de 0,001 trabajadores por unidad de activo como de voluntarios con media 0,015 voluntarios por unidad de activo. A pesar de ello, el nivel de usuarios es ligeramente superior llegando a alcanzar una media de 0,0338 usuarios por unidad de activo.

En todo caso, estos valores deben ser tomados con cierta cautela. Las elevadas desviaciones típicas muestran una fuerte heterocedasticidad en las variables analizadas. Por esta razón, se ha decidido segmentar la muestra a través de las variables cualitativas presentadas en el apartado anterior (Tabla 4).

En la tabla 4 puede observarse como las entidades en estado de no actividad se caracterizan por una estructura de inversión con un ligero mayor peso del activo corriente (Media RAC: 0,587) que aquellas activas. Respecto a la estructura financiera, estas entidades muestran una agravación del problema de solvencia (media PN: -20,133). Asimismo, destaca la fuerte dependencia del pasivo corriente (media PC: 12,962) frente al pasivo no corriente (media PNC: 8,083). También se observan fuertes diferencias en rentabilidad, muy superior en entidades no activas (media RBAIT: 12,719; media RBN: 9,801).

En relación al tamaño de las distintas fundaciones también se observan fuertes diferencias en la estructura de financiación y en la estructura de inversiones. En concreto, las entidades grandes tienden a mayores niveles de endeudamiento (media END: 4,196) y a invertir en activos a largo plazo (media ANC: 0,546). A pesar de ello, las entidades de reducida dimensión consiguen llegar a un mayor volumen de usuarios (media RU: 0,052).

El ámbito rural o urbano, así como la dotación inicial no marcan diferencias significativas entre las distintas fundaciones ($p\text{valor} > 0,100$). No obstante, si que se observa una fuerte influencia en la estructura de activo. Así, en términos de liquidez, las mayores dificultades se observan en entidades cuyo ámbito de actuación se encuentra en el medio rural (media RAC: 0,448) y con dotaciones inicial por encima de los mínimos legales (media RAC: 0,422).

En relación a los promotores, no se observan diferencias significativas ($p\text{valor} > 0,100$) en ninguna de las variables estudiadas. Algo similar ocurre con el fin fundacional que únicamente marca diferencias en relación a los niveles de activo no corriente empleados ($p\text{valor} < 0,100$). La última variable, relacionada con la antigüedad de la fundación, si que induce fuertes diferencias en la estructura de inversiones. Así, es posible observar como las fundaciones más antiguas se encuentran más consolidadas en su activos a largo plazo (media ANC: 0,609), mientras que las entidades creados bajo los nuevos regímenes legales son mucho más dependientes del activo corriente (media AC $> 0,550$).

Estos resultados permiten evidenciar diferencias en el perfil económico y social de las fundaciones que conforman el Tercer Sector aragonés. Estas diferencias se revelan en todas las dimensiones consideradas lo que hace pensar en la existencia de conglomerados detrás de la muestra analizada. Esta conclusión se ve también reforzada por la fuerte heterogeneidad detectada en el test de Levene.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos. Variables cualitativas

Dimensión	Abreviatura	Activa				Tamaño				Rural			Dotación inicial				
		\bar{x}_{activa}	$\bar{x}_{no\ activa}$	(a)	(b)	\bar{x}_{PYME}	$\bar{x}_{No\ PYME}$	(a)	(b)	\bar{x}_{rural}	\bar{x}_{urbano}	(a)	(b)	$\bar{x}_{mínima}$	$\bar{x}_{superior}$	(a)	(b)
Estructura de financiación	RPN	0,546	-20,133	**	***	-4,219	0,530	-	-	-7,447	0,384	-	**	0,481	-9,903	-	***
	RPNC	0,162	8,083	**	***	2,007	0,091	-	-	3,217	0,228	-	**	0,093	4,189	-	***
	RPC	0,282	12,962	**	***	2,368	0,021	-	-	5,218	0,361	-	**	0,394	6,699	-	***
	RFPUBL	81,000	1,018	-	-	111,78	1,839	-	-	1,562	110,32	-	-	133,57	1,889	-	-
	RFPRIV	2,318	1,045	-	-	2,601	1,495	-	*	2,611	1,880	-	-	1,344	1,971	-	-
	REND	1,487	0,440	-	-	-0,045	4,196	**	***	0,125	2,059	-	**	2,788	-0,399	-	-
Estructura de inversiones	RANC	0,435	0,325	-	*	0,353	0,546	***	**	0,541	0,348	***	-	0,279	0,563	***	**
	RAC	0,555	0,587	-	***	0,614	0,454	***	***	0,448	0,625	***	-	0,688	0,422	***	-
Performance económica	RBAIT	-0,462	12,719	**	***	2,368	0,021	-	-	3,989	0,013	-	**	-0,694	6,411	-	**
	RBN	-0,462	9,801	**	***	1,696	0,018	-	-	2,822	0,013	-	**	-0,695	4,938	-	**
Performance social	RT	0,000	0,001	-	-	0,001	0,002	-	**	0,000	0,001	-	**	0,001	0,000	-	**
	RV	0,182	0,001	-	-	0,001	0,003	-	**	0,001	0,002	-	-	0,003	0,001	-	-
	RU	0,039	0,005	-	*	0,052	0,005	**	***	0,021	0,041	-	-	0,052	0,016	-	*

(a) Test de análisis de la varianza

(b) Test de Levene de homogeneidad de varianzas

Tabla 4. Estadísticos descriptivos. Variables cualitativas (continuación)

Dimensión	Abreviatura	Promotor				Fin fundacional				Constitución				
		$\bar{x}_{p.fis.}$	$\bar{x}_{p.jur.}$	\bar{x}_{mix}	(a) (b)	$\bar{x}_{s.soc}$	\bar{x}_{inves}	\bar{x}_{ocio}	\bar{x}_{otros}	(a) (b)	$\bar{x}_{<1994}$	$\bar{x}_{1994-2001}$	$\bar{x}_{>2002}$	(a) (b)
	RPN	0,792	0,445	-13,549	- ***	0,754	0,513	-17,480	0,321	- ***	0,411	0,541	-4,775	- -
	RPNC	0,042	0,082	5,806	- ***	0,058	0,141	7,035	0,325	- ***	0,458	0,138	2,132	- -
Estructura de financiación	RPC	0,133	0,462	8,724	- ***	0,161	0,346	11,445	0,307	- ***	0,131	0,269	2,132	- -
	RFPUBL	1,063	189,66	1,391	- **	211,80	1,487	2,709	0,799	- **	0,453	284,54	1,854	- ***
	RFPRIV	2,377	2,738	0,877	- -	1,129	1,284	1,850	4,416	- ***	4,661	1,751	1,476	- ***
	REND	0,563	2,294	1,261	- -	0,285	2,132	0,503	2,488	- *	0,061	1,989	1,497	- -
Estructura de inversiones	RANC	0,410	0,409	0,418	- -	0,461	0,379	0,526	0,335	*	- 0,609	0,377	0,374	*** **
	RAC	0,558	0,579	0,563	- -	0,513	0,621	0,474	0,618	- -	- 0,391	0,571	0,611	*** **
Performance económica	RBAIT	-0,748	-0,140	8,275	- ***	-0,901	-0,124	10,759	-0,057	- ***	0,009	-0,103	2,645	- -
	RBN	-0,739	-0,147	6,329	- ***	-0,897	-0,127	8,218	-0,058	- ***	0,016	-0,094	1,883	- -
Performance social	RT	0,001	0,002	0,001	- -	0,001	0,001	0,003	0,001	- ***	0,000	0,001	0,002	- -
	RV	0,001	0,004	0,001	- **	0,004	0,001	0,074	0,006	- ***	0,001	0,004	0,003	- -
	RU	0,042	0,039	0,011	- -	0,020	0,038	0,073	0,029	- *	0,005	0,039	0,042	- -

(a) Test de análisis de la varianza

(b) Test de Levene de homogeneidad de varianzas

4. RESULTADOS

La presentación de los resultados se articula en tres subapartados. En el primer de ellos se muestran los diferentes conglomerados definidos a partir de cuatro dimensiones que marcan el perfil social y económico de las entidades analizadas: Estructura de financiación, estructura de inversiones, performance económica y performance social. En el segundo subapartado, se presentan los resultados alcanzados en el análisis discriminante desarrollado con la finalidad de conocer las diferencias entre los distintos cluster a partir de las variables cualitativas estudiadas. Finalmente, los resultados se representan mediante escalamiento dimensional para facilitar la interpretación y la respuesta a las cuestiones de investigación planteadas.

4.1. ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

El análisis de conglomerados por casos es sensible a la presencia de valores atípicos. La realización de este análisis muestra los resultados más óptimos en términos de diferenciación para un nivel de 12 conglomerados. Si bien, únicamente tres de ellos alcanzan un volumen de casos significativos para ser tenidos en consideración³. La tabla 5 recoge las medias alcanzadas en cada uno de estos tres clusters.

Tabla 5. Análisis por conglomerados: Medias por grupo

Dimensión	Abreviatura	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Estructura de financiación	RPN	0,646	0,770	0,398
	RPNC	0,069	0,144	0,326
	RPC	0,285	0,086	0,276
	RFPUBL	0,575	1,531	0,419
	RFPRIV	1,393	2,769	0,669
	REND	3,401	0,378	0,403
Estructura de inversiones	RANC	0,323	0,837	0,035
	RAC	0,677	0,163	0,965
Performance económica	RBAIT	0,083	0,009	-0,048
	RBN	0,089	0,005	-0,046
Performance social	RT	0,000	0,000	0,001
	RV	0,000	0,001	0,004
	RU	0,010	0,010	0,013

El primer grupo se caracterizaría por tener una estructura de financiación basada en los fondos ajenos (media REND: 3,401), observándose también una fuerte dependencia de los fondos a corto plazo (media RPC: 0,285). Asimismo, estas

³ El test de Duncan también manifiesta diferencias entre los conglomerados seleccionados obteniéndose diferencias para los tres cluster analizados a un nivel de significación del 0,05.

entidades desarrollarían una baja dependencia de la financiación pública (media RFPUBL: 0,575) y una mayor orientación al mercado (RFPRIV: 1,393). Su estructura de inversión destacaría por un cierto equilibrio entre las proporciones de inversión a medio y largo plazo (media RANC: 0,323; media RAC: 0,677). La rentabilidad económica de las entidades ubicadas es superior a cero los indicadores seleccionados (media RBAIT: 0,083; media RBN: 0,089). Finalmente, en términos social, estas entidades se caracterizarían por una bajo nivel en los recursos humanos empleados (media RT: 0,000; media RV: 0,000), aunque con una notable cobertura en términos de usuarios (media RU: 0,010). Estos valores permitirían ubicar a estas entidades como empresas sociales.

En el segundo grupo aparecerían entidades con un perfil diferente. A nivel de estructura de financiación, destaca su elevada dependencia de los fondos propios (media RPN: 0,770), con una estructura orientada a la captación de recursos privados (RFPRIV: 2,769), pero también públicos (media RFPUBL: 1,531). A nivel de estructura de inversiones, destaca una fuerte inversión en activos a largo plazo (media ANC: 0,837). Su performance económica es positiva, aunque no alcanza los niveles del grupo anterior (media RBAIT: 0,009; media RBN: 0,005). Finalmente, su performance social alcanza un nivel similar al primer grupo, aunque con un uso más intensivo del voluntariado (media RV: 0,001). Este perfil sería característico de una fundación con orientación mercado.

Por otra parte, aparece un tercer grupo compuesto por fundaciones con una situación económica más delicada. A nivel de estructura de financiación, destaca la tendencia al endeudamiento (media REND: 0,403), en especial a largo plazo (media RPNC: 0,326). Su financiación proviene de las aportaciones del sector privado (media RFPRIV: 0,669), aunque hay una aportación elevada en comparación desde el sector público (media RFPUBL: 0,419). Su estructura de inversiones tiende a acumular liquidez en forma de activos corrientes (media RAC: 0,965). A nivel de performance económica se obtienen valores negativos (media RBAIT: -0,048; media RBAT: -0,046), si bien consiguen los mejores valores en términos sociales (media RT: 0,001; media RV: 0,004 y media RU: 0,013). Este modelo respondería al patrón de una fundación tradicional.

Por tanto, los resultados del análisis por conglomerados revelan la existencia de tres grupos diferenciados que corresponderían a fundaciones con modelos de comportamientos cercanos a: a) Empresa social, b) Fundación con orientación de mercado y c) Fundación tradicional. Este resultado impediría hablar de un modelo único, respondiéndose así a la primera cuestión de investigación. No obstante, conviene poner nuevamente de manifiesto la fuerte heterogeneidad detectada, existiendo algunas fundaciones con comportamientos específicos que escapan de la categorización anterior.

4.2. ANÁLISIS DISCRIMINANTE

En este apartado se ha desarrollado un análisis discriminante teniendo en cuenta las distintas variables cualitativas que caracterizan a las distintas fundaciones. La obtención de las funciones discriminantes se basa en los resultados obtenidos al calcular los coeficientes estandarizados y la propia matriz de estructura (Tabla 6).

Tabla 6: Análisis discriminante: Coeficientes estandarizados y matriz de estructura.

Dimensión	Abreviatura	Coeficientes std.		Matriz de estructura	
		Función 1	Función 2	Función 1	Función 2
Características de la fundación	TAM	0,643	0,049	0,525	0,211
	RU	0,479	0,071	0,381	-0,024
	DOT	0,608	-0,436	0,513	-0,461
	EXT	0,406	0,316	0,273	0,415
	PROM				
	Física	-0,046	0,490	0,077	0,084
	Jurídica	-0,120	0,466	-0,010	0,216
	ACT				
	Serv. Soc.	-0,133	-0,186	-0,069	-0,268
	Inv.	-0,156	-0,119	0,019	-0,182
	Ocio	-0,141	0,391	-0,160	0,479
	ANT				
	<1994	0,298	-0,266	-0,036	-0,207
	1995-2002	-0,162	-0,397	-0,235	-0,513

Nota: No se utilizan las categorías promoción mixta, actividad otros y antigüedad a partir de 2002, dado que forman el complementario a la unidad.

La tabla 6 recoge información relacionada con lo que algunos autores denominan análisis discriminante descriptivo, es decir, el análisis de los coeficientes estandarizados y la matriz de estructura (Gil y otros, 2001). Los coeficientes estandarizados indican la influencia de cada una de las variables en la construcción de las funciones discriminantes canónicas. Puede apreciarse como la función 1 recoge información relacionada con el tamaño de la fundación, su ámbito de actuación, su dotación inicial y si estado como activa o no activa. Por el contrario la función 2, toma en consideración otros aspectos relacionados con el tipo de promotor, la actividad (ocio) o la antigüedad (a partir del año 2002). De esta manera, la función 1 vendría explicada por la configuración de la fundación, mientras que la función 2 recogería variables más vinculadas a la voluntad del fundador. Esta conclusión también se refuerza tras el análisis de la matriz de estructuras.

Los conglomerados definidos en el apartado anterior se posicionan dentro de las distintas funciones discriminantes. La tabla 7 muestra los centroides de grupo para ambas funciones.

Tabla 7. Análisis discriminante: Funciones en los centroides de los grupos

Grupo	Función 1	Función 2
Grupo 1 – Empresa social	-0,461	-0,555
Grupo 2 – Fundación con orientación de mercado	-0,622	0,229
Grupo 3 – Fundación tradicional	0,785	0,028

En el gráfico 1 se aprecian en distintos colores los distintos conglomerados obtenidos. Nuevamente llama la atención la elevada heterogeneidad en la muestra, así como las dificultades para distinguir con nitidez entre los grupos 1 y 2. Los ejes del gráfico se corresponden a las funciones 1 y 2 obtenidas en el análisis discriminante y facilitan la descripción de cada uno de los grupos. Así,

- El grupo 1 recogería a las fundaciones bajo un modelo de comportamiento de empresa social. Estas entidades se caracterizan por tener una fuerte orientación al mercado y baja dependencia de la financiación pública. Además, obtienen elevados niveles de rentabilidad y económica y un nivel medio de performance social. Suelen estar promovidas por personas físicas, en el campo de los servicios social y además tiene una cierta antigüedad en la comunidad autónoma.
- El grupo 2, correspondiente a las fundaciones con orientación de mercado, destaca por incorporar a la financiación pública la financiación a través de actividad mercantil. Su rentabilidad económica es algo más baja que el grupo anterior y mantienen un nivel medio en la generación de performance social. Estas entidades son promovidas por personas jurídicas, en actividades relacionadas con ocio y cultura, siendo entidades de reciente creación.
- Finalmente, el grupo 3 contiene a las fundaciones tradicionales. Estas entidades son más dependientes de la financiación pública, tienden a crecer vía endeudamiento con tasas de rentabilidad económica negativas, aunque destacan en los niveles de performance social alcanzados. Además, se observa un tamaño pequeño, bajo dotaciones mínimas, en entornos urbanos y con un elevado grado de actividad.

Estos resultados permiten responder a las preguntas de investigación formuladas. Así, en relación a la primera cuestión, no es posible hablar de un único modelo o perfil económico y social entre las fundaciones situadas en la comunidad autónoma de Aragón. Asimismo, se observa como las características cualitativas de la fundación influyen de una forma determinante en el modelo desarrollado por la entidad.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio ponen de manifiesto una fuerte heterogeneidad entre las entidades que conforman el tejido fundacional aragonés. A pesar de ello, es posible identificar tres modelos de comportamiento: a) Empresa social, b) Fundación con orientación de mercado y c) Fundación tradicional. La distinción entre estos modelos depende de su estructura económica (financiera y de inversiones), así como del grado de interacción entre objetivos económicos y sociales. Además, se observa como estas organizaciones se ven fuertemente influenciadas por otras características cualitativas que contribuyen a sesgar su perfil económico y social.

En consecuencia, estos resultados impiden hablar de un modelo de comportamiento único y muestran una influencia de aspectos cualitativos y ajenos a la actividad fundacional sobre los distintos modelos lo que tiene importantes

implicaciones. Así, este trabajo, permite a partir de un conjunto de variables iniciales determinar qué modelo terminará siguiendo una fundación, hecho que impactará en sus niveles de performance económica y social. Además, el desarrollo de modelos que incorporan la actividad económica como objetivo organizacional también revela una tendencia por la diversificación en la financiación. Las entidades bajo estos nuevos modelos obtendrían nuevas fuentes de recursos más allá de la financiación pública, lo que introducirá una fortaleza especial, en períodos de recesión económica, caracterizados por políticas de austeridad. Finalmente, los resultados también revelan la posibilidad de compatibilizar en una entidad fundacional objetivos económicos y sociales, sin que de ello se deriven tensiones que impidan el desarrollo de la organización.

No obstante, existen algunas limitaciones que deben ser reseñadas. En primer lugar, la muestra utilizada pertenece a una única comunidad autónoma. Además, la metodología empleada posee una naturaleza descriptiva, siendo necesario el empleo de herramientas predictivas para poder extraer resultados concluyentes. Por último, la definición de las dimensiones ha tenido lugar a través de variables proxy. Por estas razones, este trabajo queda abierto a futuras líneas de investigación que traten de superar las limitaciones señaladas.

REFERENCIAS

- ALTER, K. (2004). *Social enterprise typology*. Virtue Ventures LLC, Washington, DC.
- ALTER, K. (2006). *Social enterprise typology*. *Virtue Ventures LLC*, 12, 1-124.
- ARIZA, A.; FERNANDEZ, V.; TIRADO, P. (2016) La incidencia de los valores culturales en el voluntariado: el caso de Europa. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 120, 7-34.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (2013). *Identidad de las Entidades Sin Fines Lucrativos*. AECA, Madrid.
- BELLOSTAS, A. J.; BRIONES, J. (2014). Identidad de las entidades sin fines lucrativos. *AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, 105, 48-50.
- BELLOSTAS, A. J.; LÓPEZ-ARCEIZ, F.J.; MATEOS, L. (2016). Social Value and Economic Value in Social Enterprises: Value Creation Model of Spanish Sheltered Workshops. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 27(1), 367-391.
- BOWMAN, W. (2011). Financial capacity and sustainability of ordinary nonprofits. *Nonprofit management and leadership*, 22(1), 37-51.
- BROUARD, F.; HEBB, T.; MADILL, J. (2008). Development of a social enterprise typology in a Canadian context. *Entrepreneurship, Theory & Practice*, Special Issue on Social Entrepreneurship, 1-39.
- CARROLL, D.A.; STATER, K.J. (2009). Revenue diversification in nonprofit organizations: Does it lead to financial stability?. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 19(4), 947-966.
- DEES, J.G. (2001). The meaning of social entrepreneurship available at: www.fuqua.duke.edu/centres/case/documents/dees_SE.pdf (accessed 30 April 2017)
- DÍAZ-AGUADO JALÓN, C. (2011). La Fundación: Fines y Dotación Inicial. *Gizarte Ekonomiaren Euskal Aldizkaria-Revista Vasca de Economía Social*, 2.
- DUNCAN, D.B. (1951). *A significance test for differences between ranked treatments in an analysis of variance*. Virginia Polytechnic Institute, Virginia.
- FROELICH, K.A. (1999). Diversification of revenue strategies: Evolving resource dependence in nonprofit organizations. *Nonprofit and voluntary sector quarterly*, 28(3), 246-268.
- FRUMKIN, P.; KEATING, E. (2009). The risks and rewards of nonprofit revenue concentration. Faculty Research Working Paper Series: Hauser Center for Nonprofit Organizations.

- GIL FLORES, J.; GARCÍA JIMÉNEZ, E.; RODRÍGUEZ GÓMEZ, G. (2001) Análisis discriminante. *Cuadernos de Estadística*, 12, 30-65.
- INSTITUTO DE ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE FUNDACIONES (2014). *El sector fundacional en España: Atributos fundamentales (2008-2014)*. AEF, Madrid.
- KEATING, E. K.; FISCHER, M.; GORDON, T. P.; GREENLEE, J. S. (2005). Assessing financial vulnerability in the nonprofit sector. SSRN Working paper.
- LAVILLE, J.L.; LÉVESQUE, B.; MENDELL, M. (2006). The Social Economy diverse approaches and practices in Europe and Canada. *Cahier de l'ARUC-Économie Sociale*, No C-11-2006 November, 46.
- LÓPEZ-ARCEIZ, F. J.; BELLOSTAS, A.J.; RIVERA TORRES, M.P. (2016). The Effects of Resources on Social Activity and Economic Performance in Social Economy Organizations. *Nonprofit Management and Leadership*, 26(4), 499-511.
- Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones.
- MICHALSKI, G. (2012). Accounts Receivable Management in Nonprofit Organizations. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 68(124), 83-96.
- REAL DEUS, J.E. (2001) Escalamiento multidimensional. *Cuadernos de Estadística*, 14, 7-27.
- SALAMON, L. M.; ANHEIER, H. K. (1996). *The international classification of nonprofit organizations: ICNPO-Revision 1*, Johns Hopkins University Institute for Policy Studies.
- SALAMON, L. M.; SOKOLOWSKI, S. W. (2016). Beyond nonprofits: Re-conceptualizing the third sector. *VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 27(4), 1515-1545.
- SCHNEIDER, U.; HAGLEITNER, J. (2005). *Österreichische NPO im Spiegel der Arbeitsstättenzählung 2001*. Forschungsberichte des Instituts für Sozialpolitik 02/2005. Wien:Wirtschaftsuniversität Wien
- 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 and Management*, 19(3), 265-285.
- TRAVAGLINI, C.; BANDINI, F.; MANCIONE, K. (2010). *Social Enterprise in Europe: Governance Models. An analysis of governance models in social enterprises through a comparative study of the legislation of eleven countries*. Associazione Italiana per la Cultura della Cooperazione e del Non Profit, Italy.
- TRUSSEL, J.; GREENLEE, J. S.; BRADY, T. (2002). Predicting financial vulnerability in charitable organizations. *The CPA Journal*, 72(6), 66.

Essays on Gender Gap in Labour Market: evidence of European Union countries

JOSÉ ALBERTO FUINHAS

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone:(+351) 275 319 633
e-mail:fuinhas@ubi.pt

ANTÓNIO CARDOSO MARQUES

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001, Portugal
Phone:(+351) 275 319 657
e-mail: amarques@ubi.pt

ANA RAQUEL PINHEIRO

NECE-UBI, Management and Economics Department, University of Beira Interior
e-mail: ana.pinhiero@ubi.pt

Abstract

Economic growth can be influenced by positive and negative externalities. In this study is analysed the relationship between gender inequality in the labour market and economic growth, using the European Union countries with annual data for the time span from 2000 to 2012. This research enriches the current literature by using. In the econometric approach, the Autoregressive Distributed Lag model. Such methodology allows the appraising of short and long-run relationships separately. To measure the influence of the labour force of men and women in the economic growth, two regressions are performed, the first model analyses the height of LF of men in the economy, the second model analyses the women To analyse the gender inequality a third model is estimated, using the difference of the labour force and education of both genders confronted with economic growth. In short, the main findings indicate that gender gap constricts the economic growth.

Keywords: Gender gap, labour market, Economic growth, Panel ARDL

Thematic Area: Social Economy

Resumo

O crescimento econômico pode ser influenciado por várias externalidades positivas e negativas. Neste estudo é analisada a relação entre a desigualdade de gênero no mercado de trabalho e crescimento econômico, utilizando um conjunto de países da União Europeia com dados anuais para o período de 2000 a 2012. Esta pesquisa enriquece a literatura atual pela análise econométrica aplicada, o modelo Autoregressive Distributed Lag. Esta metodologia permite a avaliação das relações de curto e longo entre as variáveis. Para medir a influência da força de trabalho de homens e mulheres no crescimento econômico, realizaram-se duas regressões, um primeiro modelo que analisa o peso da Força de trabalho dos homens na economia, o segundo por sua vez analisa as mulheres. Por ultimo é realizado um terceiro modelo que estuda a desigualdade de gênero no mercado de trabalho e na educação. É estimado, usando a diferença da força de trabalho entre homens e mulheres e os índices de paridade para as taxas de matricular escolar dos três níveis de educação, confrontando isso com o crescimento econômico. Em suma, com esta investigação concluímos que a disparidade de gênero restringe o crescimento econômico.

Palavras-chave: Desigualdade de Gênero, Mercado de trabalho, Crescimento econômico, Paineil ARDL

Área Temática: Economia Social

1. INTRODUCTION

Gender inequality is more and more present at the core of political debate on economic development around the world. In the past few years, there has been an increase of studies in this area, but, nevertheless, the gender relevance as a macroeconomic variable has not been widely accepted by the economy. Gender inequality exists in several important dimensions related to well-being, such as education, health, employment or even salary, and these gender disparities are problematic since they reduce significantly the well-being (Klasen and Lamanna, 2009).

Throughout the last decades, gaps in health and education have declined substantially and in most cases, have completely closed down, however these improvements have not been accompanied by the economic and political parity. This verification suggests that different policies are needed to promote the economic and political parity, to guarantee equality, fully using women and men's power, which is essential to a sustainable economic development. The importance of this study is to broaden the discussion on this thematic in several specific areas, like education and labor market.

A basic premise for this research is that the gender effects on the economic growth will rely on the economy's structure, and this way the research focus will be a joint of developed countries, in the European Union. As time goes by women are more active in the labor market and the disparity in education is practically nonexistent between genders, therefore it is important to realize if the disparity that still exists among men and women affects in any way the economic growth of this group of countries.

The main goals of this paperwork are to comprehend the weight of men and women workforce in economics, and also to study the gender inequality of education and of workforce on economic growth.

In this research, was studied a panel of 20 countries of the European Union, for the period from 2000 to 2012. The main variables in study are the Gross Domestic Product (as a proxy for economic growth), the workforce by sex and by level of education, hours of paid work, in order to realize the time spent, by gender, in unpaid activities, the Education Parity Index, and finally, the differential between men and women in the workforce. The used model (ARDL) allows the short and long-term distinction between the variables, which enables to obtain robust results and to have perception of the variables behavior throughout time.

This study is organized as follows: Section 2 presents a literature review on the gender gap in labour market, education and economic growth relationships. Section 3 describes data, methodology and a preliminary analysis of the data. In Section results Section 5 discussion are presented Section 6 concludes.

2. LITERATURE REVIEW

Most of the existing literature focuses on the relationship between gender inequality in education and economic growth. This article follows the existence of this literature, but more specifically related to the labour market and its stakeholders. However, gender gaps in education and employment are not measuring the same thing, but at the same time they are interconnected which is important to put them in the research together. There is a considerable theoretical support about the notion of the gender disparities in education and in employment will decrease the economic performance.

Throughout the literature, it is stated that gender differences in education reduce economic growth (King and Hill, 1993). Knowles et al, (2002) use the model of growth of Solow and they found out that the gender differences on education has a negative effect and it is statistical significant at the level of gross domestic product. Dólar and Gatti, (1999), Forbes (2000), Yamarik and Ghosh (2003), Appiah and McMahon, (2002) and Klasen (2002) have also investigated the impact of gender disparity in education and its impact on economic growth, concluding that they have a negative impact on the subsequent economic growth.

Regarding the labour market, Elson (1999) concluded that discrimination against women in the labour market is still persistent due to the absence of structural institutional changes, and this could be fixed regulating the labour market to establish equity and efficiency goals.

Kingdon (1998), examined the two forms of gender discrimination, the first form of gender discrimination is related to inequalities in the labour market with specific reference to job opportunities, the second form is related to the investment of the countries in education, and the author found that both forms of inequalities caused mainly by the disenchanting policies of the labour market is an important discriminating factor for the girls in relation to the boys.

According to Volart, (2004), gender disparities in education distort the economy by reducing the amount of talent that employers can employ in the labour market, reducing the average capacity of the workforce.

Leading to what was mentioned before, for the gender inequality in education, Klasen (1999, 2002) indicate that the exclusion of women in the labour market reduces the productivity of the workforce, superseding the more productive women by the less productive men. The women's employment growth, increases their bargaining power in families, which smooth the erosion of traditional norms that legitimize men's dominance over work and sexuality (Boserup, 1970; Goldin, 1990; and Seguino, 2007). There is evidence that this renegotiation of bargaining power in favour of women, it is more like to say that reduce fertility, higher household savings, a larger fraction of income being diverted to investments in health and education, and reducing the girl's exclusion from family investment (Duflo, 2012).

Regarding to the externalities associated to the increase of female education, it is reducing fertility rates, reducing child mortality levels and it's promoting next-generation education, for each factor has a positive impact on economic growth (Galor and Weil, 1996; Lagerlöf, 2003, King et al 2008). Thus, it's presented a phenomenon, the reduction of the fertility levels of the last decades will drive to a favourable demographic constellation that (Bloom and Williamson, 1998) call "demographic present," the working-age population will grow much faster than the general population, thereby reducing dependency rates with positive repercussions on per capita economic growth.

Ferrant and Kolev (2016) examined the impact of gender discrimination on economic *growth* in the context of cross-country analysis and found that gender inequality tends to reduce per capita income, its impact is more visible in low-income countries, reducing female capital stock, this crucial fact needs strong political reforms to reduce gender discrimination in all countries. Kabeer (2016), argued for a different causal framework in order to assess the relationship between economic growth and gender equality, as it is evident in earlier literature that gender equality promotes economic growth in many countries, while reverse causality may promote gender equality while increasing economic growth, this inverse cause-effect relationship has some favourable policy implications for reducing gender disparity and promoting gender equality in all countries.

3. DATA AND METHODOLOGY

The main focus of this work is to analyse the relationship between gender inequality and economic growth. The study implements a individual base analyses for each gender and its effect in economic growth. To perform such analyses 20 European countries are used: Austria, Cyprus, Slovak, Slovenia, Spain, Estonia, Finland, France, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Netherlands, Portugal, United Kingdom, Czech Republic, Romania, Sweden and Bulgaria, with the time spam of 2000 till 2012. The panel technique reveals to be the most adequate, with allows to control the individual heterogeneity and individual characteristics which cannot be observed in time series analyses. All the available time spam is, used the used variables can be appraised in table 1. For the econometric analyses, it was used STATA 13 and Eviews

Table.1 Variables description

Variables	Description	Source
GDP (constant LCU)	Gross Domestic Product	World Bank
GPI_p	School enrollment, primary, gender parity index	World Bank
GPI_s	School enrollment, secondary, gender parity index	World Bank
GPI_t	School enrollment, tertiary, gender parity index	World Bank
FDI	Foreign direct investment	UNCTADstat
LF_m	Labor force participation, men	World Bank
LF_w	Labor force participation, women	World Bank
LF_t	Labor force participation, total	World Bank
Pop_tot	Population, total	World Bank
Hours_m	Hours worked per week, men,	Eurostat
Hours_w	Hours worked per week, women	Eurostat
LF_p_m	Labor force with basic education, men	World Bank
LF_s_m	Labor force with intermediate education,men	World Bank
LF_t_m	Labor force with tertiary education, men	World Bank
LF_p_w	Labor force with basic education, women	World Bank
LF_s_w	Labor force with intermediate education, women	World Bank
LF_t_w	Labor force with tertiary education, women	World Bank
Age_chil	Mean age of women at childbirth	Eurostat
Fert_rate	Fertility rate, total (births per woman)	World Bank
Pop	Population ages 15-64 (% of total)	World Bank
Cap	Gross capital formation (% of GDP)	World Bank

The dependent variable, Gross Domestic Product (*GDP*) is measured in constant LCU to expunge the effects of inflation. Following (Flora et al, 2014), the *GDP* was converted in per capita values (*GDP_PC*).

Gender labor force gap (LF_D), is computed through the difference between man labor force and female labor force then divided by the total of the labor force. This procedure allows to absorb the gender inequality in the labor market. The variable *HOURS_M* and *HOURS_W* are used to capture the unpaid work i.e. more unpaid hours indicate more hours worked in domestic labor. The parity ratios between genders for enrolling in the primary, secondary and superior education, measures the inequality among the education sector (Khan et al,2016).

The foreign direct investment (FDI), is used to capture the gender inequality between education and work, since the gender disparity reduces the FDI flux (Busse and Nunnenkamp, 2003). The variable mean age of women at childbirth (AGE_CHILD) is used as proxy of responsibility and maturity for the female sex. To ensure the quality of results three control variables are incorporated, fertility rate, population and gross capital formation.

To perform such analyses the autoregressive distributed lag model (ARDL) is used, which allows the decomposition of short and long-run effects. The model allows the use of variables stationary both on levels and first differences. It also produces quality estimations with a low number of observations. The “l” and “d” prefix indicates the natural logarithm and the first differences respectively. The ARDL specifications for our three models are the following:

(1)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + b_{i1}lGDPpc_{it-1} + b_{i2}lLF_p_m_{it} + b_{i3}lLF_p_m_{it-1} + b_{i4}lLF_s_m_{it} + b_{i5}lLF_s_m_{it-1} + b_{i6}lLF_t_m_{it} + b_{i7}lLF_t_m_{it-1} + b_{i8}lhours_m_{it} + b_{i9}lhours_m_{it-1} + b_{i10}lFert_rate_{it} + b_{i11}lFert_rate_{it-1} + b_{i12}lPop_{it} + b_{i13}lPop_{it-1} + b_{i14}lCap_{it} + b_{i15}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

(2)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + b_{i1}lGDPpc_{it-1} + b_{i2}lLF_p_w_{it} + b_{i3}lLF_p_w_{it-1} + b_{i4}lLF_s_w_{it} + b_{i5}lLF_s_w_{it-1} + b_{i6}lLF_t_w_{it} + b_{i7}lLF_t_w_{it-1} + b_{i8}lhours_w_{it} + b_{i9}lhours_w_{it-1} + b_{i10}lage_child_{it} + b_{i11}lage_child_{it-1} + b_{i12}lFert_rate_{it} + b_{i13}lFert_rate_{it-1} + b_{i14}lPop_{it} + b_{i15}lPop_{it-1} + b_{i16}lCap_{it} + b_{i17}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

(3)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + b_{i1}lGDPpc_{it-1} + b_{i2}lLF_d_{it} + b_{i3}lLF_d_{it-1} + b_{i4}lGPI_p_{it} + b_{i5}lGPI_p_{it-1} + b_{i6}lGPI_s_{it} + b_{i7}lGPI_s_{it-1} + b_{i8}lGPI_t_{it} + b_{i9}lGPI_t_{it-1} + b_{i10}lFDI_{it} + b_{i11}lFDI_{it-1} + b_{i12}lage_child_{it} + b_{i13}lage_child_{it-1} + b_{i14}lFert_rate_{it} + b_{i15}lFert_rate_{it-1} + b_{i16}lPop_{it} + b_{i17}lPop_{it-1} + b_{i18}lCap_{it} + b_{i19}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

The equations are re-parameterized to capture the dynamic relationship among variables, as follows:

(4)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}dllF_p_m_{it} + \beta_{i2}dllF_s_m_{it} + \beta_{i3}dllF_t_m_{it} + \beta_{i4}dlhours_m_{it} + \beta_{i5}dlFert_rate_{it} + \beta_{i6}dlPop_{it} + \beta_{i7}dlCap_{it} + \gamma_{i1}lGDPpc_{it-1} + \gamma_{i2}lLF_p_m_{it-1} + \gamma_{i3}lLF_s_m_{it-1} + \gamma_{i4}lLF_t_m_{it-1} + \gamma_{i5}lhours_m_{it-1} + \gamma_{i6}lFert_rate_{it-1} + \gamma_{i7}lPop_{it-1} + \gamma_{i8}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

(5)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}dllF_p_w_{it} + \beta_{i2}dllF_s_w_{it} + \beta_{i3}dllF_t_w_{it} + \beta_{i4}dlhours_w_{it} + \beta_{i5}dlage_child_{it} + \beta_{i6}dlFert_rate_{it} + \beta_{i7}dlPop_{it} + \beta_{i8}dlCap_{it} + \gamma_{i1}lGDPpc_{it-1} + \gamma_{i2}lLF_p_w_{it-1} + \gamma_{i3}lLF_s_w_{it-1} + \gamma_{i4}lLF_t_w_{it-1} + \gamma_{i5}lhours_w_{it-1} + \gamma_{i6}lage_child_{it-1} + \gamma_{i7}lFert_rate_{it-1} + \gamma_{i8}lPop_{it-1} + \gamma_{i9}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

(6)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + \beta_{i1}dllF_d_{it} + \beta_{i2}dlGPI_p_{it} + \beta_{i3}dlGPI_s_{it} + \beta_{i4}dlGPI_t_{it} + \beta_{i5}dFDI_{it} + \beta_{i6}dlage_child_{it} + \beta_{i7}dlFert_rate_{it} + \beta_{i8}dlPop_{it} + \beta_{i9}dlCap_{it} + \gamma_{i1}lGDPpc_{it-1} + \gamma_{i2}lLF_d_{it-1} + \gamma_{i3}lGPI_p_{it-1} + \gamma_{i4}lGPI_s_{it-1} + \gamma_{i5}lGPI_t_{it-1} + \gamma_{i6}lFDI_{it-1} + \gamma_{i7}lage_child_{it-1} + \gamma_{i8}lFert_rate_{it-1} + \gamma_{i9}lPop_{it-1} + \gamma_{i10}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

A preliminary data analysis is crucial to understand the characteristics of both series and crosses, in order to conclude about the appropriateness of the estimators. Hence, an analysis of the statistics and integration order shall be done. It is worth noting that this paper studies a set of countries that have some common guidance, as it was previously stated. Indeed, this fact may lead to cross section dependence (Pesaran,2004). Therefore, Table 1 discloses the descriptive statistics of the variables, as well as, the cross-section dependence tests.

Table.2 Variables statistics and cross section dependence

Descriptive statistics						Cross section dependence (CD)		
Variables	Obs	Mean	Std. Dev	Min	Max	CD-test	Corr	Abs(corr)
IGDP_pc	260	10.35136	1.44582	8.561844	14.86927	39.59***	0.797	0.804
lhours_m	260	3.711343	0.0425098	3.566712	3.815512	23.44***	0.472	0.602
ILF_p_m	260	2.960006	0.6392153	1.458615	4.400603	42.74***	0.860	0.860
ILF_s_m	260	3.917198	0.4204639	2.406945	4.411585	0.870	0.018	0.485
ILF_t_m	260	3.007685	0.3665614	1.931521	3.597312	41.09***	0.827	0.827
lhours_w	260	3.581408	0.1189456	3.178054	3.725693	6.37***	0.128	0.511
ILF_p_w	260	2.815858	0.5925944	1.360977	4.31348	46.06***	0.927	0.927
ILF_s_w	260	3.866877	0.357809	2.572612	4.35799	4.72***	0.095	0.542
ILF_t_w	260	3.269024	0.4054305	2.066863	3.885679	43.77***	0.881	0.881
lage_child	260	3.369694	0.0523258	3.218876	3.453157	47.63***	0.958	0.958
IFert_rate	260	0.4112987	0.1551028	0.1397619	0.722706	21.16***	0.426	0.700
ICap	260	3.180986	0.1860048	2.534476	3.729316	24.21***	0.487	0.521
IPop	260	4.216606	0.0259672	4.155522	4.282372	19.00***	0.382	0.616
ILF_d	260	-1.835278	0.5179453	-3.154338	-0.7804627	15.22***	0.306	0.739
IGPI_p	260	-0.0113105	0.0118409	-0.0564328	0.0268269	4.21***	0.085	0.354
IGPI_s	260	0.012782	0.042027	-0.0568349	0.2390248	11.36***	0.229	0.483
IGPI_t	260	0.2772988	0.1407515	-0.1370691	0.6356505	9.72***	0.196	0.532
FDI	260	4.987728	11.92226	-78.8232	156.4145	9.86***	0.198	0.300
dIGDP_pc	240	0.0209683	0.0429846	-0.1573534	0.1215134	37.42***	0.784	0.784
dhours_m	240	-0.0029789	0.0105637	-0.0496716	0.0845573	2.55**	0.053	0.274
dILF_p_m	240	-0.0329164	0.0518674	-0.2411621	0.305074	-1.66*	-0.035	0.282
dILF_s_m	240	3.917198	0.4204639	2.406945	4.411585	1.20	0.025	0.243
dILF_t_m	240	0.0264548	0.0622557	-0.5883393	0.2137976	2.40**	0.050	0.283
dhours_w	240	-0.0024046	0.0078212	-0.0420332	0.0265894	2.10**	0.044	0.258
dILF_p_w	240	-0.0460645	0.0604883	-0.3493755	0.3493755	0.46	0.010	0.252
dILF_s_w	240	0.0003099	0.0364764	-0.081295	0.3849812	2.37**	0.050	0.270
dILF_t_w	240	0.0372657	0.0537215	-0.487820	0.2649541	0.62	0.013	0.271
dlage_child	240	0.0047346	0.0035415	-0.0069444	0.0141344	4.63***	0.097	0.262
dIFert_rate	240	0.0070288	0.0320919	-0.0800427	0.1031842	13.47***	0.282	0.328
dICap	240	-0.0117387	0.1120884	-0.8017378	0.3675015	26.4***	0.553	0.559
dIPop	240	-0.0004751	0.0033999	-0.0096846	0.0083375	37.39***	0.783	0.784
dILF_d	240	-0.0321585	0.0930919	-0.3670173	0.3074045	0.04	0.001	0.255
dIGPI_p	240	0.0001884	0.0055523	-0.0299245	0.0270158	1.90*	0.040	0.231
dIGPI_s	240	-0.0031761	0.0125574	-0.1365798	0.0388032	1.06	0.022	0.287
dIGPI_t	240	0.0032681	0.0366525	-0.1969013	0.1442339	9.27***	0.194	0.320
dFDI	240	-0.1774561	19.6297	-235.2377	142.0535	4.69***	0.098	0.295

Notes: All variables converted to natural logarithms with the exception FDI due to negative values; the PC indicates Per Capita values. CD test has N (0,1) distribution, under the H0: cross-section independence. *** denotes statistically significant at 1% level. The stata command *xtcd* was used to achieve the results for cross section dependence.

The cross-section dependence is present among all variables as indicated in table 2. Collinearity is also a concern, therefore the correlation matrix and the variance inflation factor (VIF) are calculated. The obtained results can be appraised in table 3 and indicate that collinearity is not a concern. The higher value of VIF is 4,07 and with the mean of 2,44, far from the borderline value of 10.

Table.3 Matrices of correlations and VIF statistics

Model (1)

	dIGDPpc	dlhours_m	dILF_p_m	dILF_s_m	dILF_t_m	dIFert_rate	dIPop	dICap
dIGDPpc	1.0000							
dlhous_m	0.1571	1.0000						
dILF_p_m	0.0756	0.1101	1.0000					
dILF_s_m	-0.0578	-0.0457	-0.2744	1.0000				
dILF_t_m	-0.0482	0.0424	-0.1688	-0.5416	1.0000			
dIFert_rate	0.2350	0.1112	-0.0276	-0.1351	0.0960	1.0000		
dIPop	0.3493	-0.0042	-0.0627	0.0334	-0.0497	0.1109	1.0000	
dICap	0.7477	0.1906	0.1107	-0.0616	0.0003	0.0759	0.1266	1.0000
VIF		1.06	1.07	1.08	1.06	1.07	1.06	1.07
Mean VIF	1.07							

	IGDPpc	lhours_m	ILF_p_m	ILF_s_m	ILF_t_m	IFert_rate	IPop	ICap
IGDPpc	1.0000							
lhours_m	-0.0753	1.0000						
ILF_p_m	-0.1889	-0.1900	1.0000					
ILF_s_m	0.1582	0.1512	-0.8385	1.0000				
ILF_t_m	0.0176	-0.3947	-0.1067	0.0227	1.0000			
IFert_rate	0.0687	-0.4650	0.0851	-0.1145	0.6230	1.0000		
IPop	-0.0365	0.4125	-0.3431	0.2345	-0.2864	-0.5075	1.0000	
ICap	-0.0217	0.3730	-0.1174	0.1532	-0.2688	-0.2890	0.4387	1.0000
VIF		1.48	4.07	3.62	1.81	2.12	1.83	1.36
Mean VIF	2.33							

Model (2)

	IGDPpc	lhours_w	ILF_p_w	ILF_s_w	ILF_t_w	lage_child	IFert_rate	IPop	ICap
IGDPpc	1.0000								
lhours_w	-0.0875	1.0000							
ILF_p_w	-0.0117	-0.1914	1.0000						
ILF_s_w	0.1812	0.1885	-0.6859	1.0000					
ILF_t_w	-0.1162	-0.2485	-0.3200	-0.2176	1.0000				
lage_child	0.2788	-0.6013	0.2445	-0.4059	0.3716	1.0000			
IFert_rate	0.0687	-0.5814	-0.1189	-0.1511	0.5517	0.4868	1.0000		
IPop	-0.0365	0.4222	-0.0933	0.2343	-0.3198	-0.2501	-0.5075	1.0000	
ICap	-0.0217	0.4228	-0.0785	0.1562	-0.2030	-0.3046	-0.2890	0.4387	1.0000
VIF		2.33	3.83	3.38	2.51	2.04	2.37	1.65	1.38
Mean VIF	2.44								

	dIGDPpc	dlhours_w	dILF_p_w	dILF_s_w	dILF_t_w	dlage_child	dIFert_rate	dIPop	dICap
IGDPpc	1.0000								
dlhous_w	0.1509	1.0000							
dILF_p_w	-0.0478	0.0242	1.0000						
dILF_s_w	0.0183	-0.1029	-0.1772	1.0000					
dILF_t_w	-0.0124	0.0298	-0.1988	-0.5583	1.0000				
dlage_child	0.1687	-0.1249	-0.0562	0.0227	0.0377	1.0000			
dIFert_rate	0.2350	0.0435	-0.0439	-0.1362	0.1368	-0.0122	1.0000		
dIPop	0.3493	-0.0120	-0.0521	0.0304	0.0327	0.3394	0.1109	1.0000	
dICap	0.7477	0.1989	-0.0121	-0.0375	0.0276	-0.0708	0.0759	0.1266	1.0000
VIF		1.07	1.20	1.69	1.69	1.17	1.05	1.18	1.07
Mean VIF	1.26								

Model (3)

	dIGDPpc	dILFd	dIGPI_p	dIGPI_s	dIGPI_t	dFDI	dlage_child	dIFert_rate	dIPop	dICap
dIGDPpc	1.0000									
dILFd	0.2746	1.0000								
dIGPI_p	-0.1349	-0.1026	1.0000							
dIGPI_s	0.0150	0.0210	0.1301	1.0000						
dIGPI_t	0.1255	0.1215	-0.0346	0.0700	1.0000					
dFDI	0.0058	-0.0452	0.1531	-0.0200	-0.0815	1.0000				
dlage_child	0.1687	-0.0368	-0.0003	-0.0434	0.1072	-0.0092	1.0000			
dIFert_rate	0.2350	0.1016	-0.1011	0.0492	0.1268	0.0010	-0.0122	1.0000		
dIPop	0.3493	0.0340	-0.1419	0.0087	0.1680	0.0133	0.3394	0.1109	1.0000	
dICap	0.7477	0.2729	-0.0486	0.0143	0.0339	0.0991	-0.0708	0.0759	0.1266	1.0000
VIF		1.12	1.09	1.03	1.07	1.05	1.23	1.04	1.28	1.12
Mean VIF					1.11					

	IGDPpc	ILFd	IGPI_p	IGPI_s	IGPI_t	FDI	lage_child	IFert_rate	IPop	ICap
IGDPpc	1.0000									
ILFd	0.0492	1.0000								
IGPI_p	0.1923	-0.0736	1.0000							
IGPI_s	0.0761	-0.1155	0.1081	1.0000						
IGPI_t	-0.0791	-0.3429	-0.0931	0.0307	1.0000					
FDI	-0.0473	0.0346	0.0620	0.0112	-0.1543	1.0000				
lage_child	0.2788	0.0644	0.2251	0.2151	-0.2083	-0.0793	1.0000			
IFert_rate	0.0687	-0.2820	0.2802	0.1753	-0.0662	-0.0143	0.4868	1.0000		
IPop	-0.0365	0.3833	-0.0820	-0.0716	-0.1349	0.1337	-0.2501	-0.5075	1.0000	
ICap	-0.0217	0.0943	-0.2295	0.1255	0.2059	0.0947	-0.3046	-0.2890	0.4387	1.0000
VIF		1.42	1.16	1.14	1.33	1.07	1.56	1.84	1.81	1.54
Mean VIF					1.43					

Following the defined path, the commonly unit root test of first generation where calculated, Levin Lin Chu (2002), ADF-Fisher (Maddala and Wu, 1999) and ADF-Choi (Choi, 2001). The ADF is conclusive indicate that all variables are stationary in first differences. Due to the presence of cross-section dependence is necessary to calculate the second-generation unit root tests (Pesaran, 2007). These tests are more robust in the presence of heterogeneity with the null hypothesis of non-stationarity. The CIPS test indicate a more inconclusive results indicating variables stationary in levels, still is confirmed that none of the variables is I (2). The obtained results justifies the use the ARDL model, since it allows both variables I (0) and I (1)

Tabel.4 Unit Roots Tests

	LLC			ADF-Fisher			ADF-Choi			CIPS lag=0		CIPS lag=1	
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	b)	a)	b)	a)
<i>LGDP_PC</i>	-5.01239***	-0.7748	2.09268	35.88	11.3188	9.63126	-0.7593	4.34943	4.42953	0.761	4.125	2.500	6.459
<i>LHOURS_M</i>	-2.20517**	-9.13278***	-6.49955***	26.5961	79.3714***	82.5385***	1.30185	-2.55542***	-4.11619***	-0.999	-2.844***	0.286	-1.653**
<i>LHOURS_W</i>	-1.85247**	-6.25294***	-3.15924***	28.747	53.5262*	74.1574***	1.01965	-0.31149	-2.59476***	-2.398***	-0.742	-0.079	1.278
<i>LAGE_CHILD</i>	-5.06952***	-0.35085	11.0471	29.8749	36.3125	1.07208	1.69785	2.13339	11.0398	-0.268	-0.281	2.238	1.411
<i>LLF_P_M</i>	-0.87593	-2.42334***	-10.1278***	30.6021	54.4829*	172.181***	4.19072	-0.94533	-9.3778***	-3.652***	-2.063**	-1.74**	0.503
<i>LLF_S_M</i>	-1.94244**	-1.92055**	-0.20601	62.4773**	65.492***	23.1806	-0.80826	-2.40541***	2.47284	-2.504***	-1.765**	-2.329***	-2.500***
<i>LLF_T_M</i>	0.09844	-0.36814	10.772	22.2408	47.7342	0.99433	4.19171	-1.47433*	10.4048	-5.000***	-4.385***	-2.766**	-2.568***
<i>LLF_P_W</i>	-2.87297***	-1.97926**	-8.28868***	25.4453	52.9035*	174.415***	4.33057	-1.27882	-9.49641***	-4.525***	-2.190**	-0.559	1.579
<i>LLF_S_W</i>	-1.33313*	-1.5226*	-3.55709***	39.8455	61.8634**	73.6928***	2.14355	-2.16162**	-1.80062**	-0.624	-5.343***	2.144	-1.836**
<i>LLF_T_W</i>	-1.87173**	-2.47133***	12.6827	26.2254	63.7526***	0.79034	2.85776	-2.74367***	10.8578	-4.938***	-3.678***	-2.620***	-0.355
<i>LGPI_P</i>	-2.78497***	-4.87044***	-3.2147***	58.6003**	47.866	51.6094	-1.05954	0.31538	-2.1546**	-2.106**	-1.447*	-2.376***	0.156
<i>LGPI_S</i>	-1.44604*	-3.60474***	-4.29074***	44.0597	41.9221	75.6236***	0.24102	-0.18832	-3.5141***	-0.339	2.254	-1.706**	1.475
<i>LGPI_T</i>	-3.17188***	0.23962	-0.71891	50.6829	18.4749	37.6348	-0.90046	3.75291	0.40416	0.183	1.537	1.109	3.501
<i>LLF_D</i>	-0.91478	-1.33251*	5.97115	26.349	40.7345	13.7294	1.98019	-0.00016	7.00064	-1.368*	-1.223	1.257	2.703
<i>LFERT_RATE</i>	-1.86586**	0.07951	0.23106	44.9594	35.2535	15.9895	-0.8043	1.83827	3.86296	-3.739***	-2.260**	-1.928**	-0.220
<i>LCAP</i>	-3.25452***	-4.5902***	-2.68294***	47.9921	43.32	39.3401	-0.34053	0.59761	-0.77014	1.699	1.467	1.426	2.295
<i>FDI</i>	-2.56926***	-2.44374***	-4.85552***	57.8784**	46.3076	65.3474***	-2.72958***	-1.05017	-3.49879***	-2.984***	-1.170	0.016	-0.057
<i>LPOP</i>	-0.10723	-7.01533***	-8.77306***	39.2748	31.9335	126.428***	3.92338	7.75175	-6.5422***	5.414	6.692	4.426	4.908
<i>DLGDP_PC</i>	-6.10604***	-9.09443***	-7.51205***	50.7423	52.2623*	104.205***	-1.99533**	-2.34552***	-6.26295***	-0.094	1.349	3.679	5.771
<i>DLHOURS_M</i>	-10.254***	-11.4969***	-10.0125***	126.253***	100.675***	137.504***	-6.99963***	-5.02001***	-8.01495***	-7.847***	-5.658***	-3.743***	-2.364***
<i>DLHOURS_W</i>	-6.43006***	-8.23074***	-9.73578***	105.812***	89.2078***	133.186***	-5.52792***	-4.16403***	-7.45953***	-7.615***	-6.024***	-3.417***	-4.906***
<i>DLAGE_CHILD</i>	-3.26402***	-3.24038***	-4.45186***	66.4722***	50.185	52.1622*	-2.64575***	-1.709**	-2.38857***	-6.771***	-4.255***	-1.670**	1.690
<i>DLLF_P_M</i>	-3.70808***	-4.4918***	-4.88474***	90.7868***	69.9566***	78.2366***	-4.68238***	-3.01284***	-3.74834***	-8.290***	-5.971***	-2.328***	-1.113
<i>DLLF_S_M</i>	-5.12691***	-5.52662***	-10.777***	115.883***	97.2231***	165.951***	-6.38793***	-4.98267***	-8.83937***	-1.285*	-0.612	-1.157	-1.695**
<i>DLLF_T_M</i>	-4.96218***	-6.69837***	-5.98968***	109.036***	83.6307***	84.8735***	-6.53486***	-4.64467***	-4.62904***	-9.294***	-7.857***	-4.772***	-3.328***
<i>DLLF_P_W</i>	-4.38561***	-5.62369***	-4.59171***	103.87***	80.4252***	71.3391***	-5.68995***	-4.01572***	-3.66388***	-7.967***	-6.550***	-0.995	-0.373
<i>DLLF_S_W</i>	-2.67999***	-0.71971	-8.79851***	99.1845***	73.6571***	125.89***	-5.21176***	-3.60797***	-6.95957***	-9.531***	-8.335***	-3.673***	-1.756**
<i>DLLF_T_W</i>	-7.54463***	-10.0624***	-5.14639***	129.233***	118.039***	84.0135***	-7.13522***	-6.26567***	-4.24568***	-8.699***	-5.977***	-4.620***	-4.173***
<i>DLGPI_P</i>	-9.73287***	-8.79928***	-13.6581***	86.9016***	67.8237***	150.635***	-3.96378***	-2.57287***	-8.32065***	-5.923***	-3.107***	-2.010**	0.638
<i>DLGPI_S</i>	-4.43082***	-6.45135***	-8.94249***	62.9992**	57.6681**	116.197***	-3.21766***	-2.22947**	-6.88373***	-3.324***	-2.498***	0.091	-1.749**
<i>DLGPI_T</i>	-1.37751*	-1.67355**	-7.46115***	47.1878	46.827	106.514***	-0.89522	-0.51194	-6.05099***	-3.416***	-2.662***	1.354	1.263
<i>DLLF_D</i>	-3.43864***	-6.13612***	-5.16663***	94.9874***	78.8355***	111.888***	-5.35091***	-3.54294***	-6.09964***	-8.549***	-7.209***	-0.883	0.488
<i>DLFERT_RATE</i>	-1.02941	-1.18128	-4.55579***	54.2884*	36.1987	94.8484***	-1.71725**	0.38632	-5.46752***	-7.256***	-4.892***	-3.371***	-3.361***
<i>DLCAP</i>	-7.10729***	-8.43215***	-10.8707***	93.1057***	72.6025**	170.453***	-4.74279***	-3.44196***	-8.97779***	-3.485***	-2.548***	-0.328	1.922
<i>DLPOP</i>	-1.18445	-3.20484***	-4.37354***	23.4095	43.1725	47.5245	5.27387	0.95128	-0.40769	2.574	2.567	2.49	3.137
<i>DFDI</i>	-5.79445***	-5.62375***	-13.5263***	108.950***	85.3503***	199.643***	-6.0493***	-4.1685***	-10.7351***	-9.424***	-6.670***	-3.551***	-0.876

Notes: a) Trend and intercept; b) Intercept; c) None; *, **, ***, represents 10%, 5%, 1% respectively the null hypotheses are as follows. Levin-Lin-Chu and Breitung: panels contain unit roots; Levin-Lin-Chu and Breitung: panels contain unit roots; Im-Pesaran-Shin: all panels contain unit roots, these unit-root tests have cross-section means removed and 1lags; ADF-Fisher and ADF-Choi: Unit root (individual unit root process); first generation tests follow the option "no constant", which was decided after a visual inspection of the series; Pesaran (2007) Panel Unit Root test (CIPS): series are I(1); the presented results include 3 lags; n.a. denotes not available; and the stata commands *xtunitroot* and *multipturt* were used.

4. RESULTS

This work analyses the effects of gender inequality and economic growth and the labor force by gender. It is worth highlight the countries of study are all European countries, which allows the free circulation of goods, people and services, and follows standardized policies to all members.

In the panel approach, is necessary to verify witch is the proper estimator to use. Using the Hausman test with allows to confront fixed effects (FE) and random effects (RE), with the null hypothesis that random effects best fits the used data, the alternative indicate that fixed effects are the proper estimator. The obtained results are comprised in table 5, and indicate the presence of fixed effects. There is evidence of correlation among individual effects of the countries and the dependent variable. The effects of each cross are relevant for the estimations.

Table.5 Hausman test

	Chi2		
	Model 1	Model 2	Model 3
Hausman	42.07***	39.47***	63.74***
Hausman, sigmamore	45.84***	39.18***	55.48***
Hausman, sigmaless	53.78***	43.93***	68.23***

Notes: *** denotes statistical significance level of 1% .

To identify the proper estimator more diagnostics tests are computed. Heteroscedasticity, contemporary correlation and serial correlation are analysed. Firstly, using the modified wald test the presence of heteroscedasticity is appraised, under the null hypothesis of homoscedasticity. Secondly the contemporary correlation is evaluated, with the null hypothesis of the residual are not correlated and follow a normal distribution. In third the Breusch-Pagan LM test of Independence to evaluate if the individual variances are correlated. Finalizing with the Wooldridge test of first order of serial correlation, with the null hypothesis of no serial correlation. The obtained results can be appraised in table 6, indicating the presence of heteroscedasticity and first order serial correlation

Table.6 Specification tests

	Statistics		
	Model 1	Model 2	Model 3
Modified Wald test	chi2 (20)=1668.25***	chi2 (20)=4378.75***	chi2 (20)=3039.05***
Pesaran test	11.438***	11.370***	10.170***
Wooldridge test	F(1,19) =40.042***	F(1,19) =91.528***	F(1,19) =62.166

Notes: *** denote significant at 1 %; results for H₀ of Modified Wald test: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i; results for H₀ of Pesaran test: residuals are not correlated; results for H₀ of Wooldridge test: no first-order autocorrelation

To overcome the presence of heteroscedasticity, cross-section dependence and first order serial correlation, the Driscoll Kraay (1998) estimator is used. This estimator generates robust standard errors that allows to obtain robust results. As the main methodology, the ARDL model is used, which allows the analyses of short and long run relationships simultaneously and produces quality estimations with small samples analyses, also allows the use of variables with different order of integration, and supports also “zero one” dummies. Jouini (2015), indicates the possible causal relationships. The obtained results are exposed in table 7.

To correct the existing outliers the stability dummy (sd_2008) is used witch referends to the European financial crisis. The visual inspection of the series indicates a outlier in Estonia for the year of 2009 (idestonia2009), in Ireland and Lithuania for the year of 2013.

The obtained models are specified as follows:

(7)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + \beta_{i2}dLLF_s_m_{it} + \beta_{i3}dLLF_t_m_{it} + \beta_{i5}dlFert_rate_{it} + \beta_{i7}dlCap_{it} + \gamma_{i1}lGDPpc_{it-1} + \gamma_{i4}LLF_t_m_{it-1} + \gamma_{i5}lhours_m_{it-1} + \gamma_{i7}lPop_{it-1} + \gamma_{i8}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

(8)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + \beta_{i3}dLLF_t_w_{it} + \beta_{i6}dlFert_rate_{it} + \beta_{i8}dlCap_{it} + \gamma_{i1}lGDPpc_{it-1} + \gamma_{i3}LLF_s_w_{it-1} + \gamma_{i4}LLF_t_w_{it-1} + \gamma_{i6}lage_child_{it-1} + \gamma_{i8}lPop_{it-1} + \gamma_{i9}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

(9)

$$lGDPpc_{it} = \alpha_i + \beta_{i3}dlGPI_s_{it} + \beta_{i7}dlFert_rate_{it} + \beta_{i9}dlCap_{it} + \gamma_{i1}lGDPpc_{it-1} + \gamma_{i2}LLF_d_{it-1} + \gamma_{i4}LGPI_s_{it-1} + \gamma_{i5}LGPI_t_{it-1} + \gamma_{i6}FDI_{it-1} + \gamma_{i7}lage_child_{it-1} + \gamma_{i10}lCap_{it-1} + \epsilon_{it}$$

Table.7 Estimation Results

	Models (dependent variable DLGDPpc)		
	Men (1)	Women (2)	Gender Gap (3)
Constant	-1.29191**	-2.119782***	-1.205876***
DLLF_S_M	-0.0618429**	-	-
DLLF_T_M	0.0192588*	-	-
DLLF_T_W	-	-0.0372986*	-
DLGPI_S	-	-	-0.1750586***
DLCAP	0.2433812***	0.2588672***	0.2342027***
DLFERT_RATE	0.1469945**	0.1581753**	0.1351534*
LGDPpc(-1)	-0.0564102***	-0.1206157***	-0.1594583***
LLF_T_M (-1)	0.0447353**	-	-
LLF_S_W (-1)	-	0.0385632**	-
LLF_T_W (-1)	-	-0.0277609**	-
LHOURS_M (-1)	0.1986972***	-	-
LAGE_CHILD (-1)	-	0.390271*	0.7609522***
LLF_D(-1)	-	-	-0.0168828***
LGPI_S(-1)	-	-	-0.0864385**
LGPI_T(-1)	-	-	0.0485256***
FDI(-1)	-	-	0.0001804***
LCAP (-1)	0.0210258*	0.0515306**	0.0885417***
LPOP(-1)	0.2295791**	0.4397951**	-
Statistics			
N	240	240	240
R ²	0.8373	0.8102	0.8401
F	F(13,11) =3356.88***	F(11,11) =2183.05***	F(13,11) =1631.42***

Notes: ***, **, * denote statistically significant at 1, 5 and 10 % level, respectively; and the Stata commands xtreg, and xtsc were used

The error correction mechanism (ECM) is significant and negative and comprised between [-1, 0], indicating the correct specification of the obtained model and the presence of a long-run relationships. The results obtained are in agreement with the literature and the results obtained by other investigations. The error correction mechanism (ECM) is between [-1, 0] (Marques et al, 2016) and statistically significant, as shown in table 8.

Table.8 Elasticities, semi-elasticities, and adjustment speed

	Models		
	Men (1)	Women (2)	Gender Gap (3)
Semi-elasticities (short-run)			
DLLF_S_M	-0.0618429**	-	-
DLLF_T_M	0.0192588*	-	-
DLLF_T_W	-	-0.0372986*	-
DLGPI_S	-	-	-0.1750586***
DLCAP	0.2433812***	0.2588672***	0.2342027***
DLFERT_RATE	0.1469945**	0.1581753**	0.1351534*
Computed elasticities/ (long-run)			
LLF_T_M	0.7930353***	-	-
LLF_S_W	-	0.3197194**	-
LLF_T_W	-	-0.2301597**	-
LHOURS_M	3.522363***	-	-
LAGE_CHILD	-	3.235656***	4.772106***
LLF_D	-	-	-0.1058757***
LGPI_S	-	-	-0.5420756***
LGPI_T	-	-	0.3043155***
FDI	-	-	0.0011313***
LCAP	0.3727305***	0.4272293***	0.5552655***
LPOP	4.069816	3.646251**	-
Speed of adjustment			
ECM	-0.0564102***	-0.1206157***	-0.1594583***

Notes: ***, **, * denote statistically significant at 1, 5 and 10 % level, respectively. ECM denotes the coefficient of the variable LGDPpc lagged once

5-DISCUSSION

The relationship between the weight of each gender in the labor market, education and gender inequality and economic growth have been merged in this study. The used approach focus on a panel approach using an econometric method, that in the current literature is underdeveloped. In latest decades, the gender inequality has become a major and important topic among the scientific community, this subject is being merged with the human rights and with sustainable development themes. Many processes to achieve gender equality have been implemented, still our evidences indicate a negative relationship between gender inequality and economic growth, this obtained results are in line with Ferrant and Kolev, (2016).

Focusing in the education, the gender inequality has decreased, still in a slow and unstable form. In the parity index for the secondary (GPIs), indicate a negative effect in the long-run, in the tertiary (GPIT) reveals a positive sign in the long-run. The obtained results are justified to the fact that in the secondary level the index is composed by values under 1, indicating that the men have vantage facing the women. In the tertiary, the opposite effects are verified, having women a vantage facing the men. This results shows also that the gender inequality in favoring the women promote economic growth, indicating a more homogenous use of the capacities of both genders, increasing the total of the human capital increasing simultaneously the economic growth.

The foreign direct investment (FDI) reveals a positive and significant sign in the long-run, the same result is in line with Busse and Nunnenkamp, (2009) which conclude the presence of a relationship between the gender inequality in education and FDI. This result indicate that the investors are discouraged to invest by the lack of qualified labor force. The presence of gender inequality in the education leads to a reduction of qualified labor force. In a country with no gender inequality in the education sector is more attractive to investors, leading to economic growth.

In the current times, several programs to decrease gender inequality have been promoted by the European Union. Still the gender inequality is still present and constraining the economic growth.

The major inequality between men and women is in decision making posts, both in politics and economic. Therefore the use of gender inequality by education and gender, contributing to a development of the literature and confirming that both men and women reflect different weight on economic growth.

Focusing in the obtained results, in men estimations the labor force for the secondary level of education reveals to be only significant in the short-run and with a negative sign, indeed is an unexpected result. Still justified by the fact the employers have an initial training and formation, which leads to contains in the short-run.

The *LF* in the long-run influences positively the economic growth. Indicating that men with higher formation requires less formation and can perform the designed task with minimal or no supervision. Those findings indicate that the higher rate of educations leads to higher economic growth.

In the women case the obtained results are distinct from the men, in one hand the secondary level the labor force reveals to be positive in the long-run, since many the women exercise functions attributed to the secondary level. On other hand the *LF* in the tertiary level is negatively both in short and long-run. This output is in line with the results obtained from the secondary level, this is because a small number of women enrolls in senior's positions in companies. Women are in majority attributed to inferior working posts in comparison to men.

In the social level, women still are stereotyped that the family caring and domestic work are the women responsibility, forcing to leave a professional career. In the case of men, they can exercise their free right of paid work. This conclusion is retrieved from the variable Hours worked per week, revealing to be statistical significant in the men estimations, in the women case no statistical significance is found. This result indicates that women have less paid work, focusing their working hours to unpaid work.

Other contribution in this investigation is the analyses of the behavior of the Mean age of women at childbirth (*Age_child*) it is verified an incrementing of the age, indicating that women are delaying to give birth. This allows women to begin a professional career and after achieving a stable point, use the birth license and keep the professional career, keeping their productivity in the labor market and salary. This variable is used as proxy of responsibility, personal and professional maturity. The variable reflects also the fertility rate, contributing positively to economic growth in the long-run.

In this study, other variables were tested, still many of them do not reveal to be statistical significant, such as the labor force of the primary sector, the enroll rate of the primary level. This occurs due to the fact of the group of countries of study, and the majority of the population belongs to the secondary and tertiary level of education. To ensure the goodness of fit, three control variables are used, fertility rate, active population and gross capital formation. Focusing in the gross capital formation the obtained results in such variables reveals to be consistent with the ones existing in the current literature (Ahmed et al, 2016). Revealing to be positive and statistical significant. The active population, reveals a positive signal, still justified in the current literature (Bloom and Williamson, 1998). The fertility rate, is positive and statistical significant in the long-run, proved also by the author Adserà,(2004).

Policymakers are developing policies to reduce or minimize the gap between men and women, still this inequality exists and is constraining the economic growth. There is a need to development new and more efficient policies that can allow the minimization of such gap and revert the negative effect in the economic growth. Indeed, both men and women labor force is important to economic growth, but focusing the economic growth in one gender leads to inefficiencies.

Summarizing, the obtained results are in concordance with the current literature, and the ARDL models reveals to be suitable revealing robust results. Contributing to the current literature using an econometric approach which was underdeveloped in the current literature.

6 CONCLUSION

This work analyses the dynamic of both short and long-run of labor force by gender, economic growth and gender inequality in the labor market and education. Using the ARDL model with the sample of 20 European countries for the year of 2000 till 2012. The obtained results indicate that the gender inequality is constraining the economic growth, same result is obtained by the gender inequality in the education at the secondary level. The labor force by gender allows to understand that the men's labor force is predominant and influences positively the economic growth on the tertiary level of education. Opposing those findings, the women labor force in the secondary level of education. This result exposes the stereotype that women have less changes of reaching higher job positions. This barrier that women face in the labor market are also constraining the economic growth.

Policymakers face the challenge of promoting gender equality and simultaneously reduce or remove the current barriers existing in the labor market. The economic activity can not only be focused in one gender. The maximization of resources leads to higher rates of growth, policymakers must force the society to run towards the maximization of the labor force. Leading to more employment and more economic growth.

Acknowledgments

The financial support of the NECE-UBI, Research Unit in Business Science and Economics, sponsored by the Portuguese Foundation for the Development of Science and Technology, project UID/GES/04630/2013, is gratefully acknowledged.

REFERENCES

- Adserà, A. (2004). Changing fertility rates in developed countries. The impact of labor market institutions. *Journal of Population Economics*, 17(1), 17–43. <http://doi.org/10.1007/s00148-003-0166-x>
- Ahmed, K., Mahalik, M. K., & Shahbaz, M. (2016). Dynamics between economic growth, labor, capital and natural resource abundance in Iran: An application of the combined cointegration approach. *Resources Policy*, 49, 213–221. <http://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.06.005>
- Appiah, E. N., & McMahon, W. W. (2002). The Social Outcomes of Education and Feedbacks on Growth in Africa. *Journal of Development Studies*, 38(4), 27–68. <http://doi.org/10.1080/00220380412331322411>
- Bloom, D. E., & Williamson, J. G. (1998). Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia. *The World Bank Economic Review*. <http://doi.org/10.1093/wber/12.3.419>
- Busse, M., & Nunnenkamp, P. (2009). *Gender Disparity in Education and the International Competition for Foreign Direct Investment. Feminist Economics* (Vol. 15). <http://doi.org/10.1080/13545700802528315>
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249–272. [http://doi.org/10.1016/S0261-5606\(00\)00048-6](http://doi.org/10.1016/S0261-5606(00)00048-6)
- Dollar, D., & Gatti, R. (1999). Gender inequality income and growth: Are good times good for women? *Policy Research Report on Gender and Development Working Paper Series*, (1), 1–42.
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *Economic Systems Research*, 10(4), 307–324. [http://doi.org/10.1016/S0099-1767\(98\)90076-9](http://doi.org/10.1016/S0099-1767(98)90076-9)
- Esteve-Volart, B. (2004). Gender Discrimination and Growth: Theory and Evidence from India. *LSE STICERD Research Paper*, (DEDPS 42), 1–53.
- Flora, R., Marques, A. C., & Fuinhas, J. A. (2014). Wind power idle capacity in a panel of European countries. *Energy*, 66, 823–830. <http://doi.org/10.1016/j.energy.2013.12.061>
- Forbes, K. J. (2000). A reassessment of the relationship between inequality and growth. *American Economic Review*, 90(4), 869–887. <http://doi.org/10.1257/aer.90.4.869>
- Galor, O., & Weil, D. N. (1996). The Gender Gap, Fertility, and Growth. *American Economic Review*. <http://doi.org/10.3386/w4550>
- Jouini, J. (2014). Economic growth and remittances in Tunisia: Bi-directional causal links. *Journal of Policy Modeling*, 37(2), 355–373. <http://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2015.01.015>
- Kabeer, N. (2016). Gender Equality, Economic Growth, and Women's Agency: the "Endless Variety" and "Monotonous Similarity" of Patriarchal Constraints. *Feminist Economics*, 22(1), 295–321. <http://doi.org/10.1080/13545701.2015.1090009>
- Khan, H. U. R., Khan, A., Zaman, K., Nabi, A. A., Hishan, S. S., & Islam, T. (2016). Gender discrimination in education, health, and labour market: a voice for equality. *Quality and Quantity*, 1–22. <http://doi.org/10.1007/s11135-016-0384-4>
- King, E. M., Klasen, S., & Porter, M. (2007). Copenhagen Consensus 2008 Challenge Paper Women and Development. *Copenhagen Consensus Center*, (November 2007).
- Kingdon, G. G. (1998). Does the labour market explain lower female schooling in India? *Journal of Development Studies*, 35(1), 39–65. <http://doi.org/10.1080/00220389808422554>
- Klasen, S. (2002). Low Schooling for Girls, Slower Growth for All? Cross-Country Evidence on the Effect of Gender Inequality in Education on Economic Development. *The World Bank Economic Review*, 16(3), 345–373. <http://doi.org/10.1093/wber/lhf004>
- Klasen, S., & Lamanna, F. (2009). The Impact of Gender Inequality in Education and Employment on Economic Growth: New Evidence for a Panel of Countries. *Feminist Economics*, 15(3), 91–132. <http://doi.org/10.1080/13545700902893106>

- Knowles, S. (2002). Are educational gender gaps a brake on economic development? Some cross-country empirical evidence. *Oxford Economic Papers*, 54(1), 118–149. <http://doi.org/10.1093/oepp/54.1.118>
- Lagerlöf, N.-P. (2003). Gender Equality and Long-Run Growth. *Journal of Economic Growth*, 8, 403–426. <http://doi.org/10.1023/A:1026256917489>
- Levin, A., Lin, C.-F., & James Chu, C.-S. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1–24. [http://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](http://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(s1), 631–652. <http://doi.org/10.1111/1468-0084.61.s1.13>
- Marques, A. C., Fuinhas, J. A., & Menegaki, A. N. (2016). Renewable vs non-renewable electricity and the industrial production nexus: Evidence from an ARDL bounds test approach for Greece. *Renewable Energy*, 96, 645–655. <http://doi.org/10.1016/j.renene.2016.05.033>
- Peil, M. (1995). *Women's education in developing countries: Barriers, benefits and policies*. *International Journal of Educational Development*. [http://doi.org/10.1016/0738-0593\(95\)90061-6](http://doi.org/10.1016/0738-0593(95)90061-6)
- Pesaran MH. 2004. General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers in Economics No. 435, University of Cambridge, and CESifo Working Paper Series No. 1229.
- Pesaran MH (2007) A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *J Appl Econom* 22(2):265–312
- Seguino, S. (2007). PlusÇa Change?1 evidence on global trends in gender norms and stereotypes. *Feminist Economics*, 13(2), 1–28. <http://doi.org/10.1080/13545700601184880>
- Yamarik, Steven and Sucharita Ghosh. 2003. "Is Female Education Productive? A Reassessment." Mimeo, Tufts University, Medford, MA.

LOS DERECHOS HUMANOS Y LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS: FLORICULTURA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

ADELA VILLANUEVA VENCES

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS)
Mariano Matamoros # 1007, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México.

e-mail: adela.vv@outlook.es

Teléfono: +521 7222437136

Resumen

Las actividades económicas de cualquier sector productivo tienen potencial para generar inversión, empleo y crecimiento económico. Además, tienen efectos en ámbitos no económicos en la sociedad, entre ellos están los derechos humanos. Una de dichas actividades es la floricultura en el sur del Estado de México que a partir de su establecimiento generó efectos económicos, sociales y ambientales. Por su parte, cuando se cumplen los derechos humanos se dice que se alcanza la seguridad ciudadana. Esta investigación tiene como objetivo identificar los derechos humanos violentados que generan inseguridad ciudadana relacionados con la floricultura. La revisión de literatura se centra en la identificación de los derechos humanos relacionados a la seguridad ciudadana con la finalidad de obtener los derechos que frecuentemente son violentados en la floricultura, ya sea dentro o fuera de las unidades productivas. Los derechos humanos individuales y colectivos son parte de la seguridad de cada individuo, donde el Estado es responsable de su cumplimiento. El goce de seguridad ciudadana es un factor esencial para el acceso a la calidad de vida (Curbet, 2007). La metodología consiste en revisión de literatura que identifica los derechos humanos relacionados a actividades económicas, de esa forma, se determinan los derechos violentados en la floricultura. Los resultados muestran a los derechos violentados dentro de las unidades productivas están relacionados con el ejercicio laboral, como el derecho a seguridad social, trabajo en condiciones equitativas, libertad de expresión y asociación. Mientras que fuera de las unidades productivas se violentan derechos como nivel de vida adecuado y satisfacción económica, social y cultural. Se concluye que los derechos humanos dentro y fuera de las unidades productivas se violentan constantemente generando inseguridad ciudadana.

Palabras clave: Floricultura, Derechos humanos, Seguridad ciudadana, Estado de México.

Área Temática: Economía Social

Abstract

The economic activities of any productive sector have the potential to generate investment, employment and economic growth. Also, they have effects on non-economic areas in society, human rights among them. One of these activities is floriculture in the south of the State of Mexico that from its beginning it generated economic, social and environmental effects. For therefore part, when human rights are fulfilled, it is said that citizen security is achieved. The objective of this research is to identify the violated human rights that generate citizen insecurity related to floriculture activity. The background research review focuses on the identification of human rights related to citizen security with the purpose to obtain the human rights that are frequently violated in floriculture, either inside or outside the productive units. Individual and collective human rights are part of the security of everyone, where the State is responsible for its compliance. The enjoyment of citizen security is an essential factor to have access to quality of life (Curbet, 2007). The methodology consists of the reviewing literature that identifies human rights relate to economic activities, in this way, human rights violations in floriculture are determined. The results show that the human rights violations inside the productive units, are related to the work exercise, such as the right to social security, work on equitable conditions, freedom of expression and association. While outside the productive units there are human rights violations of adequate standard of living and economic, social and cultural satisfaction. It is concluded that human rights inside and outside the productive units are being violated which generates citizen insecurity.

Key words: Floriculture, Human rights, citizen security, State of Mexico.

Thematic area: Social economic

INTRODUCCIÓN

La floricultura en México es una actividad agrícola que desde hace siglos forma parte de la cultura mexicana. En el Estado de México fue adoptada entre los años 1940 y 1950, pero es hasta 1980 cuando sufre un cambio a una visión más comercial, ocurriendo una reconversión en el uso de suelos. Y a que originalmente la zona era productora frutícola y pasó a ser florícola con la visión de obtener mayores ganancias a partir de esta actividad. Esta adopción trajo consigo impactos en la sociedad, así como nuevas formas de explotación de los recursos viéndose reflejados a partir de los años 1980 cuando se tuvo auge en la zona.

La floricultura, genera diversas problemáticas sociales y una de ellas son las violaciones de derechos humanos las cuales en la actualidad se han vuelto cotidianas, incluso en ámbitos como las actividades productivas se vulneran estas garantías y libertades. En consecuencia, toma gran importancia el investigar los impactos que ha generado la floricultura en el ejercicio de derechos humanos dentro de la región Sur del Estado de México en donde se encuentran los municipios que aportan alrededor del 90% de la producción florícola estatal.

La producción que se ha realizado desde los inicios de la floricultura en la región sur del Estado de México se vincula al igual que las actividades laborales con los derechos humanos. Los cuales de acuerdo con la ONU establecen principios rectores, que hacen mención sobre las unidades productivas. Quienes deben evitar transgredir los derechos de otros y hacerse cargo de los impactos negativos en los que pudiesen estar involucradas (Kemp, Gronow, Zimmerman, & Kim, 2013)

Por lo cual el cumplimiento y ejercicio pleno de los derechos humanos, se ve reflejado en la sociedad, ya que al ejecutarse éstos generan seguridad ciudadana. Es así que los derechos humanos inciden en la calidad de vida de la población, los cuales no siempre son respetados y la vulneración de ellos lleva a romper lazos sociales y familiares generando así inseguridad. El estado de seguridad de la población depende de su bienestar, es así que para proteger la vida humana es importante respetar, proteger y hacer cumplir los derechos humanos.

Esta investigación tiene como objetivo identificar los derechos humanos violentados que generan inseguridad ciudadana con la floricultura en el sur del Estado de México. La revisión de literatura se centra en la identificación de los derechos humanos relacionados a la seguridad ciudadana con la finalidad de obtener los derechos que frecuentemente son violentados en la floricultura, ya sea dentro o fuera de las unidades productivas.

ANTECEDENTES

Dentro de la agricultura ornamental encontramos a la floricultura, específicamente la desarrollada en el sur del Estado de México a partir de 1980 se ha llevado a cabo con fines comerciales. En el país, el Estado de México sobresale como uno de los principales productores de flor de corte, los municipios que concentran el mayor número de hectáreas 4,055 de 4,945 a nivel nacional son Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco e Ixtapan de la Sal (Orozco & Mendoza, 2002). Es por lo cual el Estado de México es el principal productor de flores de corte del país aportando cerca del 80% de la producción nacional (SAGARPA, 2011).

La floricultura se adoptó en el Estado desde el año 1952 con la llegada de los japoneses al municipio de Villa Guerrero, así demostró a los campesinos de la zona que era mucho más rentable que la siembra de hortalizas y el maíz (García, Jimenez, León, & Jazmín, 2016). Pero es hasta 1980 cuando se instalaron empresas como Rosemex y Visaflo que se consideró a la floricultura como principal actividad económica de la región (Avila, 2016).

Esta actividad figura como sustento de muchas familias, por lo tanto, se espera refleje bienestar o desarrollo humano, el cual implica la ampliación de oportunidades en la ciudadanía y la seguridad de tener libre goce de éstas (Lagos & Dammert, 2012). En la actualidad la floricultura ha experimentado un desarrollo notable, potencializando la producción intensiva fomentando el uso de agua, de fertilizantes sintéticos de altos rendimientos y el cultivo de especies de rápido crecimiento.

A partir de la expansión de la floricultura, se hicieron más visibles los factores adversos que de ella se derivaban como las violaciones a los derechos humanos. En cuanto a los trabajadores florícolas no tienen contratos, la remuneración no es justa proporcional al trabajo realizado, no cuentan con seguridad social. Por lo tanto, el crecimiento de la floricultura no es proporcional a la implementación de formas de protección social, sanitaria y ecológica, ya que el modelo de producción se ha puesto sobre el bienestar de las familias que se dedican a esta actividad, así como el de la población que la rodea (Campesina, 2009).

La principal medida que han tomado los productores florícolas de acuerdo a su visión comercial de la floricultura ha sido aumentar los volúmenes del producto, extrayendo cada vez más rendimiento a la mano de obra, degradando las condiciones laborales que no solo violenta los derechos de los trabajadores, sino incurriendo en

violaciones en dos ámbitos: dentro y fuera de las unidades de producción. Dentro de las unidades de producción los derechos que frecuentemente se violentan son laborales como salarios injustos, los trabajadores no cuentan con seguridad social y aditamentos para cubrirse de la exposición a productos tóxicos usados en la producción. Mientras que los derechos que se violentan fuera de las unidades de producción están relacionados a la satisfacción económica que permita cubrir necesidades básicas, el medio ambiente sano que es contaminado con el uso desmedido de plaguicidas y la educación.

REFERENTE TEÓRICO

La seguridad se considera un bien público, un derecho tanto individual como colectivo y una responsabilidad del Estado. En nuestros días, es cada vez más difícil para el Estado otorgar seguridad a todos los ciudadanos, más aún con el crecimiento de la población mundial. Esto último representa un reto para los gobiernos, porque los ciudadanos requieren de servicios públicos, atención a la salud y sobre todo la protección de sus derechos.

Curbet (2007) afirma que el Estado está perdiendo poder ante el crecimiento expansivo de la población y sobre todo ante la apertura del mercado mundial y la globalización. Por ello, algunos Estado-nación están descentralizados del poder y la responsabilidad hacia los niveles regionales y locales en un intento por restaurar el poder civil. Así mismo reconoce que para generar seguridad ciudadana no solo se trata de incorporar a los ciudadanos al proceso social, sino también de generar espacios de bienestar colectivos.

La seguridad es un factor de libertad y de progreso. Y lo es porque se ha convertido en un ingrediente esencial para el acceso a la calidad de vida, para disfrutar de los elementos del bienestar que nuestra sociedad nos ofrece y para crecer como personas libres en un espacio de convivencia. La seguridad ha de ser una garantía de protección, tanto de la libertad individual como de las libertades colectivas (Curbet, 2007).

Con base en lo anterior se puede notar que seguridad y nivel de vida van de la mano (Alvarado, 2012). Ya que la seguridad no solo está vinculada a la integridad física, sino que conlleva toda una serie de consideraciones ampliamente estipuladas en los derechos humanos, como la vida, la salud, la educación y la alimentación entre otros. Se garantiza el respeto a los derechos humanos, así mismo se vincula con la preocupación por la dignidad humana en términos de libertad, acceso al mercado de trabajo y goce de sus bienes (Estrada, 2014)

El fenómeno de la inseguridad permite entender que sus causas se encuentran principalmente en la desigualdad social, la falta de oportunidades educativas y laborales, el ingreso precario, la fractura de las sociedades y el deterioro del tejido social por lo cual la seguridad ciudadana se define como:

“Aquel estado o condición socio-institucional que objetiva y subjetivamente (percepción) puede calificarse como óptima para el libre ejercicio de los derechos individuales y colectivos y que depende del conjunto de condiciones sociales y culturales, jurídicas, institucionales y políticas que, entre otras, posibilitan el adecuado y normal funcionamiento de las instituciones públicas y los organismos del Estado, así como la convivencia pacífica y el desarrollo de la comunidad y la persona” (Tudela, 2005).

Es establecido de esta manera porque los derechos humanos contribuyen al desarrollo integral de la persona y se busca que todas las personas gocen de una esfera de autonomía donde les sea posible trazar un plan de vida digna que pueda ser desarrollada, protegida de los abusos de autoridades, servidores públicos y de los mismos particulares. Por lo tanto, representa límites de todos los servidores públicos sin importar su nivel jerárquico o institución gubernamental. Todo esto para crear condiciones suficientes que permitan a todas las personas tomar parte activa del manejo de decisiones entorno a su vida (CNDH, 2012).

Los derechos humanos se encuentran relacionados con las actividades económicas, ya que éstas tienen el potencial para generar inversión, empleo y crecimiento económico, por ende, cumplir un importante papel en la reducción de la pobreza, el avance en el respeto de la ley y el progreso de la democracia. Además de facilitar el acceso al conocimiento y la tecnología, expandir las oportunidades políticas, económicas y sociales de las personas, y por lo tanto contribuir en una amplia variedad de derechos humanos.

Sin embargo, es posible que los mercados presenten fallas, y que los derechos humanos no sean siempre respetados. Dentro de estas fallas se pueden encontrar, por ejemplo, pagar salarios inferiores a los legales, ocasionar daños para la salud y la seguridad de sus trabajadores, atentar contra la libertad sindical y discriminar a grupos vulnerables. Y es que el libre funcionamiento de los mercados puede acarrear serios riesgos para los derechos humanos, si el alcance y el poder de los actores económicos logran rebasar las bases institucionales sobre las que operan. Las pequeñas empresas pueden tener grandes impactos sobre los derechos humanos, por ejemplo, una distribuidora de productos químicos, con muy pocos empleados, puede provocar efectos importantes sobre el derecho a la salud de toda la comunidad (Isea, 2011).

Por lo que toda unidad de producción tiene la responsabilidad de respetar los derechos humanos, evitando que sus propias actividades provoquen o contribuyan a provocar consecuencias negativas sobre los derechos humanos, así mismo tratar de prevenir o mitigar las consecuencias negativas generadas. Esta responsabilidad es aplicable a todas las empresas independientemente de su tamaño, sector, contexto operacional, propietario y estructura.

No obstante, en la agricultura ocurre el incumplimiento a los derechos humanos, principalmente hacia los campesinos quienes han sido forzados a abandonar sus tierras de cultivo para el desarrollo de industrias, minas o grandes proyectos. Los Estados se desprecupan del sector agrícola y los jornaleros no reciben los ingresos adecuados de su producción; el trabajo forzado, trabajo esclavo y el trabajo infantil aún existen en zonas rurales. La biodiversidad es destruida por el uso de fertilizantes químicos y el acceso a los servicios educativos y de salud es reducido en zonas rurales, lo cual lleva al agricultor y jornalero a vivir en condiciones que no cubren satisfactoriamente sus necesidades personales.

Si bien es cierto que los trabajadores, autoridades y empresas son responsables de la difusión de los derechos humanos, es claro que ninguno de estos actores sociales realiza acción alguna para difundirlos, hecho que favorece las violaciones de estos y se traducen en ahorros de costos para los empresarios.

METODOLOGÍA

Consistió en análisis de contenido a partir de consultar bibliografía para recopilar información que permitiera identificar los derechos humanos y extraer los que se encuentran relacionados a seguridad ciudadana. Por lo cual se realizó una búsqueda exhaustiva de material secundario para posteriormente realizar la revisión en informes, bases de datos e investigaciones sobre seguridad ciudadana, floricultura y derechos humanos.

La revisión de literatura permitió la identificación de los derechos humanos que son violentados en la agricultura ya que la información en floricultura es limitada. Sin embargo, también se identificaron documentos relacionados a la floricultura.

Posteriormente se clasificaron los derechos humanos violentados en floricultura que tienen coincidencia con los derechos humanos que se encuentran relacionados a seguridad ciudadana y que por lo tanto al violentarse están generando inseguridad ciudadana. Realizada esta clasificación, la revisión de literatura permitió detectar que, de acuerdo a las violaciones de derechos humanos identificadas, encontramos dos niveles de análisis: dentro y fuera de las unidades de producción.

Las violaciones de derechos humanos dentro de las unidades productivas inciden en los derechos laborales de los trabajadores, mientras que fuera de las unidades de producción estas violaciones ocurren principalmente en los derechos que implican efectos a terceros, es decir ya no son solo hacia los trabajadores florícolas, sino hacia la sociedad que los rodea.

RESULTADOS

La literatura consultada permitió la identificación de los derechos humanos que para generar seguridad ciudadana deben ser cumplidos, la cual genera en los ciudadanos una visión objetiva y subjetiva óptima, de ejercer libremente sus derechos fundamentales. Éste estado depende de un conjunto de condiciones que no solo corresponden al Estado, sino a las instituciones y la sociedad para generar su cumplimiento. Por lo tanto, cuando estos derechos son respetados permiten que la sociedad tenga convivencia pacífica, desarrollo en las personas y por ende en la comunidad.

Posteriormente de la identificación de los derechos que favorecen las condiciones que generan seguridad a la ciudadanía. Se identificaron los derechos que son violentados con la producción florícola, los cuales indican que se realizan en dos niveles. El primero es dentro de las unidades productivas y el segundo es fuera de ellas, permitiendo visualizar dos niveles de análisis en cuanto a los derechos violentados.

Tabla 1. Derechos violentados en la floricultura

	DERECHO VIOLENTADO	DERECHO RELACIONADO A SEGURIDAD CIUDADANA	AUTORES
DENTRO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	Muertes	-Derecho a la vida	RED-DESC, 2010; FAO, 2007; GOLAY, 2009
	Accidentes y enfermedades	-Derecho a la seguridad social	FAO, 2007; SCHMELKES, 2002; MONSALVE & EMANUELLI, 2009; VÍA CAMPESINA, 2009; GOLAY, 2009
	Bajos salarios	-Derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	FAO, 2007; SCHMELKES, 2002; PÁEZ, 2009
	Carencia de seguridad social	-Derecho a la seguridad social ²	FAO, 2007; RED-DESC, 2010
	Abusos de poder por parte del empleador	-Derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	FAO, 2007
	Utilización de mano de obra infantil	-Derecho a cuidados especiales durante la niñez -Derecho a la educación primaria y secundaria obligatoria	FAO, 2007; PÁEZ, 2009; SCHMELKES, 2002; VÍA CAMPESINA, 2009
	Exclusión de los procesos de toma de decisiones	-Derecho a la libertad de expresión -Derecho a la libertad de reunión y asociación	FAO, 2007; VIA CAMPESINA, 2009
	Uso de plaguicidas altamente tóxicos	-Derecho a la integridad física -Derecho a un medio ambiente sano	RED-DESC, 2010; FAO, 2007; SCHMELKES, 2002; MONSALVE & EMANUELLI, 2009; VÍA CAMPESINA, 2009
	Falta de acceso a servicios básicos	-Derecho a la satisfacción económica, social y cultural -Derecho a un nivel de vida adecuado -Derecho al desarrollo que permita vida digna	SCHMELKES, 2002
	Sobrecarga laboral	-Derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	PÁEZ, 2009
	Acoso laboral	-Derecho a la integridad física -Derecho a la protección de la honra y la dignidad	PÁEZ, 2009
	No pagan liquidaciones completas	-Derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	PÁEZ, 2009
	Mora en el pago de salarios	-Derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	PÁEZ, 2009
	Derecho al descanso y disfrute de tiempo libre	-Derecho a la libertad personal -Derecho a una vida digna	PÁEZ, 2009
	Despidos o malos tratos a trabajadoras gestantes	-Derecho a cuidados y asistencia especiales en la maternidad	PÁEZ, 2009
	Inseguridad de la persona	-Derecho a la integridad física -Derecho a la seguridad social -Derecho a la seguridad pública	MONSALVE & EMANUELLI, 2009
	Tratos crueles	-Derecho a la integridad física -Derecho a la vida digna -Derecho a trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	MONSALVE & EMANUELLI, 2009
	Uso intensivo de químicos peligrosos al medio ambiente	-Derecho a trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias -Derecho a la satisfacción económica, social y cultural -Derecho a un medio ambiente sano -Solución de problemas alimenticios, demográficos, educativos, ecológicos	RED-DESC, 2010; FAO, 2007; SCHMELKES, 2002; MONSALVE & EMANUELLI, 2009; VÍA CAMPESINA, 2009
	Desigualdad de género	-Derecho a trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias	RED DESC, 2010
	FUERA DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	Altas tasas de pobreza	-Derecho a la satisfacción económica, social y cultural
Inseguridad alimentaria		-Derecho a un nivel de vida adecuado -Solución de problemas alimenticios, demográficos, educativos, ecológicos	FAO, 2007; FIAN & VÍA CAMPESINA, 2004; MONSALVE & EMANUELLI, 2009; VÍA CAMPESINA, 2009

Poco desarrollo económico	-Derecho al desarrollo que permita vida digna	FAO, 2007
No cuentan con vivienda adecuada	-Derecho a la satisfacción económica, social y cultural -Derecho a un nivel de vida adecuado -Derecho al desarrollo que permita vida digna	GOLAY, 2009; MONSALVE & EMANUELLI, 2009
Falta de educación	-Derecho a la educación primaria y secundaria obligatoria y gratuita -Solución de problemas alimenticios, demográficos, educativos, ecológicos	VÍA CAMPESINA, 2009; GOLAY, 2009; MONSALVE & EMANUELLI, 2009
Inseguridad del hogar	-Derecho a un nivel de vida adecuado -Derecho a la seguridad pública -Derecho a las garantías procesales	MONSALVE & EMANUELLI, 2009
Desalojos forzados de tierra	-Derecho al uso pacífico de bienes -Solución de problemas alimenticios, demográficos, educativos, ecológicos	FIAN & VÍA CAMPESINA, 2004; MONSALVE & EMANUELLI, 2009; VÍA CAMPESINA, 2009; GOLAY, 2009
Ejecuciones extrajudiciales	-Derecho a la vida	FAO,2007; RED-DESC, 2010; GOLAY, 2009

Elaboración propia con base en FAO, 2007 & otros.

En la tabla 1 se presentan los derechos humanos que al violentarse generan inseguridad ciudadana, posteriormente se vincula a un derecho violentado en floricultura, lo cual se toma en dos niveles de análisis: dentro y fuera de las unidades de producción.

Los derechos humanos que son frecuentemente violentados en la floricultura de acuerdo con la revisión de literatura son:

- Derecho a seguridad social: los trabajadores florícolas tienen accidentes y enfermedades debido a las labores realizadas en sus empleos, las cuales no son cubiertas con servicios médicos que deben ser brindados por sus empleadores.
- Derechos de la niñez: para la producción florícola es utilizada la mano de obra infantil, los niños acompañan a sus padres a los sembradíos, o permanecen en la tierra sujetos al calor extremo y a los plaguicidas. En muchos casos desde los seis años trabajan con horarios idénticos a los de los adultos, dejando de un lado la educación primaria y secundaria que es obligatoria a esa edad.
- Derecho a un nivel de vida adecuado: en la producción de flor la mano de obra de la mujer es utilizada, no obstante, se emplean incluso en estado de embarazo el cual se ve afectado por el uso de agroquímicos que afectan su salud, incidiendo en casos de malformaciones y contaminación de la leche materna. Este derecho incluye el tener acceso a agua potable, educación, vivienda digna, vestirse adecuadamente, servicios de salud y una vida libre de contaminaciones, ingresos adecuados para satisfacer sus necesidades básicas y las de sus familias, lo cual corresponde a vivir con dignidad.
- Derecho al medio ambiente sano: para producir flor se hace uso de plaguicidas que son altamente tóxicos, los cuales dañan la salud de los trabajadoras y trabajadores, pero no solo afecta directamente a los trabajadores sino también causa efectos negativos en la sociedad que hace uso de los recursos contaminados por los agroquímicos.

El Estado es quien debe garantizar las condiciones mínimas para contar con satisfactores en la vida de las personas, desde su aparato coercitivo y su debida aplicación ya que tiene tres niveles de obligaciones a cumplirse: a) obligación de respetar cada uno de los derechos debido a que el Estado no debe hacer daño, abstenerse y ser objetivo. b) obligación de proteger en el cual el Estado debe de velar porque los individuos, los particulares, las empresas, las multinacionales no priven a las personas del acceso a ejercicio de sus derechos humanos. c) obligación de realizar los derechos humanos fortaleciendo el acceso a los recursos y medios que aseguren la satisfacción de los derechos humanos.

Por su parte las unidades de producción tienen la responsabilidad de asumir el compromiso de contribución al desarrollo económico por medio de la colaboración con sus empleados. Para mejorar la calidad de vida, la comunidad y la sociedad lleva a cabo prácticas basadas en valores éticos y el respeto, preservando los recursos ambientales y culturales así mismo para promover la diversidad y reducción de desigualdades sociales.

Los derechos humanos se encuentran clasificados por generaciones, basado en la progresiva cobertura de éstos mismos. La primera generación comprende las libertades fundamentales, los derechos civiles y políticos y corresponden al individuo frente al Estado o cualquier autoridad. Imponen al Estado el deber de respetarlos siempre. La segunda generación comprende derechos de contenido social para procurar las mejores condiciones de vida, amplían la responsabilidad del Estado ante la satisfacción de necesidades y la prestación de servicios. La tercera generación hace referencia a tres tipos de bienes: paz, desarrollo y medio ambiente. Englobando tres tipos de derechos humanos: civiles y políticos (primera generación), económicos y sociales (segunda generación) y de cooperación entre los pueblos (Aguilar, 1998).

Estas generaciones son consideradas categorías de análisis, sometidos a las condiciones de la evolución social, institucional y doctrinal, porque la humanidad se encuentra en constante transformación y con ello su entorno se modifica en la búsqueda de mejores condiciones de vida (Moyado, 2011). Debido a que los derechos humanos son indivisibles e interdependientes no se puede gozar de las libertades civiles y políticas sin gozar de condiciones sociales y económicas conducentes a la dignidad y el respeto (London, y otros, 2012).

Tabla 2. Incidencia de derechos humanos violentados por generaciones

Generación de derechos humanos	Derechos violentados en floricultura
Primera generación	7
Segunda generación	22
Tercera generación	2

Elaboración propia véase Aguilar, (1998).

La tabla 2 muestra el número de derechos humanos que son violentados en la actividad florícola de acuerdo a la generación que corresponden. Dentro de la primera generación son 7 derechos violentados. En la segunda generación los derechos violentados que se mencionan con frecuencia son 22, mientras que en la tercera generación se hace mención que se violentan 2 derechos humanos.

CONCLUSIONES

La realización de actividades productivas como la floricultura no está aislada del resto de elementos que integran a un territorio, tales como la sociedad y las relaciones que surgen en ella, la estructura económico-productiva o el medio ambiente.

La sociedad mexicana muestra un deterioro de su tejido social ante la pérdida de valores y principios que norman la convivencia, ya que en los últimos años atraviesa una crisis generalizada en materia de derechos humanos. Situación que genera inseguridad ciudadana debido a la desigualdad social, la falta de oportunidades educativas, laborales y el ingreso precario.

Las violaciones de derechos humanos en la floricultura se presentan en dos ámbitos: dentro y fuera de las unidades de producción. Dentro de las unidades de producción los derechos que frecuentemente se violentan son laborales como salarios injustos, los trabajadores no cuentan con seguridad ciudadana y aditamentos para cubrirse de la exposición a productos tóxicos usados en la producción. Mientras que los derechos que se violentan fuera de las unidades de producción están relacionados a la satisfacción económica que permita cubrir necesidades básicas, el medio ambiente sano y la educación (Tilleria, 2010).

REFERENCIAS

AGUILAR, M. (1998). Las tres generaciones de los derechos humanos. *Gaceta de la Comisión Nacional de Derechos Humanos*, (114), 93-102.

ALVARADO, A. (2012). IAPEM. **Obtenido de** <http://iapem.mx/Libros/2014%20163%20Seguridad%20Ciudadana.pdf>

ÁVILA, C. G. (s.f.). Origen e historia de la floricultura en México. *Tiempo, sociedad y cultura*. **Obtenido de** <http://www.tiempouam.org/historia-de-la-floricultura>

- CNDH. (abril de 2012). Aspectos básicos de derechos humanos. *cnhdh.org*. **Obtenido de** http://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/cartillas/4_Cartilla_DH.pdf
- CURBET, J. (2007). *omsc.quito.gob*. **Obtenido de** http://omsc.quito.gob.ec/phocadownload/OMSC/Documentos_de_consulta/Conflictos_globales_violencias_locales/conflictos_locales_violencias_locales.pdf
- ESTRADA, R. J. (2014). *Seguridad Ciudadana: Visiones compartidas*. Toluca, México. Instituto de Administración Pública del estado de México, A.C., Universidad Autónoma del Estado de México.
- FAO (2007). Agricultura y desarrollo rural sostenibles y los trabajadores agrícolas. **Obtenido de** <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai116s/ai116s.pdf>
- FIAN & VÍA CAMPESINA. (2004). Violaciones de derechos humanos a campesinos y campesinas. Informe de casos y pautas de violaciones 2004. **Obtenido de** <http://update.fian.he-hosting.de/fileadmin/media/publications/Violaciones-de-derechos-humanos-a-campesinos-y-campesinas-2004.pdf>
- GARCÍA, V. C., JIMÉNEZ, M. E., LEÓN, G. S., & PÉREZ, G. J. (2009, agosto). La floricultura en México, un reto a la exportación. **Obtenido de** <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/5597/1/FLORICULTURA.pdf>
- GOLAY, C. (2009). Negociación de una Declaración sobre los derechos de los campesinos y de otras personas que trabajan en las zonas rurales. **Obtenido de** https://www.geneva-academy.ch/joomlatools-files/docman-files/In-Brief%20sobre%20la%20Declaracion_campesinos_ES.pdf
- ISEA, S. R. (septiembre de 2011). Las empresas y los Derechos humanos. Cuadernos de la Cátedra La Caixa de Responsabilidad Social de la Empresa y Gobierno Corporativo, (12).
- KEMP, D., GRONOW, J., ZIMMERMAN, V., & KIM, J. (2013, enero). Por qué son importantes los derechos humanos. **Obtenido de** http://www.riotinto.com/documents/ReportsPublications/RT_Human_Rights_Guide_Spanish_LR.pdf
- LONDON, L., BESELER, C., BOUCHARD, M. F., BELLINGER, D. C., COLOSIO, C., GRANDJEAN, P., & ...& Meijster, T. (2012). Neurobehavioral and neurodevelopmental effects of pesticide exposures. *Neurotoxicology*, 887-896.
- MONSALVE, S. S., EMANUELLI, M. S. (2009). Monocultivos y Derechos Humanos. Guía para documentar violaciones a la alimentación y a la vivienda adecuadas, al agua, a la tierra y el territorio relacionadas a los monocultivos para la producción agrícola industrial. **Obtenido de** <http://www.hic-al.org/publicaciones.cfm?pag=publicderviv>
- MOYADO, F. S. (2011, enero). Esbozo de los derechos humanos, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Eumed. **Obtenido de** <http://www.eumed.net/rev/cccss/11/smf.htm>
- OROZCO, H. M., & MENDOZA, M. M. (2003, octubre). Competitividad local de la agricultura ornamental en México. *CIENCIA ergo-sum*, 10(1), 29-42. **Obtenido de** <http://www.redalyc.org/pdf/104/10410104.pdf>
- PAÉZ, S. O. (2009). Informe sobre floricultura colombiana 2008. Condiciones laborales y la crisis del sector. **Obtenido de** <http://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1837&context=globaldocs>
- RED-DESC (2010). Directrices de Kuala Lumpur para integrar los derechos humanos en la política económica agrícola. **Obtenido de** <http://www.cels.org.ar/common/documentos/Directrices%20de%20Kuala%20Lumpur.pdf>
- SCHMELKES, S. (2002). Visibilizar para crear conciencia. Los jornaleros agrícolas de México a la luz de los derechos humanos. **Obtenido de** http://www.uam.mx/cdi/pdf/eventos/invisibilidad/sylvia_schmelkes.pdf
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación (SAGARPA), 2011
- TILLERIA, M. Y. (2010). *Repositorio de la Universidad Andina Simón Bolívar*. **Obtenido de** <http://saludyambiente.uasb.edu.ec/contenido?-estado-constitucional-de-derechos-informe-sobre-derechos-humanos-ecuador-2009>
- TUDELA, P. (2005). Conceptos y orientaciones para políticas de seguridad ciudadana. Centro de Investigación y Desarrollo Policial Policía de Investigaciones de Chile. Santiago de Chile
- VÍA CAMPESINA. (2009). Declaración de los Derechos de las Campesinas y Campesinos. **Obtenido de** <https://viacampesina.net/downloads/PDF/SP-3.pdf>

LA CALIDAD DE VIDA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS (2008-2015)

PEDRO CALDENTEY DEL POZO

Departamento de Economía. Universidad Loyola Andalucía

C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

ANA HERNÁNDEZ ROMÁN

Departamento de Economía. Universidad Loyola Andalucía

C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

M^a DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN

Departamento de Economía. Universidad Loyola Andalucía

C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

pcaldentey@uloyola.es, ahernand@uloyola.es; mclopez@uloyola.es

Resumen

Desde hace décadas toma fuerza la idea de que para medir el progreso social es necesario complementar la medida tradicional del PIB *per cápita* con la medición de las condiciones de vida de las personas. En este sentido, en el ámbito europeo, se publican en 2009 dos importantes documentos dirigidos a mejorar la métrica del progreso de las sociedades: la comunicación de la Comisión Europea, *Más allá del PIB. Evaluación de un mundo cambiante* y el informe de la denominada Comisión Sarkozy, *Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social*, más conocido por Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi. Tomando como base las recomendaciones de este informe, cuyo capítulo 2 está dedicado a la medición de la calidad de vida, en marzo de 2012, las Direcciones de Estadísticas Sociales de Eurostat aprueban la creación de un Grupo de Trabajo de Expertos/as de Calidad de Vida cuya misión era establecer un conjunto de indicadores multidimensionales con los que medir la calidad de vida indicando, además, los indicadores principales de cada dimensión. En mayo de 2013, Eurostat publicó en su web, un primer conjunto de indicadores de calidad de vida, que se ha ido actualizando posteriormente. Siguiendo las directrices principales del esquema de indicadores definido por Eurostat, en octubre de 2016, el Instituto Nacional de Estadística español publicó en su web los *Indicadores de Calidad de Vida* de España.

En este trabajo, utilizando los indicadores publicados por el INE, se realiza un análisis de la evolución de los principales indicadores de calidad de vida en las regiones españolas en el período 2008-2015. Se realiza también una propuesta de índice compuesto de calidad de vida tratando de incluir las nueve dimensiones consideradas: condiciones materiales de vida, trabajo, salud, educación, ocio y relaciones sociales, seguridad física y personal, gobernanza y derechos básicos, y entorno y medioambiente.

Palabras clave: Calidad de vida, Indicadores, Regiones españolas, Índice compuesto.

Área Temática: Economía internacional y desarrollo.

Abstract

The idea that to measure social progress it is necessary to complement the traditional measure of GDP per capita with the measurement of the living conditions of people takes strength for the last decades. In this sense, in Europe, two important documents were published in 2009 aimed at improving the metric of the progress of societies: the European Commission communication, *Beyond GDP. Assessment of a Changing World* and the Report of the Sarkozy Commission, *Measuring Economic Development and Social Progress*, better known as the Stiglitz-Sen-Fitoussi Report. Taking as a reference the recommendations of this report, Chapter 2 of which is devoted to the measurement of quality of life, in March 2012, the Eurostat Social Statistics Directorates approved the creation of a Working Group of Experts / Life with the mission of establishing a set of multidimensional indicators to measure the quality of life indicating, in addition, the main indicators of each dimension. In May 2013, Eurostat published on its website a first set of quality of life indicators, which has been subsequently updated. Following the general guidelines of the indicator scheme defined by Eurostat, in October 2016, the Spanish National Statistics Institute published on its website Quality of Life Indicators of Spain.

In this work, using the indicators published by the INE, an analysis of the evolution of the main indicators of quality of life in the Spanish regions in the period 2008-2015 is carried out. There is also a proposal for a composite index of quality of life trying to add nine considered dimensions: material conditions of life, work, health, education, leisure and social relationships, physical security and staff, governance and basic rights, and environment and environment.

Key Words: Quality of life, Indicators, Spanish regions, Composite index.

Thematic Area: International economy and development

1 INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas toma fuerza la idea de que para medir el progreso social es necesario complementar la medida tradicional del PIB *per cápita* con la medición de las condiciones de vida de las personas, incluso con preponderancia de ésta sobre la primera. La aparición en 1990 del Índice de Desarrollo Humano del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, y sus índices complementarios posteriores, impulsó el debate sobre la medida del desarrollo y la aceptación generalizada de nuevos índices.

En los años recientes, y en el ámbito europeo, se publican en 2009, casi de forma simultánea, dos importantes documentos dirigidos a mejorar la métrica del progreso de las sociedades:

- En agosto de 2009, la Comisión Europea publica su comunicación *Más allá del PIB. Evaluación del progreso en un mundo cambiante* (COM (2009) 433). Este documento parte del reconocimiento de que, si bien el PIB ha sido utilizado de una forma indirecta para medir el desarrollo y el progreso de las sociedades, no mide, en especial, ni la inclusión social ni la sostenibilidad medioambiental. Por ello se proponen cinco acciones cuyo objetivo específico es desarrollar indicadores que reflejen mejor dicho progreso social. Dentro de la primera de estas acciones, la referida a la complementación del PIB con indicadores medioambientales y sociales, se menciona expresamente la necesidad de desarrollar indicadores de “resultados” que midan la calidad de vida y el bienestar de la ciudadanía.
- En septiembre de 2009, la denominada Comisión Sarkozy publica su informe sobre la *Medición del Desarrollo Económico y del Progreso Social*, más conocido por Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi (Informe SSF) (Stiglitz *et al*, 2009), que se ha convertido, dada su relevancia política y académica, en el punto de referencia clave en el tema de la medición del progreso de las sociedades. El informe, con un perfil netamente estadístico, se articula en torno a tres ejes:
 1. el bienestar material, con una serie de recomendaciones relacionadas con el PIB,
 2. la medición multidimensional de la calidad de vida,
 3. y la sostenibilidad ambiental.

A finales de 2009, el Comité del Sistema Estadístico Europeo (CSEE) creó un Grupo de Trabajo, copresidido por Eurostat y el Instituto de Estadística de Francia, cuyo objetivo era la elaboración de una propuesta efectiva que permitiera al sistema estadístico europeo desarrollar y concretar las recomendaciones del Informe SSF. Este grupo finalizó sus trabajos en 2011 y, en noviembre, el CSEE aprobó el Informe *Medición del progreso, el bienestar y el desarrollo sostenible* (Sponsorship Group, 2011), en el que se incluyen 50 acciones específicas que debería implementar el Sistema Estadístico Europeo para la puesta en práctica de las recomendaciones del Informe SSF.

En marzo de 2012, las Direcciones de Estadísticas Sociales de Eurostat aprueban la creación de un Grupo de Trabajo de Expertos/as de Calidad de Vida cuya misión era establecer un conjunto de indicadores multidimensionales con los que medir la calidad de vida indicando, además, los indicadores principales de cada dimensión. Las dimensiones consideradas fueron:

1. Condiciones materiales de vida
2. Trabajo
3. Salud
4. Educación
5. Ocio y relaciones sociales
6. Seguridad física y personal
7. Gobernanza y derechos básicos
8. Entorno y medioambiente
9. Bienestar subjetivo

En mayo de 2013, Eurostat publicó en su web, un primer conjunto de indicadores de calidad de vida, que se ha ido actualizando posteriormente. El Grupo de Trabajo de Expertos/as de Calidad de Vida finalizó su trabajo en agosto de 2016. El Informe Final de resultados se presentó a la aprobación de las Direcciones de Estadísticas Sociales en octubre de dicho año.

Se trata de un esfuerzo que tiene todavía un amplio recorrido. Otras instituciones internacionales trabajan en la elaboración de nuevos índices. La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) publica, desde el año 2013, su Índice para una Vida Mejor (OCDE, 2013), que aplica para sus 34 estados miembros, a partir de 11 variables (vivienda, ingresos, empleo, comunidad, educación, medio ambiente, compromiso cívico, salud, satisfacción, seguridad y balance vida/trabajo). También instituciones privadas trabajan en la elaboración de nuevos indicadores e índices, por ejemplo, el *Social Justice Index* elaborado por el *Social-Inclusion Monitor de BertelsmannStiftung* (Schraad-Tischler, y Schiller, 2016).

En octubre de 2016, el INE publicó en su web los *Indicadores de Calidad de Vida* de España (INE, 2016), publicación que recoge los datos correspondientes a 59 indicadores, siguiendo las directrices principales del esquema de indicadores definido por Eurostat.

En este trabajo, tomando como base los datos de Indicadores de Calidad de Vida publicados por el INE, analizamos la evolución de la calidad de vida en las comunidades autónomas españolas en el período 2008-2015¹. En el apartado 2 se presentan los aspectos metodológicos de nuestro estudio. En el apartado 3 se analiza la evolución de los indicadores elegidos para la medición de la calidad de vida en las regiones españolas, en comparación con la media española y la de la Unión Europea de 27 países (UE-27, en adelante). En el apartado 4 se presenta una propuesta de índice compuesto que incluye los indicadores analizados en el apartado anterior. Finalmente, terminamos con las conclusiones que se derivan de nuestro estudio.

2 LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA

Dado el número tan elevado de indicadores establecidos en el marco de análisis de la calidad de vida por Eurostat y adoptado por el INE, para obtener una visión general y a la vez sintética de la calidad de vida en las regiones españolas es preciso elegir un número limitado de indicadores representativo de las nueve dimensiones anteriormente indicadas. En nuestro estudio, en la elección de los indicadores hemos tratado de seguir los criterios aplicados por Argüeso *et al* (2014), eligiendo indicadores que cumplan las siguientes tres condiciones: que midan desigualdades, que midan resultados, y que estén basados en datos individuales.

En cuanto a la primera condición, no tomamos, por ejemplo, la renta media o mediana como indicador, sino el porcentaje de población en riesgo de pobreza. Tampoco tendremos en cuenta la tasa de empleo a tiempo parcial, sino el porcentaje de personas que tienen un trabajo a tiempo parcial sin quererlo. La segunda condición hará que elijamos indicadores tales como la salud autopercebida en lugar de indicadores relativos a equipamiento médico u hospitalario. Por último, en cuando a la tercera condición, no se elige como indicador representativo de la seguridad física la tasa de homicidio, sino si las personas perciben o no delincuencia o violencia en el lugar en el que viven.

Por otro lado, realizaremos un análisis de la evolución de la calidad de vida en las regiones españolas durante los años de la crisis, en comparación con la media española y la de la Unión Europea de 27 países (UE-27). Por tanto, la elección de los indicadores vendrá, además, limitada por la disponibilidad de los datos necesarios. La fuente de datos de España es la mencionada recopilación de indicadores de calidad de vida publicada por el INE en 2016 y la de los datos de la UE-27 es Eurostat (Eurostat, 2016). En el análisis de cada indicador se señalará la fuente original de datos que, como veremos, en el caso de España es mayoritariamente la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), y en el caso de Europa, la Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida.

El ámbito temporal del análisis, delimitado por la disponibilidad de datos, es 2008-2015. Por no poder realizarse un análisis de la evolución del valor de los indicadores en ese período relativo a las dimensiones de gobernanza y derechos básicos (dimensión 7), así como de satisfacción subjetiva (dimensión 9), no se incluye aquí el estudio de estas dos dimensiones.

En concreto, los indicadores que hemos elegido son los siguientes:

- Condiciones materiales de vida:
 1. Población en riesgo de pobreza relativa.
 2. Población con carencia material severa.
 3. Incapacidad para hacer frente a gastos económicos imprevistos.
- Trabajo.
 4. Empleo involuntario a tiempo parcial.
 5. Asalariados con salarios bajos.
- Salud.
 6. Salud autopercebida.
 7. Personas que no han podido acceder a cuidados médicos.
- Educación.
 8. Nivel de educación superior alcanzado por la población.
- Ocio y relaciones sociales.
 9. Frecuencia de reuniones con amistades, familiares y compañeros/as.
- Seguridad física y personal.
 10. Percepción de delincuencia y vandalismo en la zona.
- Entorno y medioambiente.
 11. Población que sufre problemas de contaminación y otros problemas ambientales.

¹ En 2009 se publicó un estudio realizado por el Observatorio de la Calidad de Vida de Andalucía (Pérez y Fernández, 2009)

3 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE VIDA EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS.

En el análisis que se realiza a continuación se han elegido, para cada indicador, las tres comunidades autónomas que presentan los valores mayores y las tres que presentan los valores menores. Figura también para cada indicador la evolución de éste para la media de España y de la UE-27, como referencias. En el anexo se recogen los datos de los once indicadores elegidos para todas las regiones españolas en el período de análisis.

3.1 RIESGO DE POBREZA RELATIVA

El indicador que se utiliza para medir el riesgo de pobreza relativa es el porcentaje de la población total cuya renta disponible equivalente se encuentra por debajo del *umbral de riesgo de pobreza* fijado en el 60%² de la renta mediana disponible equivalente³ nacional de cada año. Se trata, por tanto, de una medida de desigualdad, que no mide pobreza monetaria absoluta, sino que clasifica a las personas como “en riesgo de pobreza” o “no” si su renta se encuentra por debajo de un determinado nivel con relación a la renta del conjunto de la población. Además, el valor del umbral cambia cada año, ya que depende de los ingresos que obtienen los hogares durante ese periodo, y de la distribución de los mismos. Así, por ejemplo, en la Encuesta de Condiciones de Vida del año 2015, el umbral del riesgo de pobreza para un hogar formado por una persona adulta se fijó en 8.011 euros y para un hogar formado por dos personas adultas y dos menores de 14 años se estableció en 16.823 euros.

Entre 2008 y 2015, el porcentaje de personas con una renta inferior al 60% de la renta mediana equivalente anual en España, osciló entre el 19,8% del año 2008 y el 22,2% de 2014, mientras que en la UE-27, el porcentaje más alto ha sido de un 17,3% en el año 2015.

Las regiones españolas con mayor porcentaje de población en riesgo de pobreza son: Ceuta, con un valor promedio superior al 37%, seguida de Andalucía, con un 31,6% y de Extremadura, con el 30,6%. No obstante, como se observa en el gráfico 1, Andalucía es la comunidad autónoma que ha finalizado el período con el valor más alto en España, el 35,7%.

En el otro extremo se encuentran Cataluña, con un valor medio de casi el 15%, País Vasco, con el 11,2% y Navarra, con una media de tan solo el 9,6%.

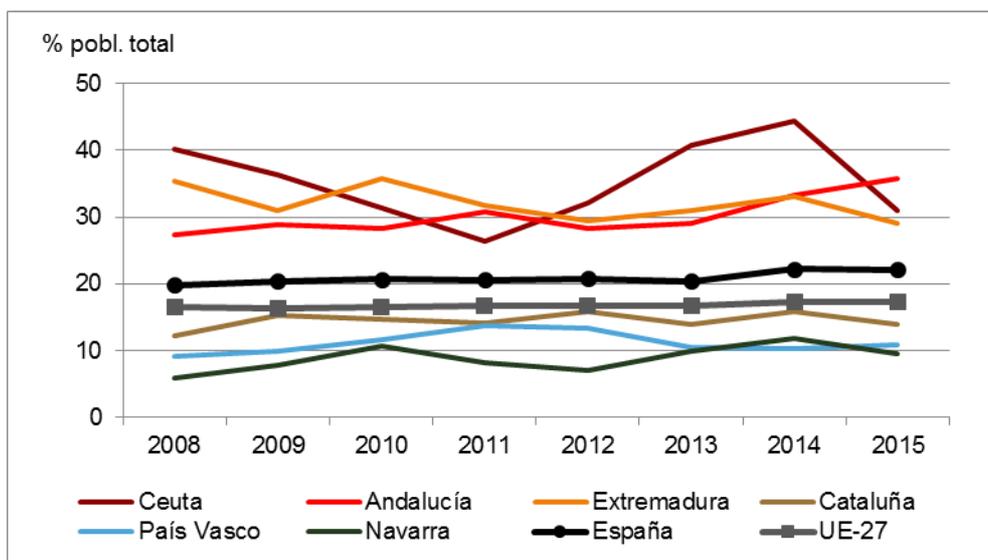


Gráfico 1. Población en riesgo de pobreza con un umbral de pobreza del 60% de la renta mediana equivalente de cada año.

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

² Se pueden utilizar diferentes porcentajes de la renta mediana equivalente para fijar el umbral de pobreza; se toma el del 60% por ser el que se indica en la Estrategia Europa 2020.

³ La renta *disponible* es la renta percibida por las familias una vez deducidos los impuestos sobre la renta y sobre el patrimonio y las cotizaciones de la seguridad social e incluyendo las transferencias percibidas por éstas. Se utiliza, además, el concepto de renta *equivalente por unidad de consumo*, que, mediante un procedimiento estadístico, estandariza los hogares en función del número de unidades de consumo que los componen, de modo que sean comparables los ingresos de hogares formados por un número diferente de personas y de edades distintas.

3.2 Carencia material severa.

La proporción de población en situación de carencia material severa es un indicador que complementa al anterior, ya que éste tiene en cuenta determinadas condiciones que se consideran necesarias para tener un nivel de vida adecuado. Este indicador es uno de los que la Estrategia Europa 2020 (COM(2010) 2020 final) tiene en cuenta para determinar la población en riesgo de pobreza o exclusión social.

Se considera que un hogar está en situación de carencia material severa si presenta al menos de cuatro de los nueve conceptos siguientes:

1. No puede permitirse ir de vacaciones al menos una semana al año.
2. No puede permitirse una comida de carne, pollo o pescado al menos cada dos días.
3. No puede permitirse mantener la vivienda con una temperatura adecuada.
4. No tiene capacidad para afrontar gastos imprevistos.
5. Ha tenido retrasos en el pago de gastos relacionados con la vivienda principal (hipoteca o alquiler, recibos de gas, comunidad...) o en compras a plazos en los últimos 12 meses.
6. No puede permitirse disponer de un automóvil.
7. No puede permitirse disponer de teléfono.
8. No puede permitirse disponer de un televisor en color.
9. No puede permitirse disponer de una lavadora.

En España, se observa que entre 2008 y 2011, por término medio, algo más del 4% de la población de 16 años y más, se encontraba en situación de carencia material severa; en los cuatro años siguientes, este porcentaje subió en casi cuatro puntos. No obstante, este indicador toma valores superiores en la UE-27, llegando a situarse su valor medio de todo el período en el 9,1%.

Por comunidades autónomas, el valor más alto vuelve a darse en Ceuta, con un valor medio del 14,3% de su población mayor de 15 años en situación de carencia material severa. Le siguen Murcia y Melilla, con valores promedio superiores al 9%, aunque con una gran variabilidad, en el caso de esta última, como se observa en el gráfico 2. En los último años, 2013-2015, se observa un empeoramiento también en comunidades autónomas como Baleares y Canarias, con valores medios próximos al 9%.

Entre las comunidades autónomas en las que hay menos porcentaje de población en situación de carencia material severa se encuentran Aragón, con un valor medio en 2008-2015 del 2,6%, Castilla y León, con el 2,1% y, de nuevo Navarra, con el valor más bajo, el 1,6%.

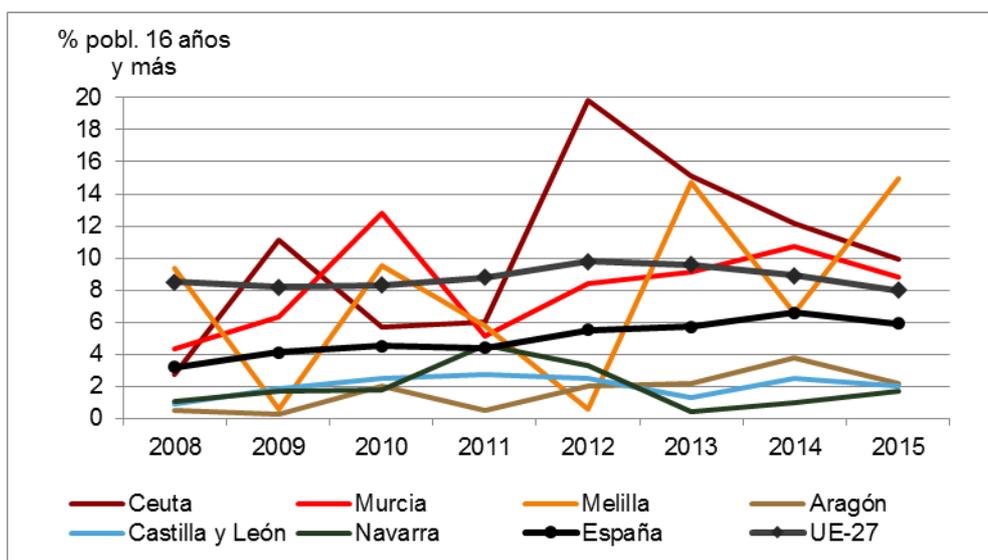


Gráfico 2. Población en situación de carencia material severa en 2008-2015

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

3.3 Incapacidad para hacer frente a gastos económicos imprevistos.

Este indicador complementa a los dos anteriores y trata de medir la seguridad económica de los hogares frente a riesgos económicos imprevistos. Con él se clasifica a la población en dos grupos: la que sí puede hacer frente a gastos inesperados y realizar el pago con sus propios recursos, y la que no puede. Ejemplos de estos gastos imprevistos son operaciones quirúrgicas, compra de algún electrodoméstico, etc. Hacer frente al pago con sus propios recursos implica no pedir ayuda externa al hogar, y realizar el pago sin plazos ni mediante préstamos. De este modo, este indicador nos proporciona una visión de la seguridad económica y de la vulnerabilidad de los hogares.

En la Encuesta de Condiciones de Vida del año 2008, el importe del gasto inesperado se fijaba en 550 euros, en 2009 fue de 600, en 2010 alcanzó los 630 y de 2011 a 2015 se ha situado en 650 euros. La cuantía de gasto fijado en cada país depende del umbral de riesgo de pobreza de dicho país, por lo tanto, es diferente en cada Estado miembro de la Unión Europea.

En el gráfico 3 podemos ver que el porcentaje de personas que manifiestan ser incapaces de hacer frente a gastos imprevistos en España, a lo largo de 2008-2015, toma valores muy similares a los de la UE-27, situándose en el entorno del 40%, si bien, España, partía de un valor algo inferior al 30%.

De nuevo Ceuta es la comunidad en la que se dan los valores más altos, situándose en 2013 y 2014 en valores que rondan el 70%. La siguiente comunidad autónoma con mayor porcentaje de población que dice no poder hacer frente a gastos imprevistos es Canarias, con un promedio de algo más del 65%. Con valores algo inferiores, aunque por encima del 50%, se encuentran Andalucía (55,1%) y Murcia (53%).

En la parte baja de la escala figura Asturias, con un promedio del 26,9%, aunque en el último año ha llegado al 29%. Le siguen Navarra, con un porcentaje medio del 22,6% y País Vasco, con el 20,4%.

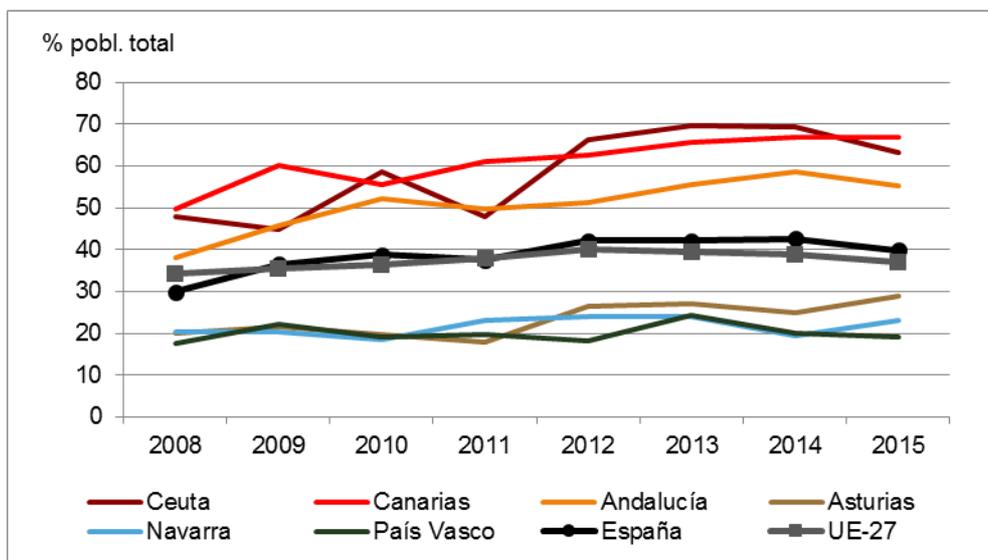


Gráfico 3. Población con incapacidad para hacer frente a gastos económicos imprevistos en 2008-2015
Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

3.4 Empleo involuntario a tiempo parcial.

En el período de análisis, el porcentaje del empleo a tiempo parcial en España sobre el total de empleo ha aumentado de forma significativa, pasando del 12,5% en 2008 al 15,7% en 2015, según datos de la Encuesta de Población Activa (EPA). En muchos casos, el trabajo a tiempo parcial es voluntario, es decir, es el propio trabajador el que, por alguna razón de su interés, decide trabajar a tiempo parcial. Pero también es elevado el porcentaje de personas que trabajan a tiempo parcial porque no encuentran un trabajo a tiempo completo, esto es lo que se denomina *empleo involuntario a tiempo parcial*.

Como se observa en el gráfico 4, el porcentaje de personas ocupadas de forma involuntaria a tiempo parcial en España, sobre el total de ocupados a tiempo parcial, ha aumentado enormemente en el período analizado, pasando, según datos de la EPA, del 35,4% en 2008 a más del 62% en los tres últimos años. Estos datos vienen a reforzar la idea de la precarización que está experimentando el mercado laboral español en los últimos años. Estos valores de la media española se encuentran muy por encima de los de la media de la UE-27. Según datos de la Encuesta Europea de Fuerza de Trabajo (LSF) el porcentaje de trabajo involuntario a tiempo parcial en la UE-27 se sitúa, al final del período, en valores en torno al 27%, es decir, 35 puntos por debajo de la media española.

La comunidad autónoma en la que el empleo involuntario a tiempo parcial alcanza los mayores porcentajes es Canarias, con una promedio en 2008-2015 del 73,2%. Le siguen Melilla y Andalucía con algo más del 70%. Prácticamente alcanzan también el 70% Extremadura y Ceuta.

Las comunidades autónomas en las que los porcentajes de empleo parcial involuntario son menores, aunque siguen siendo muy superiores a los de la UE-27, son País Vasco, La Rioja y Aragón, las tres situadas en niveles algo superiores al 54%.

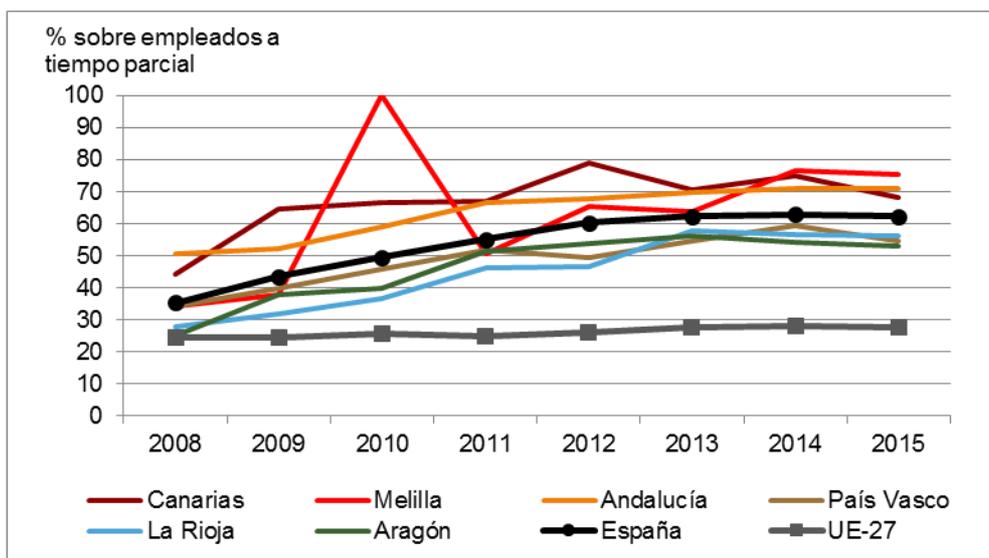


Gráfico 4. Empleo involuntario a tiempo parcial en 2008-2015

Fuente: Encuesta de Población Activa (INE, 2016) y Encuesta Europea de Fuerza de Trabajo (Eurostat, 2016)

3.5 Población asalariada con salarios bajos.

Si bien el indicador anterior nos puede dar una visión de la “cantidad” de trabajo, este indicador puede ser representativo de la “calidad” de trabajo. Se considera *salario bajo* el que se sitúa en un nivel inferior a los dos tercios del salario mediano bruto por hora. Al igual que el umbral de riesgo de pobreza, es una medida relativa con un umbral variable y específico para Estado Miembro de la UE.

Según datos de la Encuesta de Estructura Salarial, elaborada por el INE, el porcentaje de asalariados con salarios bajos en España, en relación al conjunto de asalariados, ha sido, en promedio, del 17,5% en 2008-2014, con muy poca variabilidad a lo largo de dicho período, como se aprecia en el gráfico 5.

Por comunidades autónomas, las que presentan porcentajes mayores de salarios bajos son⁴: Canarias (29,3%), Extremadura (25,8%) y Murcia (23,3%). Sobrepasan también el nivel del 20% Galicia, la Comunidad Valenciana y Andalucía.

Los porcentajes más bajos de población asalariada con salarios bajos se dan en Navarra, con el 8,2% y el País Vasco, con el 9,4%. En Aragón este porcentaje es del 14%. A un nivel muy similar, aunque ligeramente por encima se encuentran las Islas Baleares y Cataluña.

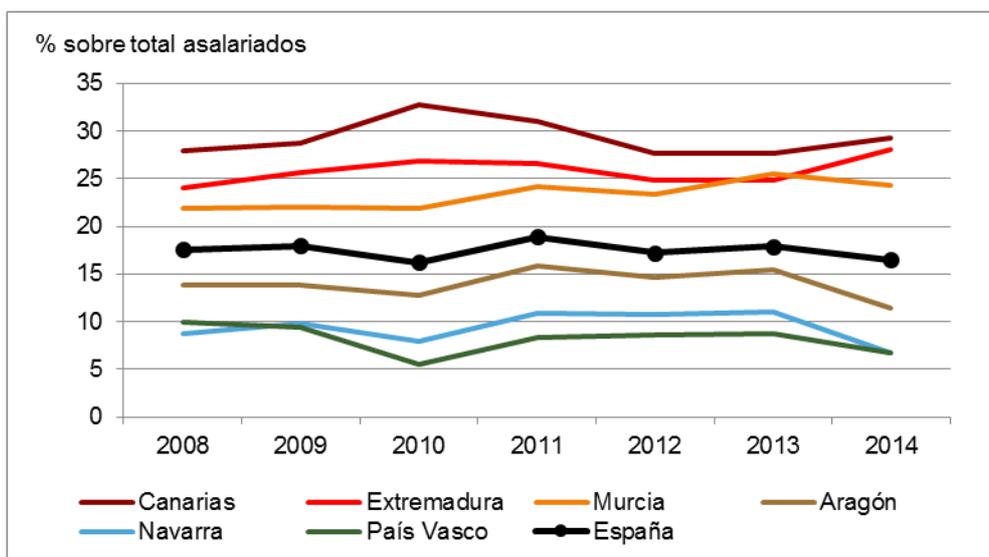


Gráfico 5. Asalariados con salarios bajos

Fuente: Encuesta de Estructura Salarial (INE, 2016)

⁴ Hemos de advertir que de este indicador no existen datos de Ceuta y Melilla.

3.6 Salud autopercibida.

No cabe duda de que la salud constituye un elemento determinante de la calidad de vida de las personas. Frente a indicadores objetivos de resultados (como, por ejemplo, la esperanza de vida), existen indicadores subjetivos que nos interesan más en cuanto a indicadores de calidad de vida. Uno de ellos es la salud autopercibida.

El estado de salud autopercibida es la percepción subjetiva que tiene la persona sobre su estado de salud en los últimos doce meses. Éste se clasifica en cinco niveles: muy bueno, bueno, regular, malo, y muy malo. Se ha tomado como indicador la población que declara tener un estado de salud malo, o muy malo.

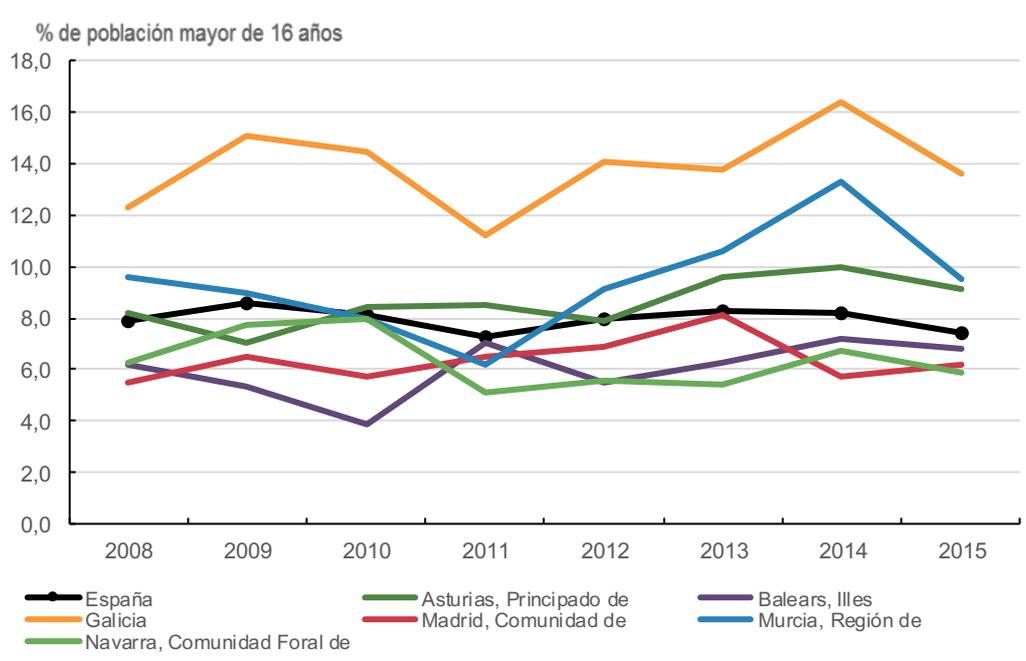


Gráfico 6. Personas que declaran tener un estado de salud malo o muy malo

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

En este indicador, la situación promedio de la población española no es muy desfavorable, encontrándonos con alrededor del 8% de la población de 16 años o más que indica considerar que su estado de salud es malo o muy malo, con escasas variaciones a lo largo del período considerado. Además, en promedio, los datos de nuestro país están por debajo de los de la UE-27.

Diferenciando por CCAA, la peor situada es, claramente, Galicia, cuyo promedio casi alcanza el 14%. Le siguen, a cierta distancia, Murcia (en la que, si bien la tendencia era positiva hasta 2011, a partir de dicho ejercicio empieza a empeorar rápidamente) y Asturias (también con tendencia al empeoramiento aunque dentro de valores con menor variabilidad). En el extremo contrario, las comunidades mejor situadas son Madrid, Navarra y Baleares, cuyos porcentajes promedio son, respectivamente, 6,4%, 6,3% y 6%, casi la mitad del dato que registraba Galicia.

3.7 Personas que no han podido acceder a cuidados médicos.

Este indicador nos informa sobre si las personas han encontrado dificultades para acceder a los cuidados sanitarios necesarios cuando lo han necesitado. Los datos proceden también de la Encuesta de Condiciones de Vida, en la que se pregunta a las personas si habiendo necesitado asistencia médica la han recibido, y, en caso negativo, cuáles son las razones por las que no la han tenido.

El indicador elegido es el del porcentaje de personas (de 16 y más años) que, a pesar de necesitarlo, no han recibido asistencia médica, por alguna o algunas de las siguientes razones: por ser muy caro, por estar muy lejos para acceder, por no disponer de tiempo, o por problemas de lista de espera.

Como vemos en el gráfico 7, este indicador ha ido teniendo en España un comportamiento positivo, dado que su valor ha mostrado una tendencia decreciente en el período 2008-2015, alcanzando un promedio del 5,7%, aunque en el último año era claramente inferior (1,3%).

Si distinguimos entre CCAA, los datos muestran muchos altibajos, tal y como se precia en el gráfico 7. No obstante, tomando como indicador el promedio (a pesar de la gran variabilidad), las comunidades mejor situadas son Aragón, País Vasco y Cataluña, siendo llamativo que el menor valor en España lo presenta la

ciudad autónoma de Ceuta. En la parte negativa (aquellas regiones cuyos porcentajes son más elevados) aparecen Extremadura (cuyo promedio está muy condicionado por el elevado valor que alcanzó este indicador en 2014: 21,1%), Galicia y la Comunidad Valenciana.

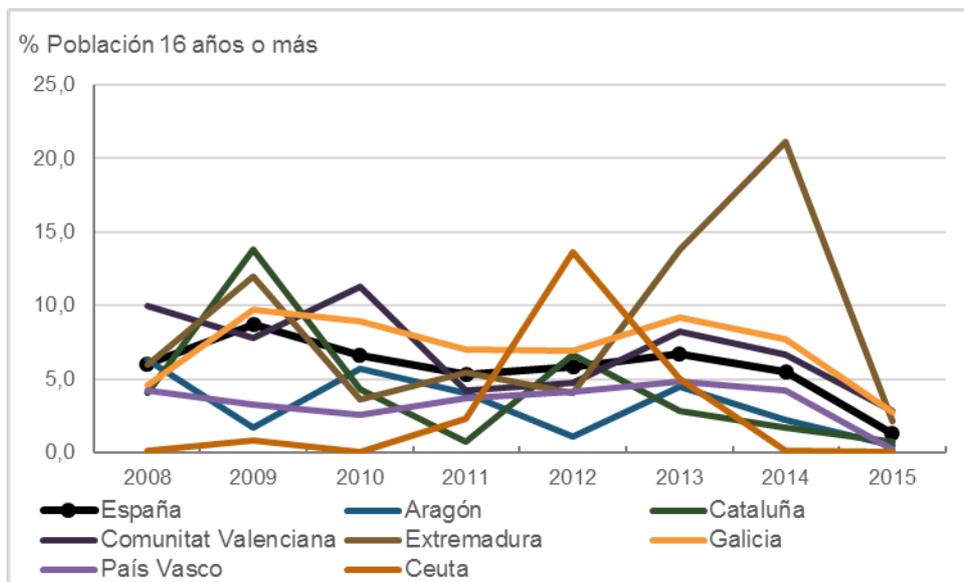


Gráfico 7. Personas que no han recibido asistencia médica habiéndolo necesitado (*)

(*) Razones: muy caro, muy lejos, no disponer de tiempo o problemas o lista de espera

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

3.8 Nivel de educación superior alcanzado por la población.

Resulta evidente que el nivel de formación superior alcanzado por las personas es un aspecto que determina en buena medida su calidad de vida. Está demostrado que a altos niveles de formación se asocian, por lo general, altos niveles de renta, de empleo y de salud.

El indicador específico utilizado es el porcentaje de población con edades comprendidas entre los 16 y los 64 años, que tiene un nivel de formación inferior a la segunda etapa de la educación secundaria. En este caso nos encontramos con que todas las CCAA españolas se encuentran en una situación claramente más desfavorable que la registrada en la UE (casi la mitad de la población española -46,8%- no ha finalizado los estudios de educación secundaria, frente a menos del 30% en la UE-27). No obstante, se observa cómo este indicador ha ido bajando a lo largo del período 2008-2015.

A pesar de lo anterior, la situación difiere claramente entre las regiones, aunque ninguna se encuentra en los niveles medios de la UE: las que registran valores más favorables (aquellas cuyos porcentajes son inferiores) son Madrid y las dos comunidades forales (País Vasco y Navarra) cuyos promedios se sitúan entre el 33,5% y el 38,2%, respectivamente. Por el contrario, en el lado más desfavorable encontramos Andalucía y Extremadura junto a las dos ciudades autónomas: en todos estos casos, más de 55 personas de cada 100 con edades entre 16 y 64 años no han finalizado la educación secundaria.

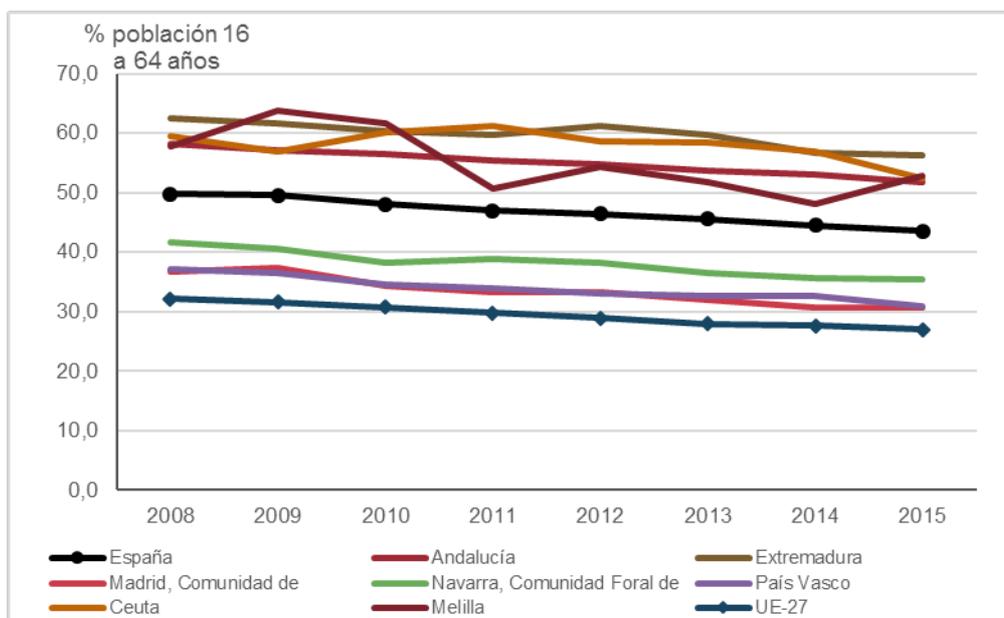


Gráfico 8. Personas con un nivel de formación inferior a la segunda etapa de la educación secundaria
Fuente: Encuesta de Población Activa (INE, 2016) y Encuesta Europea de Fuerza de Trabajo (Eurostat, 2016)

3.9 Frecuencia de las reuniones con amistades, familiares o compañeros/as.

Las relaciones sociales constituyen otra dimensión importante de la calidad de vida. De esta faceta hay menos datos disponibles que de las anteriores. El aspecto en el que nos hemos fijado es la frecuencia con la que las personas se reúnen con amistades, familiares o compañeros/as, tomando datos provenientes de la Encuesta Social Europea⁵, que se publica cada dos años.

El indicador específico elegido es el porcentaje de población de entre 16 y 64 años que tiene una frecuencia de reunión baja, lo cual incluye una vez al mes, menos de una vez al mes, y nunca. Como se muestra en el gráfico 9, este porcentaje ronda en España el 11,4%, oscilando los valores entre los datos entre aquellos que tienen una mayor frecuencia de reunión (navarros, murcianos y riojanos) y las comunidades que presentan porcentajes más elevados de personas que se reúnen poco con familiares, amigos o compañeros (Aragón, Cantabria y Canarias). En cualquier caso, los valores presentan gran variabilidad, como se aprecia en el mencionado gráfico.

⁵ En la Encuesta de Calidad de Vida sólo hay datos de 2006 y 2015 y no aparecen los relativos a Ceuta y Melilla. Los datos de la Encuesta Social Europea están disponibles en: <http://nesstar.ess.nsd.uib.no/webview/>

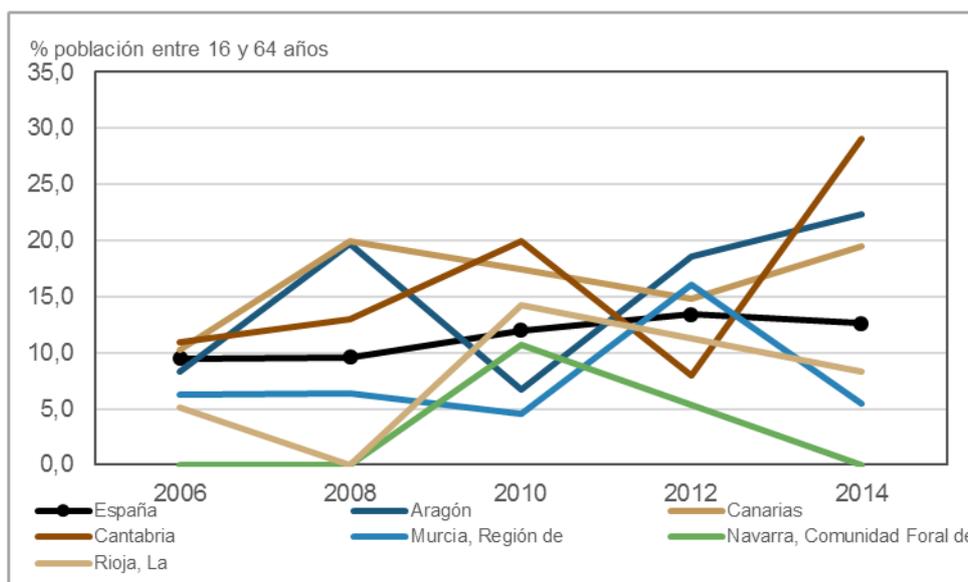


Gráfico 9. Personas que se reúnen con sus amigos y familiares una vez al mes o menos.
Fuente: Encuesta Social Europea

3.10 Percepción de delincuencia y vandalismo en la zona.

Como indicador de la dimensión de seguridad física se ha tomado el porcentaje de población que considera que en la zona en la que habita existen problemas de delincuencia y vandalismo. También este indicador es uno de los indicadores principales según el Grupo de Trabajo de Calidad de Vida de Eurostat.

El gráfico 10 nos muestra que en general, si bien entre los años 2009 y 2012 esta percepción ha ido bajando, vuelve a subir en los años siguientes, aunque en el último año, 2015, se alcanzan los valores más bajos. En la UE-27 este porcentaje se ha mantenido más o menos estable en valores en torno al 14%.

Cuando nos fijamos en la situación de las diferentes comunidades españolas, encontramos que la población percibe como regiones más peligrosas Cataluña y Madrid, si bien los porcentajes más elevados aparecen las ciudades de Ceuta y Melilla. En el extremo contrario, se perciben como CCAA más “seguras” Asturias, Navarra y La Rioja.

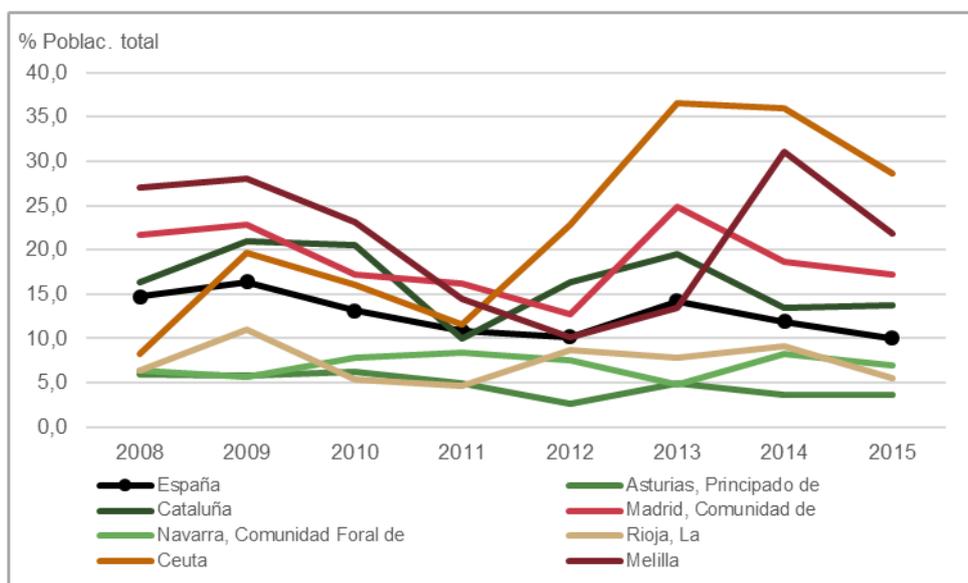


Gráfico 10. Población que considera que existen problemas de delincuencia y vandalismo en la zona en la que habitan

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

3.11 Población que sufre problemas de contaminación y otros problemas ambientales.

La última dimensión que analizamos es la relacionada con el medioambiente. Uno de los indicadores principales, según el Grupo de Trabajo de Calidad de Vida, es la población que considera que padece

problemas de contaminación y otros problemas ambientales (tales como humos, malos olores, aguas residuales, etc.) en la vivienda y en la zona en la que habita.

Los datos relativos a este indicador se muestran en el gráfico 11. Como podemos ver, no se observan grandes altibajos entre los datos correspondientes a las diferentes regiones, apreciándose una tendencia descendente hasta 2011-12, para después existir un leve crecimiento hasta llegar a 2015. La peor situación la encontramos en las dos ciudades autónomas y, a continuación, en Madrid y Valencia. En el extremo opuesto, las comunidades en las que hay una menor proporción de personas indican padecer problemas ambientales son Aragón, Castilla la Mancha y La Rioja, donde solo unas cinco personas de cada cien aproximadamente indican encontrarse en dicha situación. Destaca, además, que en términos generales, los valores encontrados en España son claramente inferiores a los que aparecen en la UE-27.

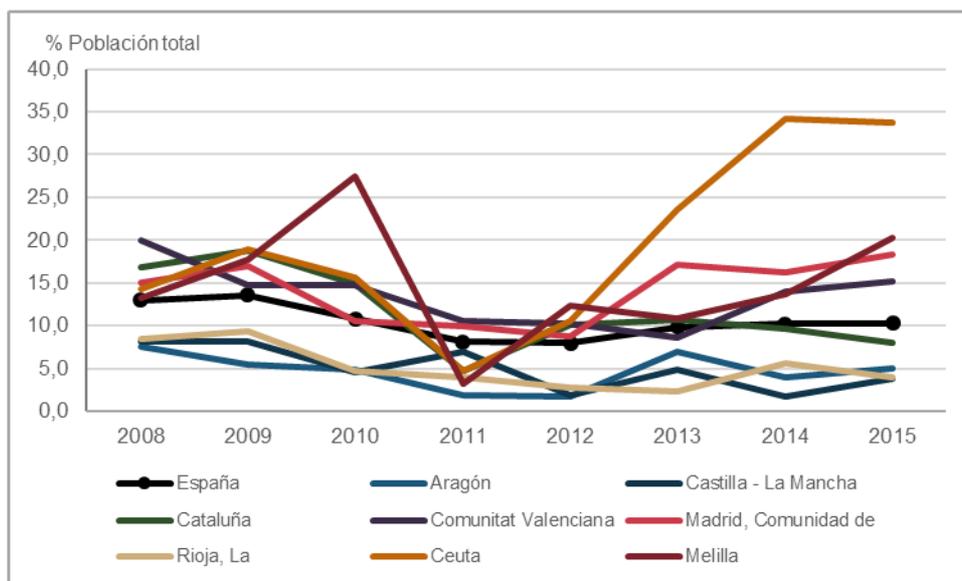


Gráfico 11. Población que declara padecer problemas de contaminación y otros problemas ambientales en la vivienda y en la zona en la que habita

Fuente: Encuesta de Condiciones de Vida (INE, 2016) y Encuesta Europea de Ingresos y Condiciones de Vida (Eurostat, 2016)

4 UNA VISIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA CALIDAD DE VIDA EN LAS REGIONES ESPAÑOLAS.

Realmente resulta complicado poder extraer unas conclusiones claras del análisis realizado en la sección anterior, ya que, si bien se pueden ver relaciones claras entre determinadas dimensiones, por ejemplo, condiciones materiales de vida y trabajo, la relación ya no es tan evidente cuando se habla de salud autopercibida o percepción de inseguridad. Por ello, parece razonable plantearse la elaboración de un índice compuesto de calidad de vida que agrupe las diferentes dimensiones estudiadas.

En este sentido y siguiendo el trabajo realizado en el año 2014 por un equipo de la Subdirección General de Estadísticas Sociodemográficas del INE (Argüeso *et al*, 2014), en esta sección elaboraremos un índice compuesto de la calidad de vida en las regiones españolas. Se trata de un ejercicio preliminar que podría apuntar criterios metodológicos y de selección de indicadores para un trabajo posterior más concienzudo y contrastado.

El índice de calidad de vida, que denominamos ICV, se ha construido partiendo de los indicadores analizados en la sección anterior. En primer lugar se han transformado los valores de cada indicador para tomar en cuenta su valor complementario a 100. Esta transformación se realiza para que el ICV incluya la ausencia de problemas y no la presencia de éstos. De este modo utilizaremos como base el "porcentaje de la población que no padece determinada carencia o que no sufre determinado problema". En segundo lugar, puesto que alguna de las dimensiones contiene más de un indicador, tomaremos como indicador representativo de cada dimensión (IRD) la media de los indicadores contenidos en cada una. Tendremos, pues:

- Indicador representativo de la dimensión *condiciones materiales de vida* (IRD₁). Para su elaboración se tiene en cuenta la población en riesgo de pobreza (i11), la población en situación de carencia material severa (i12) y la población con incapacidad para hacer frente a gastos económicos imprevistos (i13). Siendo:

$$IRD_1 = 100 - \frac{i11+i12+i13}{3}$$

- Indicador representativo de la dimensión *trabajo* (IRD₂). Se construye partiendo del empleo involuntario a tiempo parcial (i21) y la población asalariada con salarios bajos (i22). Siendo:

$$IRD_2 = 100 - \frac{i21+i22}{2}$$

- Indicador representativo de la dimensión *salud* (IRD₃). Se tiene en cuenta el porcentaje de la población que considera su salud mala o muy mala (i31) y el porcentaje de personas que no han accedido a cuidados médicos habiéndolo necesitado (i32)

$$IRD_3 = 100 - \frac{i31+i32}{2}$$

- Indicador representativo de la dimensión *educación* (IRD₄). Partiendo del porcentaje de población de 16 años y más con un nivel de formación inferior a la segunda etapa de la educación secundaria (i41), el indicador de educación será:

$$IRD_4 = 100 - i41$$

- Indicador representativo de la dimensión *ocio y relaciones sociales* (IRD₅). Se obtiene considerando el porcentaje de población de entre 16 y 64 años que tiene una frecuencia de reunión baja con amistades, familiares y compañeros/as (i51):

$$IRD_5 = 100 - i51$$

- Indicador representativo de la dimensión *seguridad física y personal* (IRD₆). Se obtiene partiendo del porcentaje de población que considera que en la zona en la que habita existen problemas de delincuencia y vandalismo (i61), el indicador de educación será:

$$IRD_6 = 100 - i61$$

- Indicador representativo de la dimensión *entorno y medio ambiente* (IRD₇). Se tiene en cuenta el porcentaje de población que considera que padece problemas de contaminación y otros problemas ambientales en la vivienda y en la zona en la que habita (i71):

$$IRD_7 = 100 - i71$$

De cada indicador representativo hemos tomado la media de dos años, para así poder incluir en nuestro ICV la dimensión de *ocio y relaciones sociales*, ya que, como se indicó en la sección anterior, los datos utilizados provienen de la Encuesta Social Europea que se publica cada dos años. En el Anexo pueden verse los datos correspondientes a los indicadores representativos de cada dimensión.

Para mejorar la comparabilidad de los indicadores representativos, hemos normalizado sus valores, siguiendo la metodología empleada por Argüeso *et al* (2014). Así el indicador representativo normalizado de cada dimensión (IRND_i) en un período determinado toma el valor 5 para la media, el valor 0 para el valor más bajo y el valor 10, para el más alto.

El ICV se construye tomando la media de los valores de los índices representativos normalizados de las siete dimensiones incluidas, es decir:

$$ICV = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 IRND_i$$

Los índices de calidad de vida de las regiones españolas entre 2008 y 2015 se recogen en la tabla 1.

Tabla 1. Índice de calidad de vida de las regiones españolas en el período 2008-2015

REGIÓN	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	3,6	2,5	3,8	3,6
Aragón	7,3	8,0	6,0	7,6
Asturias	6,0	5,8	6,4	6,5
Baleares, Illes	4,3	5,1	5,9	4,3
Canarias	1,4	3,0	1,8	2,1
Cantabria	6,8	4,3	6,7	5,5
Castilla y León	6,3	6,3	6,6	6,5
Castilla - La Mancha	4,2	5,3	6,5	5,3
Cataluña	4,3	5,5	4,3	5,7
Valencia	2,8	3,3	4,2	3,9
Extremadura	4,2	4,4	3,9	3,5
Galicia	3,7	5,2	4,0	4,2
Madrid	5,8	4,9	3,9	5,0
Murcia	5,3	4,3	2,7	3,4
Navarra	9,4	7,8	8,9	8,0
País Vasco	7,4	6,5	7,5	8,3
La Rioja	7,8	6,7	7,4	7,0

Elaboración propia

Las comunidades autónomas que muestran niveles superiores de calidad de vida, de acuerdo con el índice elaborado son: Navarra, con valores iguales o superiores a 8 en todo el período, seguida de País Vasco, La Rioja y Aragón. En la zona media, con valores comprendidos entre 5 y 6 se encuentran: Castilla y León, Asturias y Cantabria (aunque en 2010-2011, su ICV se situó por debajo de 5). Con valores del ICV en torno a 5 se encuentran: Castilla-La Mancha, Cataluña, Baleares y Madrid. El resto de comunidades presentan valores inferiores a 5 en todos los períodos. Las dos últimas son Andalucía y Canarias.

5 CONCLUSIONES.

Hemos centrado este trabajo en las propuestas de medición del desarrollo y el bienestar procedente de Eurostat e INE. Su apertura a medir de manera más sofisticada el desarrollo y el crecimiento nos permite disponer de una nueva batería de indicadores para el análisis, y de una visión más amplia y compleja de sus dimensiones.

Su interés para las regiones y las Comunidades Autónomas es evidente. El análisis comparado de los indicadores con respecto a la media nacional y a la de la Unión Europea o con respecto a otras regiones europeas, puede ser un instrumento para el diseño de políticas y programas.

La aplicación a las regiones españolas de los indicadores de calidad de vida elaborados y publicados por el INE a finales de 2016 nos ofrece un perfil comparado entre dichas regiones en el reciente periodo de crisis 2008-2013.

Los indicadores estudiados muestran un claro empeoramiento de las condiciones materiales de vida (pobreza relativa, carencia material severa e incapacidad para asumir gastos imprevistos), al menos hasta 2014. Este empeoramiento ha sido especialmente agudo en Canarias, Murcia y Andalucía, regiones en las que el indicador representativo de las condiciones materiales de vida se ha quedado en valores inferiores al 70%. (Véase el Anexo).

Este empeoramiento de las condiciones materiales de vida ha estado acompañado o más bien causado por las malas condiciones de trabajo (empleo involuntario a tiempo parcial o empleo con salarios bajos). Aunque en los dos últimos años se observa una mejora en el indicador representativo de esta dimensión, la situación ha sido y sigue siendo grave en Canarias, Extremadura y Andalucía.

El indicador representativo de salud es el que toma los valores más altos de todas las dimensiones y, por el contrario, el de educación, los más bajos. El porcentaje de personas con un nivel de estudios superior a la segunda etapa de la educación secundaria, sigue estando en todas las regiones españolas muy por debajo de la media de la Unión Europea. De nuevo son las comunidades anteriormente mencionadas las que presentan valores más bajos en el indicador representativo de educación. A pesar de ello, hay que indicar que la situación ha ido mejorando a lo largo de todo el período. En cuanto al indicador de salud, ciertamente en general la situación en las comunidades españolas es mejor que la de la UE-27, si bien hay ciertas comunidades, especialmente, Galicia, en la que la situación es claramente desfavorable; en menor medida, esto también se detecta en otras comunidades como Asturias, Murcia o la Comunidad Valenciana.

Desde el punto de vista de la dimensión relativa al ocio y las relaciones sociales, como en los indicadores anteriores, aparece una tendencia decreciente hasta 2012 para crecer a partir de ese año. No obstante, al tratarse datos que se obtienen cada dos años, los resultados deben tomarse con mayor cautela, además de

que presentan mayor variabilidad. No obstante, se aprecia una dispersión menor entre las CCAA que la que existe en otros indicadores, destacando en sentido negativo el dato de la comunidad canaria, probablemente debido en parte a la insularidad.

Cuando nos fijamos en la dimensión de seguridad, la dispersión entre las CCAA españolas crece, encontrando grandes diferencias entre ellas, aunque el promedio en España se sitúa en valores cercanos a los de la UE-27. La tendencia es descendente hasta 2012 y, aunque se experimenta un repunte en 2013 y 2014, el dato de 2015 es el más favorable de la serie. No obstante, en este indicador, el valor más desfavorable se registra de forma continuada en las ciudades autónomas (Ceuta y Melilla), en Madrid y en Cataluña, lo que indica una situación preocupante que debe vigilarse en estas zonas concretas.

Finalmente, el indicador de la calidad de vida vinculado a las cuestiones medioambientales muestra que las CCAA españolas en promedio se encuentran en una situación mejor que el promedio de la UE-27, aunque en casos concretos, como Ceuta, Melilla, Madrid y la Comunidad Valenciana los registros encontrados indican la necesidad de llevar a cabo una vigilancia de esta cuestión.

Tal y como hemos comentado, dada la diversidad de dimensiones contempladas y la variabilidad de los datos recogidos, obtener una visión global de la situación de las diferentes CCAA españolas resulta complicado. Por este motivo, el índice compuesto complementa desde este punto de vista la comprensión de la calidad de vida en España y las diferencias dentro del país. Considerando el período 2008-2015, podría construirse un ranking que estaría encabezado por las comunidades del norte de España: Navarra, País Vasco, La Rioja y Aragón, las cuales comparten características comunes en cuanto a su ubicación, pero también en algún caso otras cuestiones que las diferencian del resto como el carácter foral o el tamaño. En la parte baja del mencionado ranking aparecen Andalucía y Canarias, las cuales también tendrían una situación similar si se considerasen variables económicas en lugar de las empleadas de un carácter más social.

Los resultados obtenidos no cierran el trabajo, sino que más bien abren otras vías de análisis que se tiene previsto realizar en un futuro: un primer aspecto a considerar sería el estudio comparado entre las regiones españolas y otras regiones europeas, sobre todo, las menos desarrolladas para ser capaces de encontrar pautas comunes entre ellas. Otra cuestión interesante es analizar la relación entre la calidad de vida identificada a través de estos indicadores y el índice compuesto y el bienestar medido a través de valores económicos, para, en su caso, proponer la utilización de unos u otros indicadores (o de ambos, de forma complementaria) sobre todo de cara al diseño de las políticas públicas que mejoren la situación de la ciudadanía.

BIBLIOGRAFÍA:

ARGÜESO, A, ESCUDERO, T., MÉNDEZ, J. M. e IZQUIERDO, M. J. (2014), "Alternativas en la construcción de un indicador multidimensional de calidad de vida", *Estadística Española*, Vol. 56, nº 184, pp. 147-196.

COMISIÓN EUROPEA (2009), *Más allá del PIB. Evaluación del progreso en un mundo cambiante*, Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, COM (2009) 433 final.

COMISIÓN EUROPEA (2010), *EUROPA 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*, Comunicación de la Comisión, COM (2010) 2020 final.

EUROSTAT (2016), *Cross-cutting topics. Quality of life*. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.

INE (2016), *Indicadores de Calidad de Vida*.

http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259937499084&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayOut¶m1=PYSDetalleGratis

OECD (2013). *HowisLife 2013. Measuring WellBeing*. OECD, Paris.

PÉREZ CARRETERO, D. Y FERNÁNDEZ MÁRQUEZ, M. (dir. y coord.) (2009), *Observatorio de la calidad de vida de los andaluces. Informe anual 2009*, Centro de Estudios Andaluces y Sociedad de Estudios Económicos de Andalucía, Granada.

SCHRAAD-TISCHLER, D. and SCHILLER, C. (2016). *Social Justice in the EU – Index Report 2016*. Social Inclusion Monitor Europe. Bertelsmann Stiftung, Germany.

SPONSORSHIP GROUP ON MEASURING PROGRESS, WELL-BEING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2011), *Report of the Task Force Multidimensional measurement of the quality of life*, Eurostat. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/gdp-and-beyond/quality-of-life/context>.

STIGLITZ, J. E., SEN, A y FITOUSSI, J. P. (2009), *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Disponible en: <http://www.insee.fr/fr/information/2550927>.

ANEXO

IRD CONDICIONES MATERIALES DE VIDA

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	74,9	71,1	70,3	66,7
Aragón	90,4	87,7	84,7	84,3
Asturias	88,2	89,2	85,4	83,7
Baleares	81,1	78,8	77,6	77,7
Canarias	68,9	69,3	65,9	65,2
Cantabria	87,9	80,9	83,8	82,9
Castilla y León	85,8	83,5	84,9	83,5
Castilla - La Mancha	80,6	77,1	73,4	75,9
Cataluña	83,7	82,3	79,3	79,9
Comunidad Valenciana	79,6	77,5	74,8	73,8
Extremadura	78,2	72,2	73,0	75,0
Galicia	82,5	82,1	80,7	81,9
Madrid	82,5	81,8	80,2	81,6
Murcia	75,6	70,9	70,2	68,2
Navarra	90,5	88,9	88,6	88,9
País Vasco	89,2	88,3	88,0	88,5
La Rioja	85,5	82,2	81,9	83,7

IRD TRABAJO

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	64,9	58,1	55,2	59,3
Aragón	77,3	70,0	65,0	70,3
Asturias	70,6	66,4	59,1	62,2
Baleares	71,5	67,7	62,7	66,8
Canarias	58,6	50,6	48,8	56,9
Cantabria	72,6	65,4	61,2	63,7
Castilla y León	71,0	67,0	62,9	64,9
Castilla - La Mancha	69,4	65,3	59,9	64,7
Cataluña	76,6	70,5	63,9	69,0
Comunidad Valenciana	69,2	61,9	58,2	63,8
Extremadura	64,3	57,2	51,6	59,1
Galicia	70,3	62,1	57,2	60,9
Madrid	75,1	68,5	63,6	66,9
Murcia	70,0	62,6	56,2	61,4
Navarra	75,4	75,1	69,5	68,3
País Vasco	76,6	72,1	69,7	69,8
La Rioja	77,5	71,1	64,4	67,7

IRD SALUD

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	92,3	92,3	94,0	95,2
Aragón	93,8	93,7	94,4	96,3
Asturias	91,1	92,8	93,0	94,0
Baleares	93,8	95,0	94,8	92,9
Canarias	90,1	94,1	91,6	95,0
Cantabria	94,5	93,2	93,5	93,8
Castilla y León	92,3	93,0	90,4	94,9
Castilla - La Mancha	91,3	92,8	94,4	93,7
Cataluña	91,8	95,4	93,5	96,0
Comunidad Valenciana	91,1	92,2	93,2	93,5
Extremadura	91,1	94,4	92,2	90,3
Galicia	89,6	89,6	89,0	89,9
Madrid	94,0	92,9	91,9	95,0
Murcia	93,5	94,0	91,3	92,2
Navarra	94,0	93,3	93,9	95,6
País Vasco	94,3	94,2	93,7	95,3
La Rioja	93,3	93,0	94,6	94,6

IRD EDUCACIÓN

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	42,3	44,1	45,8	47,6
Aragón	56,3	57,9	58,7	59,8
Asturias	53,2	55,0	58,3	61,6
Baleares	45,9	48,8	51,6	52,2
Canarias	45,4	46,8	48,6	49,7
Cantabria	54,0	57,9	62,0	62,5
Castilla y León	50,8	52,6	56,0	57,0
Castilla - La Mancha	41,4	44,8	46,0	48,7
Cataluña	52,0	53,3	54,8	57,3
Comunidad Valenciana	48,4	50,5	51,7	54,8
Extremadura	38,0	40,0	39,6	43,6
Galicia	47,7	49,9	51,1	54,0
Madrid	63,0	66,3	67,4	69,3
Murcia	43,4	44,9	47,0	48,5
Navarra	58,9	61,5	62,6	64,5
País Vasco	63,2	65,8	67,2	68,2
La Rioja	53,9	54,2	57,7	60,4

IRD OCIO Y RELACIONES SOCIALES

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	92,8	83,2	86,7	85,1
Aragón	80,3	93,2	81,4	82,2
Asturias	90,3	81,6	85,3	87,3
Baleares	86,0	88,9	90,6	84,5
Canarias	80,0	82,5	85,2	79,2
Cantabria	87,0	80,0	92,0	79,0
Castilla y León	95,7	95,4	89,9	84,0
Castilla - La Mancha	87,5	88,5	93,4	85,9
Cataluña	88,5	88,0	85,8	83,5
Comunidad Valenciana	88,3	86,4	85,5	85,3
Extremadura	95,2	92,6	87,8	88,5
Galicia	80,0	96,1	85,5	86,0
Madrid	95,2	86,7	83,0	84,8
Murcia	93,7	95,5	83,9	89,2
Navarra	100,0	89,3	94,6	92,1
País Vasco	87,4	89,5	92,4	86,3
La Rioja	100,0	85,7	88,7	86,7

IRD SEGURIDAD FÍSICA Y PERSONAL

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	84,2	87,4	89,2	89,5
Aragón	90,5	93,3	87,1	94,3
Asturias	94,1	94,4	96,2	96,4
Baleares	83,3	87,6	90,0	90,0
Canarias	85,6	90,0	84,8	88,9
Cantabria	92,1	91,1	93,0	93,9
Castilla y León	90,8	91,2	94,2	93,1
Castilla - La Mancha	88,6	94,3	94,9	92,3
Cataluña	81,4	84,8	82,1	86,4
Comunidad Valenciana	78,8	88,3	90,8	90,0
Extremadura	88,7	90,6	90,9	91,7
Galicia	91,1	92,6	92,5	92,2
Madrid	77,7	83,3	81,2	82,1
Murcia	86,8	86,7	88,1	88,9
Navarra	94,0	91,9	93,8	92,4
País Vasco	91,5	89,6	88,2	94,0
La Rioja	91,3	95,0	91,7	92,7

IRD ENTORNO Y MEDIO AMBIENTE

CC.AA.	2008-09	2010-11	2012-13	2014-15
Andalucía	88,1	90,4	90,9	91,1
Aragón	93,5	96,7	95,7	95,5
Asturias	88,6	91,2	95,1	92,6
Baleares	86,6	90,8	92,5	87,6
Canarias	84,9	91,1	88,0	84,4
Cantabria	88,9	88,8	91,8	94,2
Castilla y León	91,7	92,7	96,9	97,1
Castilla - La Mancha	91,9	94,3	96,7	97,3
Cataluña	82,2	90,2	89,6	91,2
Comunidad Valenciana	82,6	87,4	90,6	85,4
Extremadura	92,9	92,7	95,9	92,2
Galicia	88,7	91,5	92,2	90,2
Madrid	84,0	89,8	87,0	82,7
Murcia	93,7	91,0	89,9	88,1
Navarra	95,7	95,8	95,9	91,0
País Vasco	85,4	86,8	91,0	94,6
La Rioja	91,1	95,7	97,5	95,3

¿Y SI SE HUBIESEN APLICADO ANTES LOS FACTORES DE SOSTENIBILIDAD?

J. IÑAKI DE LA PEÑA¹

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48015 - Bilbao

M. CRISTINA FERNÁNDEZ-RAMOS

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48015 - Bilbao

ANA T. HERRERA

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48015 - Bilbao

NOEMÍ PEÑA-MIGUEL

Dpto. Economía Financiera I
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea – UPV/EHU-
Avda. Lehendakari Agirre, 83. 48015 - Bilbao

e-mail **J. Iñaki De La Peña**: jinaki.delapena@ehu.es

Resumen

En muchos sistemas de seguridad social nacionales se han aplicado factores de sostenibilidad para resolver problemas financieros y económicos. El factor de sostenibilidad busca dar una solución a unas generaciones envejecidas, con bajas tasas de natalidad y una gran esperanza de vida. Es, por tanto, aplicable ante estos problemas y se puede incluir en el diseño de un sistema nacional una vez puesto en marcha o bien, incluirlo en el diseño desde sus orígenes, como ocurre en los sistemas de Suecia o Francia. Hay una amplia literatura que prevé los efectos en un futuro cercano de estos factores, sin embargo la situación demográfica futura y económica de un sistema nacional de previsión se conoce con bastante anterioridad, por lo que las medidas tomadas en las reformas, se podían haber aplicado hace bastantes años y sobre este enfoque no hay aportaciones.

En el presente trabajo se aplican los factores de sostenibilidad bajo los valores de una economía real de los últimos años en España, para así cuantificar su efecto tanto en las finanzas públicas como en las propias de los beneficiarios de las prestaciones de la seguridad social. Para ello se acomete la aplicación de diversa tipología de factores biométricos (años cotizados, esperanza de vida, rentas actuariales, ratio-cotizantes-pensionistas, dependientes-población total) sobre las principales magnitudes reales de los últimos años y se compara con la situación actual con el fin de medir la eficacia real, así como las consecuencias económicas y sociales de los diferentes factores que se hubiesen podido adoptar.

Palabras clave: factor de sostenibilidad, pensiones, seguridad social, reparto, previsión social.

Área Temática: Señalar el Área Temática.

¹ Grupo de investigación previsión social, unidad asociada a POLIBIENESTAR. Grupo de Investigación Consolidado Eusko Jauraritza/Gobierno Vasco: EJ/GV: IT 897-16.

Abstract

Many social security national systems have applied several kind of sustainability factors to solve financial and economic problems. The sustainability factor tries to solve the equilibrium problem into old aged generations, with low rates of births and a large life expectancy. It may be, therefore, included into the own design of a national system before these problems appears like in Sweden or France or, it may be included later. There is a wide literature focused on the effects of it in a nearby future. Nevertheless the demographic scenario of a national system is known previously so, the measures taken in the reforms could have been implemented years ago and, upon this point of view there are no contributions in the literature.

The present paper applies the main sustainability factors under last years' real (true) economy and demographic values for Spain. This is a way to quantify the effect both in the public finance and in the own pensions' beneficiaries. The methodology uses different typology of biometric factors (quoted years, life expectancy, actuarial expected payments, contributions-beneficiaries ratio, population-ratio total) of last years. The result faced on the current situation helps to measure the efficiency, and the economic and social consequences of the different factors that they could have been adopted.

Key Words: sustainability factor, pensions, social security, pay-as-you-go, social welfare.

Thematic Area: Social Economy.

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población en Europa es una constante y ha llevado a los sistemas públicos de previsión a acometer reformas con el fin de mantener su viabilidad. Se ha incrementado el requisito para alcanzar el máximo porcentaje de prestación, alargado la edad de acceso a la jubilación, reducido los casos de jubilación anticipada, incrementado el número de años para computar la pensión de jubilación, etc. Son instrumentos de los que carecían estos sistemas que, en la mayoría de los casos son de reparto.

Sólo muy pocos sistemas, como el francés en 1945 (Feraud, 1943) y el sueco en 1996 (Holzmann & Palmer, 2006) ya disponían de mecanismos que regulaban periódicamente el nivel de prestaciones según el estado de cotizantes y de la economía del país. Así, en Francia ya existía un sistema de cotizaciones con el que se ganaba puntos y periódicamente se daban valores a los puntos para determinar así el fondo acumulado y la pensión correspondiente. El resto de sistemas han incluido factores correctores para reformarlos. Pero teniendo en cuenta que el principal problema es demográfico y este problema se puede prever con suficiente antelación, ¿qué hubiese pasado si se hubiesen aplicado medidas correctoras con anterioridad? Este es el objetivo del presente trabajo: analizar el efecto de medidas correctoras del sistema público de pensiones en España si se hubiesen tenido en cuenta con anterioridad a la última reforma promulgada en agosto de 2011 y vigente desde enero de 2013.

Para ello en el siguiente epígrafe se realiza una revisión de la literatura en lo referente a la finalidad de los factores de sostenibilidad para los sistemas públicos. En el epígrafe tercero se abordan las diferentes clases de factores existentes, sus objetivos y características para aplicarlos en el cuarto epígrafe al caso del sistema de seguridad social en España, obteniendo unos resultados que en todos los casos aminoran las prestaciones que hoy en día se debieran abonar a los beneficiarios. En el quinto epígrafe se incluyen las conclusiones donde, destaca que el cambio que se podía haber producido debiera llevar un apoyo de la administración para potenciar en el sector privado parte del bienestar perdido en el sector público. Finalmente se incluye la bibliografía empleada.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El factor de sostenibilidad (Meneu-Gaya y otros, 2013) en un mecanismo automático que ajusta alguno de los parámetros del sistema público de pensiones a la evolución de alguna variable externa al sistema. La variable externa puede ser demográfica, como es la esperanza de vida, económica como es el PIB, o mixta como es un ratio cotizantes-pensionistas (Sakamoto, 2008; Vidal-Meliá y otros, 2009).

En muchos países europeos se ha aplicado el factor de sostenibilidad para la población pensionista (Bosch y otros 2013; De las Heras y otros 2014; Hoyo, 2014), siendo una práctica habitual en los sistemas de seguridad social europeos (Meneu-Gaya y otros, 2013; Sáez de Jaúregui, 2013).

Desde la promulgación de la reforma del sistema en España, basada en el informe de expertos (AAVV, 2013), el factor de sostenibilidad ha sido ampliamente

estudiado (Bosch Princep y otros, 2013; Desdentado 2013; Devesa y otros, 2013; Meneu Gaya y otros, 2013; Suárez, 2013; De las Heras y otros, 2014; Gosálbez y otros, 2014; Hoyo, 2014; Moral y Geli, 2015; Rosch y otros, 2015). Todos los estudios tienen en común cuál es la finalidad del factor de sostenibilidad: dar una solución a generaciones envejecidas, bajas tasas de natalidad y gran esperanza de vida. Esta situación dista de la situación existente cuando se adhirieron al sistema, por lo que es necesario incorporar los para que el sistema perviva con un mínimo de solvencia económica.

En el gráfico 1, se indica el cambio demográfico acaecido en la población española en las dos últimas reformas acometidas en el sistema público.

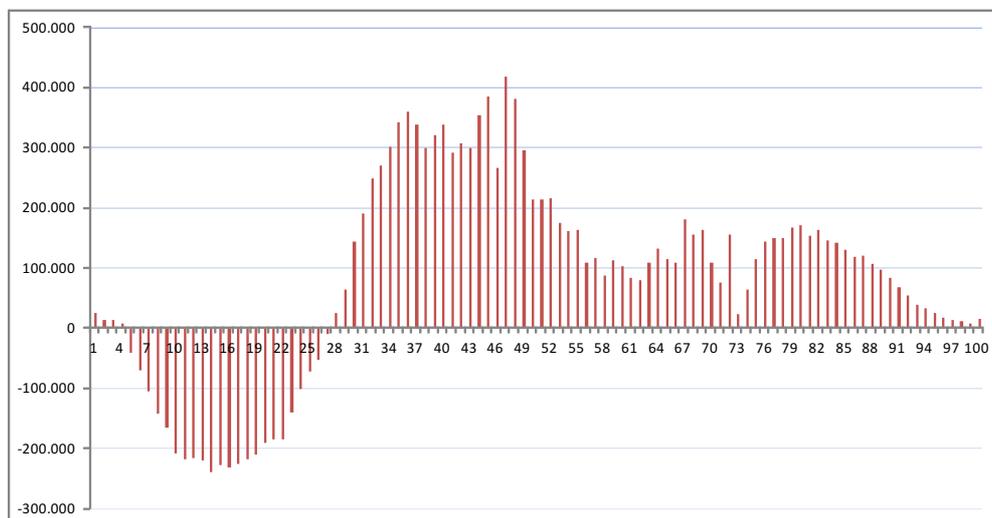


Gráfico 1: Variación en la población por edad entre 1985 y 2011. Datos INE, 2017

Lo más importante es que el aumento de la esperanza de vida sólo es responsable de una parte del incremento de la población mayor, ayudado del baby boom para así explicar la mayor parte de ese aumento. La reducción de la nueva población en edad de trabajar (7 a 20 años) complicará el mantenimiento del sistema de previsión (menos ingresos futuros y más gastos por pensiones).

Las distintas soluciones pueden ser varias:

- i) Incrementar la edad de jubilación con una doble finalidad: reducir el pago previsto a los pensionistas y dotar de movilidad al mercado laboral, ya que si se mantuviese la edad de jubilación siempre constante (por ejemplo 65 años), ante un retraso de acceso al mercado laboral por una necesidad de mayor cualificación, se daría un gran paro juvenil y haría que el número de jubilados que pudiesen acceder a la edad originaria se aminorase progresivamente (Zubiri, 2012).
- ii) Incrementar valor de una vida laboral completa. Manteniendo el derecho de acceso, el importe de prestación puede verse reducido por los años acumulados a lo largo de la vida laboral.
- iii) Compensar actuarialmente las diferentes expectativas de cobro de la pensión debido a la variación demográfica de las generaciones. Este

factor ha sido empleado para el tratamiento de la jubilación anticipada y se le conoce como factor de carga (Wünsche, 1969), factor de corrección actuarial (Winklevoss, 1993) o de reducción actuarial (De La Peña, 2000). Es el que se ha introducido en España a través de la estimación de la esperanza de vida a la edad de jubilación (De las Heras y otros, 2014).

- iv) Adecuar las revalorizaciones de las pensiones a la situación de cotizantes-pensionistas (Börsh-Supan y otros, 2003) del país, o población activa-población total, relacionándolos con los ciclos económicos pero evitando grandes.

3. METODOLOGÍA

Un sistema público de previsión tiene delimitados ciertos parámetros fundamentales que influyen en su equilibrio. La edad de jubilación que es una frontera entre ingresos y pagos, la vida laboral completa que limita el volumen máximo de beneficios, las características propias de la población que repercute en las esperanzas de vida, y factores económicos que determinan la evolución de los gastos.

3.1. EDAD DE JUBILACIÓN

Consiste en fijar aquella edad de jubilación que iguale las esperanzas de vida de dos periodos de tiempo diferentes, con el fin de que el beneficiario de la pensión mantenga constante el periodo de tiempo en el que se cobra la pensión. Por ello, una mayor esperanza de vida a la edad de jubilación conlleva a un aumento de la edad de jubilación en cada revisión de tal manera que la esperanza de vida a dicha edad sea la misma que en el año base. Concretamente:

$$\underbrace{e_{x_0;t_0}}_{\text{año base}} = \underbrace{e_{x_1;t_1}}_{\text{año revisión}}$$

Una vez fijado el año base (t_0) y la edad de jubilación base (x_0), para cada año de revisión futura (t_1), la incógnita será la edad de jubilación en cada revisión (x_1) que hace que las esperanzas de vida sean iguales.

3.2. VIDA LABORAL

Este factor de sostenibilidad persigue que el ratio años cotizados sobre los años de cobro de pensión, permanezca constante al valor fijado en el año base. Los años cotizados vienen determinados en el factor institucional por los años cotizados que definen la carrera laboral completa (VLC) y los años de cobro de la pensión vienen determinados por la esperanza de vida a la edad de jubilación.

$$\frac{VLC_{t_0}}{\underbrace{e_{x_0;t_0}}_{\text{año base}}} = \frac{VLC_{t_1}}{\underbrace{e_{x_1;t_1}}_{\text{año revisión}}}$$

De esta forma, a medida que aumenta la esperanza de vida a la edad de jubilación, debe aumentar proporcionalmente la exigencia de años cotizados para mantener el equilibrio. La incógnita en este factor es el numerador (los años de carrera completa en el año de revisión) del segundo miembro:

$$VLC_{t_1} = VLC_{t_0} \cdot \frac{e_{x_1;t_1}}{e_{x_0;t_0}}$$

Al elegir los años cotizados para conseguir el 100% de la base reguladora, el colectivo sobre el que recaerá el ajuste serán los nuevos pensionistas.

3.3. EXPECTATIVAS DE PAGO

A través de este factor de sostenibilidad se busca la compensación actuarial de las diferentes expectativas de cobro de la pensión debido a la variación demográfica de las generaciones.

Portugal y Finlandia son dos de los países que aplican este tipo de mecanismo sobre la pensión inicial. Ahora bien, las fórmulas que utilizan para calcular este coeficiente son distintas. En Portugal, es el coeficiente entre esperanzas de vida, el cual se denomina coeficiente de sostenibilidad (Hoyo, 2014):

$$fse_{t_1} = \frac{e_{x_0;t_0}}{\underbrace{e_{x_0;t_1}}_{\text{año revisión}}}$$

fse_{t_1} : Cociente del factor de sostenibilidad del año t_1 de la revisión con esperanzas de vida.

Mientras tanto, en Finlandia el factor de sostenibilidad emplea una actualización actuarial incluyendo la influencia económica a través de valores actuales actuariales de renta vitalicia, unitaria y anual con un tipo de interés del 2%. Corresponde más a la reducción actuarial por expectativa de pago (De la Peña, 2000). De esta forma, en el año de revisión se obtiene la siguiente formulación:

$$fsa_{t_1} = \frac{a_{x_0;t_0}}{\underbrace{a_{x_0;t_1}}_{\text{año revisión}}}$$

Siendo,

fsa_{t_1} : Cociente del factor de sostenibilidad del año t_1 de la revisión con rentas vitalicias.

$a_{x_0;t}$: el valor actual actuarial de una renta vitalicia, anual, unitaria, constante en términos reales a partir de x_0 años de edad, calculada con las probabilidades de supervivencia del año t y con un tipo de interés anual del 2%.

3.4. LA ECONOMÍA DEL PAÍS

Se trata de introducir un mecanismo corrector que relacione las pensiones a variables como el empleo, productividad, crecimiento del PIB, etc. que son la base de los ingresos de un sistema de reparto, dando mayor estabilidad financiera al sistema. La diferencia más importante con los modelos anteriormente descritos es que la variable externa a la que se vincula el parámetro depende básicamente del

ciclo económico, aunque a largo plazo también está relacionada con indicadores demográficos como la tasa de dependencia en cuanto al empleo y número de pensionistas.

La revalorización de la pensión sería,

$$PJ_{t+1} = PJ_t \cdot (1 + fs_{t+1})$$

Si la variable externa es la proporción existente entre cotizantes al sistema y pensionistas,

$$PJ_{t+1} = PJ_t \cdot (1 + \Delta IPC_{t+1}) \cdot \left(\frac{C_t/P_t}{C_{t-1}/P_{t-1}} \right)^\alpha$$

La variable exógena es la proporción existente de población activa,

$$PJ_{t+1} = PJ_t \cdot (1 + \Delta IPC_{t+1}) \cdot \left(\frac{TA_t}{TA_{t-1}} \right)^\alpha$$

siendo,

PJ_{t+1} : Pensión de jubilación para el periodo t+1,

PJ_t : Pensión de jubilación para el periodo t,

ΔIPC_{t+1} : Inflación prevista,

C_t/P_t : Ratio cotizantes-pensionistas en el periodo t

TA_t : Razón de población potencialmente activa en el periodo t-ésimo definida como.

$$TA_t = \frac{\sum_{h=15}^{64} L_{h;t}}{\sum_{h=0}^w L_{h;t}} \cdot 100$$

$L_{h;t}$: Población censal existente a la edad h-ésima en el periodo t.

El parámetro $\alpha \in [0,1]$ representa el grado de vinculación deseado; cuanto más próximo esté a 1 mayor será la vinculación a la ratio cotizantes-pensionistas y mayor será el riesgo que recae sobre los pensionistas existentes.

4. FACTORES DE SOSTENIBILIDAD APLICADOS A ESPAÑA

El problema del envejecimiento de la población en Europa no es nuevo y ha sido una de las razones para acometer reformas en el pasado. Se podían haber incorporado algunos de estos factores en el pasado y se podía haber obtenido una situación actual diferente. Es este epígrafe se abordan los efectos de haberse aplicado con anterioridad, de forma separada.

4.1. EDAD DE JUBILACIÓN

Desde el inicio de la democracia en España (1975) hasta 2015, ha habido una evolución creciente de la esperanza de vida a los 65 años (INE, 2016). Concretamente en 1975 la esperanza de vida toma un valor de $e_{65;1975} = 15,0792$.

30 años más tarde, una esperanza de vida pareja la podemos encontrar con más de los 73 años: $e_{73;2015} = 15,5089$. Si se mantiene una expectativa media de cobro de la pensión de 15 años, se puede establecer una revisión quinquenal y determinar la edad, meses incluidos que iguala la edad de jubilación.

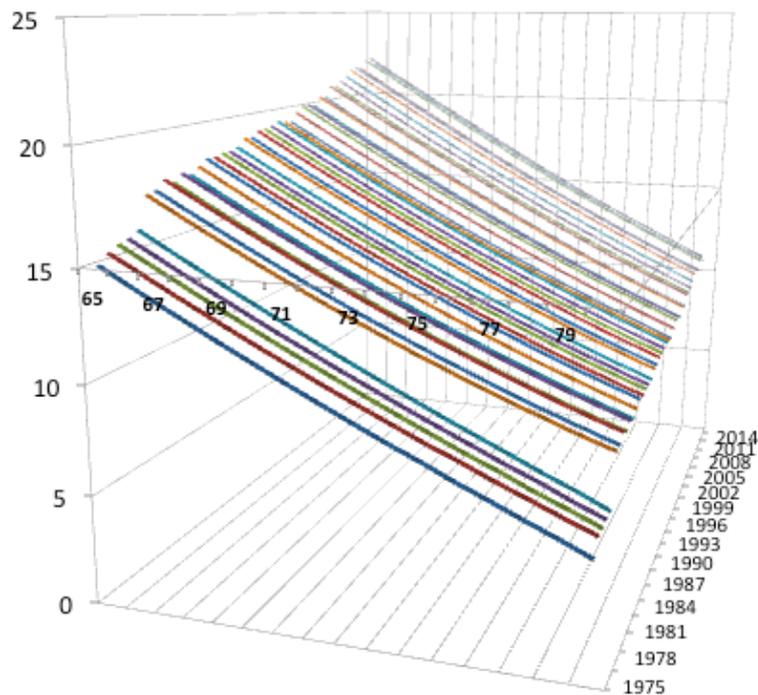


Gráfico 4: Variación en la esperanza de vida a los 65 años desde 1975 a 2015. Elaboración propia con datos del INE, 2016

4.2. VIDA LABORAL

En 1975, ya la edad de jubilación era de 65 años y la vida laboral completa para tener derecho al 100% de la base reguladora por años cotizados era de 35 años.

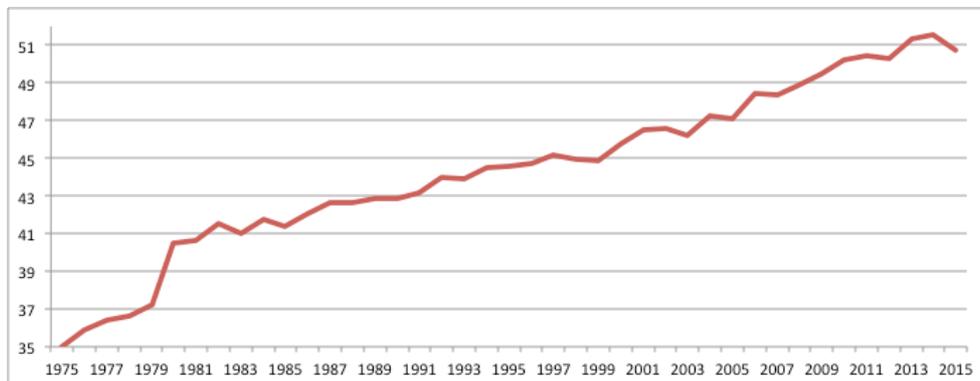


Gráfico 5: Variación de la vida laboral completa a los 65 años desde 1975 a 2015. Elaboración propia con datos del INE, 2016.

De haberse incorporado un factor de sostenibilidad que vinculase una vida laboral completa con la esperanza de vida, el requisito para alcanzar el 100% se hubiese ido incrementando paulatinamente hasta alcanzar más de 50 años cotizados a los 65 años de edad en 2015. Imposible, por otra parte, al contemplarse la afiliación en el régimen general a partir de los 16 años y en el de autónomos a partir de los 18 años de edad.

4.3. EXPECTATIVAS DE PAGO

Puede incorporarse un factor que tenga en cuenta la esperanza de vida o una renta actuarial vitalicia y pospagable (supuesto 2% de interés). Se realiza a continuación el análisis si se hubiese implementado en 1975 y en el año 2000, con edades de jubilación de 65 y 67 años, en base a revisiones cada 5 años.

Tabla 1. Efecto de los factores por expectativas de pago. Elaboración propia con datos del INE, 2016.

	1975	$x_j=65$	1975	$x_j=67$	2000	$x_j=65$	2000	$x_j=67$
	fse_{t_1}	fsa_{t_1}	fse_{t_1}	fsa_{t_1}	fse_{t_1}	fsa_{t_1}	fse_{t_1}	fsa_{t_1}
1975	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000				
1980	0,8644	0,8792	0,8520	0,8647				
1985	0,8463	0,8612	0,8337	0,8461				
1990	0,8163	0,8327	0,8019	0,8153				
1995	0,7850	0,8033	0,7699	0,7846				
2000	0,7644	0,7834	0,7489	0,7641	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2005	0,7430	0,7635	0,7282	0,7448	0,9719	0,9746	0,9723	0,9747
2010	0,6972	0,7219	0,6804	0,7005	0,9120	0,9214	0,9085	0,9168
2015	0,6898	0,7145	0,6725	0,6924	0,9023	0,9120	0,8980	0,9063

Los valores son muy parejos, si bien el factor con rentas obtiene resultados algo superiores, sin embargo a mayor tipo de interés más se suaviza la evolución del valor actual actuarial y mayor es el coeficiente (menor es el ajuste). Por otra parte, los últimos años el factor de sostenibilidad con esperanzas matemáticas no es tan impactante como ocurre inicialmente en 1975.

4.4. LA ECONOMÍA DEL PAÍS

Con valores de los dependientes, población y activos a partir del año 2007, y tomando como referencia de revalorización el índice de precios al consumo o IPC, se obtienen los resultados para el ratio cotizantes-pensionistas (Tabla 2).

Con el valor cero, directamente se aplicaría el IPC, mientras que con valor 1, mayor es el efecto de los cotizantes/pensionistas. Para evitar grandes fluctuaciones es recomendable establecer unos mínimos de revalorización (0,25%, por ejemplo), así como unos máximos (70% del ipc).

Tabla 2. Ratio cotizantes-pensionistas según valores de α . Elaboración propia con datos del INE, 2016.

α	0	0,25	0,33	0,5	0,66	1	IPC
2008	1,433%	-0,240%	-0,770%	-1,886%	-2,924%	-5,096%	1,433%
2009	0,795%	-0,514%	-0,929%	-1,805%	-2,623%	-4,338%	0,795%
2010	2,988%	2,302%	2,084%	1,621%	1,188%	0,272%	2,988%
2011	2,378%	1,388%	1,073%	0,407%	-0,215%	-1,525%	2,378%
2012	2,867%	1,336%	0,851%	-0,172%	-1,125%	-3,121%	2,867%
2013	0,253%	-0,162%	-0,294%	-0,575%	-0,838%	-1,395%	0,253%
2014	-1,042%	-0,801%	-0,724%	-0,560%	-0,405%	-0,799%	-1,042%

Si se tiene en cuenta el ratio activos-población, se obtiene (Tabla 3) que las oscilaciones no son tan marcadas como en el modelo de cotizantes pensionistas. De todas formas, se tiene que con el valor cero, directamente se aplicaría el ipc, mientras que con valor 1, mayor es el efecto de los cotizantes/pensionistas. Igualmente, para evitar grandes fluctuaciones es recomendable establecer unos mínimos de revalorización (0,25%, por ejemplo).

Tabla 3. Ratio activos-población según valores de α . Elaboración propia con datos del INE, 2016.

	TA_t	0	0,25	0,33	0,5	0,66	1	IPC
2008	68,92%	1,43%	1,45%	1,45%	1,46%	1,47%	1,49%	1,43%
2009	68,65%	0,80%	0,70%	0,67%	0,60%	0,53%	0,40%	0,80%
2010	68,27%	2,99%	2,85%	2,80%	2,71%	2,62%	2,43%	2,99%
2011	67,86%	2,38%	2,23%	2,18%	2,07%	1,98%	1,77%	2,38%
2012	67,52%	2,87%	2,74%	2,70%	2,61%	2,53%	2,35%	2,87%
2013	67,15%	0,25%	0,11%	0,06%	-0,03%	-0,12%	-0,31%	0,25%
2014	66,66%	-1,04%	-1,22%	-1,28%	-1,40%	-1,51%	-1,76%	-1,04%

5. CONCLUSIONES

Sólo muy pocos sistemas, como el francés y el sueco ya disponían desde su origen, mecanismos que regulaban periódicamente el nivel de prestaciones según el estado de cotizantes y de la economía del país. El resto de sistemas han incluido factores correctores para reformarlos. Pero teniendo en cuenta que el principal problema es demográfico y este problema se puede prever con suficiente antelación, ¿qué hubiese pasado si se hubiesen aplicado medidas correctoras con anterioridad? Este ha sido el objetivo del presente trabajo: analizar el efecto de medidas correctoras del sistema público de pensiones en España si se hubiesen tenido en cuenta con anterioridad a la última reforma promulgada en agosto de 2011 y vigente desde enero de 2013.

En todas ellas, como resultado se hubiese tenido una aminoración anual del gasto en pensiones si se hubiese aplicado a las nuevos beneficiarios. En lo relativo a los factores económicos, además hubiese supuesto una pérdida importante del poder adquisitivo de la población pensionista, al coincidir con un periodo de crisis económicas que hubiese supuesto, en el mejor de los casos, incrementos a un tipo mínimo establecido, mientras que los productos del consumo no hubiesen tenido esa revalorización sino claramente superior.

Si bien en todos los casos se hubiese conseguido un abaratamiento del sistema, hay que tener en cuenta que implica a su vez, una disminución del bienestar general de los pensionistas. Por ello, incluir mecanismos reguladores de las pensiones que, como ocurre en el caso español, lleven a reducir la previsión pública, implica a su vez que deban desarrollarse mecanismos privados amparados por el estado que faciliten el bienestar perdido en el sector público. Aunque algunos de ellos ya existen (planes y fondos de pensiones, planes de pensiones asegurados, planes individuales de ahorro sistemático), deben rediseñarse financiera y fiscalmente para favorecer y potenciar ese tránsito.

REFERENCIAS

AA.VV. (2013) Comité de Expertos. *Informe sobre el factor de sostenibilidad del sistema público de pensiones*. España.

- BÖRSCH-SUPAN, A; REIL-HELD, A. & WILKIE, C.B. (2003): *How to make a defined benefit system sustainable: The sustainability factor in the German benefit indexation formula*. Mannheim Research Institute, 37- 03.
- BOSCH, M.; MORILLO, I.; ROCH, O. & VILALTA, D. (2013): Revalorización de las pensiones españolas del 2012 y 2013: una aplicación implícita del factor de sostenibilidad. *Economía Española y Protección Social*, 5: 97-113.
- DE LA PEÑA, J.I. (2000): *Planes de previsión social*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya).
- DE LAS HERAS, A.; GOSALBEZ, M.B. & HERNANDEZ, D. (2014): The sustainability factor and the Spanish public pension system. *Economía Española y Protección Social*, 6: 119-157
- DESDENTADO BONETE, A. (2013): *Las pensiones públicas entre la reforma y la sostenibilidad. Algunas reflexiones sobre la Ley 23/2013*. En Protección social: Seguridad Social y Discapacidad. CERMI.
- DEVESA CARPIO, J.E.; M. DEVESA CARPIO; R. MENEU GAYA; A. NAGORE GARCÍA; I. DOMÍNGUEZ FABIÁN; B. ENCINAS GOENECHEA (2013): El factor de sostenibilidad en los sistemas de pensiones de reparto: alternativas para su regulación en España. *XV Encuentro de Economía Aplicada*. La Coruña. 7 y 8 de junio.
- FERAUD, L. (1943): Las jubilaciones expresadas en puntos: técnica actuarial y procedimiento de los regímenes. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 5: 131-150.
- GOSÁLBEZ RAULL, M.B.; A. DE LAS HERAS CAMINO Y D. HERNÁNDEZ GONZÁLEZ (2014): *Enfoque actuarial para la implantación del factor de sostenibilidad en el sistema público de pensiones en España: nuevos retos para los sistemas complementarios*. Fundación Mapfre. Ayudas a la investigación 2012.
- HOLZMANN, R. & PALMER, E. (2006): *Pension reform: issues and prospects for non-financial defined contribution (NDC) schemes*. Washington, DC: World Bank.
- HOYO LAO, A. (2014): El factor de sostenibilidad del sistema público de pensiones y su entrada en vigor. El factor de equidad intergeneracional "ajustado a la edad de acceso a la jubilación". *Economía Española y Protección Social*, 6: 75-117.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. (2016): Encuestas varias
- MENEU-GAYA, R.; DEVESA CARPIO, J.E.; DEVESA CARPIO, M.; NAGORE GARCÍA, A. DOMINGUEZ FABIÁN, I. Y ENCINAS GOENECHEA, B. (2013): El factor de sostenibilidad: diseños alternativos y valoración financiero-actuarial de sus efectos sobre los parámetros del sistema. *Economía Española y Protección Social*, 5: 63-96.
- MORAL ARCE, I. Y F. GELI (2015): El Índice de revalorización de las pensiones (IRP): propuestas de solución del problema de circularidad. *Documento de Trabajo. Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal*.
- ROCH CASELLAS, O.; M. BOSCH PRÍncep; I. MORILLO LÓPEZ Y D. VILALTA DE MIGUEL (2015): A revision of the revaluation index of Spanish pensions. *UB Working Papers E15/322*
- SÁEZ DE JÁUREGUI, L.M. (2013): Dos modelos de sostenibilidad en el sistema de reparto de las pensiones de jubilación de prestación definida. *Economía Española y Protección Social*, 5: 163-322
- SAKAMOTO, J. (2008): Roles of the social security pension schemes and the minimum benefit level under the automatic balancing mechanism. *Nomura Research Papers No. 125*.
- SUÁREZ CORUJO, B. (2013): El factor de sostenibilidad. ¿El caballo de Troya del sistema público de pensiones?. *Temas laborales*, 121: 13-35.

VIDAL-MELIÁ, C.; BOADO-PENAS, M. & SETTERGREN, O. (2009): Automatic balance mechanisms in pay as-you-go pension systems. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 34: 287–317.

WINKLEVOSS, H.E. (1993): *Pension Mathematics with Numerical Illustrations*. Illinois: University of Pennsylvania Press.

WÜNSCHE, G. (1964): Belastungsquote und vorzeitiger abgang. *Internationale Zeitschrift für Versicherungsmathematische und Statistische Probleme der Sozialen Zicherheit*, 12: 103-112.

ZUBIRI, I. (2012): Reforma y sostenibilidad del sistema de pensiones: una valoración crítica. *Economía española y protección social*, 4: 59-105.

SOCIAL EXCLUSION AND ECONOMIC GROWTH AT THE EUROPEAN UNION: CAN SOCIAL MARKETING AND BEHAVIORAL ECONOMICS HELP US TO OVERCOME THE PROBLEM?

MARCO ANTONIO CRUZ MORATO

Departamento de Economía y Administración de Empresas, Universidad de Málaga, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Málaga, C/ Doctor Ortiz Ramos s/n. (Campus de Teatinos) 29071. Málaga.

ANTONIO GARCÍA LIZANA

Departamento de Economía Aplicada (Política Económica), Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, UMA, Calle Ejido 6, 29013, Málaga.

JOSEFA GARCÍA MESTANZA

Departamento de Economía y Administración de Empresas, Universidad de Málaga, Facultad de Turismo, Campus de Teatinos S/N 29071, Málaga.

e-mail **autor de contacto:** mcruz@uma.es

Abstract

The problem of poverty and social exclusion is growing nowadays in the European Union context, according to Eurostat (2015 and 2016). And, in spite of the fact that Europe 2020 Strategy is apparently focused on that situation, the perspectives are not promising. What could be happening? In this paper we analyze this issue from a Macromarketing approach, including elements from Behavioral Economics (stigmatization process and stress coping theories, going further than the “homo economicus” traditional model) to reach a better understanding, and recommending a combined public-private response to overcome the problem, using the elements that Marketing provide us (such as Social Marketing, Macro-social Marketing, Corporate Social Marketing and also traditional Commercial Marketing techniques, under a “fortune at the bottom of the pyramid” approach). Doing so, we do not only want to eradicate this sort of curse, but also to boost economic growth in an effective inclusive manner.

Keywords: Economic growth, social exclusion, European Union, Social Marketing, Behavioral Economics.

Thematic Area: Social Economy.

1. INTRODUCTION

Poverty and social exclusion (PaSE from now on), represent an endemic evil of our world, despite the apparent efforts of governments, international organizations and increasingly also the private sector. According to Kotler, Roberto and Leisner (2006, p. 233). "Poverty has been humanity's ever present curse [...] We believe, however that world poverty can be more skillfully addressed [...] by applying micromarketing techniques to macromarketing challenges". And we must not forget that Macromarketing is focused on market problems and solutions to those problems that would improve the wellbeing of various stakeholders within the marketing system (Layton, 2007; Ferrell and Ferrell, 2008). "Macromarketers can play an important role in designing solutions that ameliorate the survival pressures faced by the poor and thereby alter the nature of trade-offs" (Viswanathan and others 2014, p. 23).

There is no doubt that PaSE (according to authors such as Sen, 1998 and 2000; Robila, 2006; or Atkinson and Marlier, 2010; social exclusion includes a wide range of privation dimensions, encompassing economic poverty) is higher in the Third World, in absolute terms, according to their worst overall context. The attention of the related literature, in this sense, is greater in these areas (see, for instance, Hammond and others, 2007; Subrahmanyam and Gomez-Arias, 2008; Upadhyaya and others, 2014; or Gau and others, 2014), although there is also an increasing interest in developed economies (Ekström and Hjort, 2009; or Saatcioglu and Corus, 2014). However, despite the various efforts from many fields as we have been discussing, it seems that the situation is becoming even worse (increasing PaSE levels), beyond the obvious impact of current economic situation. That is the situation that is taking place in some developed areas, such as the European Union (see Eurostat, 2015 and 2016). What could be happening? Are we facing the problem from the right perspective?

Our objective in this paper is addressing the European Union (EU) situation from a perspective of "academic activism", offering academic-based solutions related to Social Marketing and Macromarketing analysis, including a Behavioral Economic component in that study. In Krisjanous (2014) we could go in depth into the relations between Social Marketing and Macromarketing, while authors such as Kotler and Lee (2009) propose Social Marketing as a way to solve the problem of poverty (although focusing on developing countries again, not PaSE levels existing in developed economies, as we will carry out). Furthermore, Lefebvre and Kotler (2012) or French (2013), among others, point to the need of integrating Behavioral Economics with Social Marketing interventions in a general way, and others have studied the impact of Behavioral Economics jointly with Marketing to address the problem of PaSE, but focused on the poor, and differently from how it will be implemented in the present study (Bertrand, Mullainathan, and Shafir, 2006).

So that, based on the ideas of greatest personalities on the history of economic thought such as Keynes [1936], (1983), Myrdal (1971) or Sen (1999), (see Martín-Reyes, García-Lizana, and Fernández-Morales, 1995; or García-Lizana and Pérez-Moreno, 2003 and 2012, among others) in section 2, after analyzing the reasons to study this issue from a Marketing approach, it will be studied (theoretic and empirically) the limits to macroeconomic outcomes that high PaSE levels have into economic growth, focusing on EU case. According to that analysis, in section 3 we

will deepen in how private sector interventions such as Social Marketing, Corporate Social Marketing, among the consideration of PaSE people as a market segment, are a solid alternative as a way to stop the problem (opposite traditional redistributive public policies, although applying them in a coordinated way, among other public interventions such as Macro-Social Marketing), focusing on that concepts from a Macromarketing approach. In section 4 it will be introduced Behavioral Economics (the need to integrate Psychology into the model would have been showed in previous sections), not only related to excluded people but also the rest of society. Thus, incorporating theories of coping with stress caused by the presence of social stigma and more realistic models of human behavior, away from perfectly rational and self-interested homo economicus of traditional economic theory (Simon, 1951; Katona, 1975; Miller and Major, 2000; or Compas and others, 2001), the analytical model of the situation will be completed. Furthermore, in section 5, based on previous recommendations, it will be briefly analyzed EU policies and possible application of these measures. In the final section we will discuss the conclusions and possible future implications of this study.

2. BACKGROUNDS

2.1. WHY STUDY POVERTY AND SOCIAL EXCLUSION FROM A MARKETING APPROACH?

It is not new the interest of Marketing (micro and macro level) into poverty, its impacts, determinants and possible solutions, as it have been mentioned before. Usual micro marketing techniques (segmenting, targeting and positioning; S-T-P process) should be considered as integral tools for poverty alleviation (Kotler, Roberto and Leisner, 2006). Without aiming to repeat well-known concepts such as poverty (see Sen, [1973], 1979; among others) or social exclusion (Chakravarty and D'Ambrosio, 2006; or Atkinson and Davoudi, 2000), there is no doubt that both concepts are measuring a situation of basic needs deprivation on part of the population. Thus, social exclusion adds to simply economic poverty other factors such as labor discrimination, worst health and educational conditions, etc. (as long as poverty would be considered part of social exclusion as well, see Sen, 1998 and 2000; Robila, 2006; or Atkinson and Marlier, 2010). And we must not forget that Marketing studies the target people needs. We could ask, then, are these people needs considered by market systems? To Ekström and Hjort (2009, p. 703): "poor consumers are often being neglected by marketers and are not identified as interesting customer "segments"". Why they are not considered an attractive market, only due to their fund and transaction capacities limitations? Or there could be other reasons to this discrimination of market systems, not only as potential productive factors, but also as possible consumers?

Poverty and Marketing have been studied before, from a Macromarketing perspective, although focused on Subsistence Marketplaces (Subrahmanyam and Gomez-Arias, 2008; Gau and others, 2014 or Upadhyaya and others, 2014). To our knowledge, they are not so usual, however, Marketing studies of social exclusion phenomena (in the way it is carried out in this paper, although Kobayashi and others, 2013, deal partially this issue, in particular a Social Marketing intervention with deaf people). Not even in EU context and from a holistic perspective which incorporates psychological factors (Behavioral Economics) as it

will be carried out in this paper (but we must remember the studies of Bertrand, Mullainathan and Shafir, 2006; Lefebvre and Kotler, 2012; or French, 2013; previously quoted).

Anyway, there are not only reasons to address the PaSE problem from a macro perspective (fighting against PaSE benefits all the society, both in humanitarian or social and macroeconomic terms, as it will be shown later), there exists other reasons to deal with this issue from Marketing, according to what it have been said:

- Poor and social excluded as a market segment (“fortune at the base of the pyramid approach”, see Prahalad and Hart, 2002; or Prahalad, 2004 studies, who considers the poor as a market segment in which it can be applied traditional Marketing techniques, it is not “selling things to the poor”, but more related to helping them getting out of that situation so that they would be able to buy the products that market systems provides).

- Group with high consumption propensity (Keynes [1936], 1983), so it could be interesting to deal to private sector (as well as public sphere, if aggregate demand wanted to be pushed).

- “[...] in order to understand the socio-cultural processes for inclusion and exclusion, there is a need to increase interdisciplinary work between consumer researchers and welfare researchers” (Ekström and Hjort, 2009, p. 707).

- Marketing allows a micro approximation to the problem (being possible also to analyze their macro consequences), focused on the needs and psychological features of each individual (poor people and also the rest of the population), which could be essential to understand why the problem still persists (from a Behavioral Economics perspective, to overcome the traditional behavior models limitations, as it will be said), in order to tackle the problem in a solid way, according to what is has been said for Kotler and Lee (2009).

2.2. POVERTY AND SOCIAL EXCLUSION IN THE EUROPEAN UNION: THE CURRENT SITUATION.

As it have been said, there is no doubt that PaSE situation in developing countries is much more serious (with more attention for researchers), but: does not it dangerous also the growing PaSE levels in developed economies? According to that, focused on the EU case (aim of this paper and one of its new elements for that field), in Eurostat (2015) some specific information is presented (the latest data do more than emphasize on the same conclusions, see Eurostat 2016). Without aiming to repeat what is said in Eurostat (2015) (deeper information can be found there), we could highlight that: “The number of people at risk of poverty or social exclusion has increased in most Member States [...] The serious impact of the economic crisis on Member States’ financial and labour markets was the most likely cause for the rise [of the people at risk of poverty or social exclusion] from 2009 onwards” (Eurostat 2015, p. 138). What is more, the current refugee crisis (see Trauner, 2016) could have also a probable impact in the future situation.

However, it is well worth it to note the following Eurostat (2015) comments, which would help to empirically reinforce the theoretical model that it would be drawn later:

- “People with low educational attainment are three times more likely to be at risk” Eurostat (2015, p. 144).

- According to the study, there is a relationship between people at risk of poverty and income inequality.
- And, very important to this study, regarding to the influence of PaSE as a limiting factor to economic growth, in Eurostat (2015, p. 136) it is said that: “[...] [inequality] can lead to long-term loss of economic productivity from whole groups of society and hamper inclusive and sustainable economic growth”.

Thus, we could say that the persistence (and increase) of PaSE in the EU is a problem, not only since a humanitarian perspective, neither solely as part of inclusive growth (which means economic growth and PaSE reduction, regardless the influences between these two elements), but also due to its possible impacts on macroeconomic procedure, including economic growth levels.

2.3. THE INFLUENCE OF POVERTY AND SOCIAL EXCLUSION INTO ECONOMIC GROWTH: THE EU CASE.

Thus, based on the previous conclusions (Eurostat, 2015), we will study (theoretical and empirically) while not intended to be exhaustive, the relations between PaSE levels, as form of inequality, and economic growth (it has to be mentioned that economic growth has been previously studied from a Macromarketing perspective by authors such as Layton, 2009, although from a different point of view than it will be carried out in this paper).

According to Martín Reyes, García Lizana and Fernández Morales (1995), or García Lizana and Pérez Moreno (2003 and 2012), among others, the relationship between these two phenomenon can be based on the ideas of greatest economists such as Keynes [1936] (1983) or Myrdal (1971). They both considered poverty as a form of inequality (see Spicker, 1993). As Kotler, Roberto and Leisner (2006, p. 234) said: “The macroeconomic approach to poverty analysis ends up pointing to inequality”. And, about this inequality, we would go further in the underlying related discrimination processes of people in PaSE conditions. It would also be mentioned Sen (1999), who paved the way to the need of reinforcing the analytical model from a Behavioral Economics approach.

Against traditional theories of Kuznets (1955), according to whom there exists a functional relationship between income equality and economic growth in “U” shape (thus, in a first phase, economic growth should be preceded by a equality reduction, and only until a concrete level economic growth would encourage more equality), due to their theoretical and empirical inconsistencies (authors such as Deininger and Squire, 1998, or Fields 2001 proposed to reconsider this theory), it can be proposed the assumption that income equality boost economic growth (and inequality hinders it, see Galor and Zeira, 1993). An “L Hypothesis” model, instead of traditional “Kuznets U Hypothesis” (Martín Reyes, García Lizana and Fernández Morales, 1995; García Lizana and Pérez Moreno 2003 and 2012).

This way, according to Keynes [1936] (1983), redistributive policies play an important role on economic growth, through an increase in consumption by transferring resources to poor people (because, to this author, consumption propensity is higher to that group, which helps economic growth by pushing the aggregate demand). It is not only important to consider the economic potential of

this group of society to public authorities (aiming to boost economic performance), but also to private sector, as a way of reaching new markets, with growing interest.

On the other hand, a poverty reduction affects in a positive way variables such as health, education or social cohesion, provoking at least a higher economic growth (Myrdal, 1971). This interpretation is still valid nowadays (Hall and Ludwig, 2009, for instance). What is more, other authors have agreed that inequality narrows economic growth, although focusing on how it hampers human capital generation, due to the lack of available funding for students (Chambers and Kraus, 2010, according to Galor and Moav, 2004).

As it was said by Sen (1999), poverty means a privation of the full development of one person capabilities (and, also of its liberty), which implies an underutilization of productive resources and, so for, a restriction to economic growth. Furthermore, this author (Sen, 1990) also critic the restrictions that perfectly rational "homo economicus" impose into the model, forgetting external factors (historic, social a cultural), in a related way to Behavioral Economics principles that it would be presented in following sections. This interpretation will be important to explain the persistence of PaSE, and also to sustain their influence on economic growth, as well as base the need to appeal to Marketing in order to face the problem.

So that, it could be thought that, if poverty is high in a society (and, thus, social exclusion, as long as it has been defined as a multidimensional phenomenon that measures the problem in a more complete manner, incorporating solely economic poverty and also other variables such as marginalization of the labor market, education, health, credit, social relations etc., see Cruz Morato, García Lizana and García Mestanza, 2017), consumption levels would be limited, as long as investment incentives (local markets perspectives would be really negative). Furthermore, a privation of health, worst education, social tensions, less equipment, etc. (a limitation in the full development of PaSE people capacities) would also affects negatively work productivity, hampering production levels, according to the ideas of Myrdal and Sen.

There exists, then, a set of limitations that affects simultaneously aggregate demand and supply. In the end, several conditions have been created to block economic growth, as it was said by Eurostat (2015) (although not only in the long term, but also in the short one), especially if there exists external factors, as it seems to be happening nowadays. According to that, it can be found the research of Martín Reyes, García Lizana and Fernández Morales (1995), García Lizana and Pérez Moreno (2003) or Cruz Morato, García Lizana and García Mestanza (2017), who says that it is necessary to overcome a significant PaSE level in order to achieve a sustainable economic growth.

This way, PaSE would affect economic growth, according to Myrdal or Sen, restricting productive capacity and incorporating into economic procedures a low number of people (so that the empowerment solution proposed by Sen, as it would be said). Especially if we have into account the psychological implications that discrimination/stigmatization situations suffered by excluded people could have into their participation (economic activities, labor market, etc.), so the way they face their social stigma could also have different consequences into production levels.

This theoretical "L Hypothesis" between PaSE levels and economic growth have been verified empirically since the early 90's in different geographical contexts

(Martín Reyes, García Lizana and Fernández Morales, 1995), and have also been confirmed in EU countries by García Lizana and Cruz Morato (2010a and 2010b), and more recently by Cruz Morato, García Lizana and García Mestanza (2017). This way, it is proved that EU PaSE levels (as a way to measure inequality) have an impact on economic growth outcomes, so that high PaSE (using different indicators and at different times, and thus giving robustness to the result interpretations) represents a limitation to boost the inclusive economic growth pursued by EU. To deep into methodological questions, more information can be found on the quoted studies.

To conclude, it is pointed out the need to: a) reduce PaSE levels to encourage economic growth (especially if social exclusion is considered as a multidimensional phenomenon and how every single component of that concept could impact into economic growth), and b) reinforce the PaSE people position to balance their limitations and so they can contribute to economic growth (what lead us to Behavioral Economics and Marketing as a way to face the problem).

3. MARKETING APPROACH TO FACE THE PROBLEM: A COMBINED PUBLIC-PRIVATE INTERVENTION.

3.1. CONTEXTUALIZATION

According to previous sections, there is no doubt that fighting against PaSE has a special interest for Macromarketing. It has been proved, moreover, its potential macroeconomic impact (reducing its levels would encourage economic growth) and the current concerns from public organizations such as EU institutions in order to boost economic growth as well as the increasing interest from private sector ("fortune at base of the pyramid" perspective). Relating to this approach it is said that: "This market [people who are economically at the bottom of the pyramid] is traditionally considered the domain of governments, aid agencies, non-profits, NGOs and other do-gooders. Yet, as recent articles and books point out, this is a matter that merits attention even by for-profits" (Subrahmanyam and Gomez-Arias 2008, p. 402).

In this section, we will focus on the set of possible actions that, together with traditional public redistribution policies, could be developed from private sphere (non-profits and business organizations), playing Marketing an important role (both in private and public interventions, as it will be discussed later). It would also be pointed out possible psychological limitations in order to develop these performances, which would strengthen what was said in previous section, and they will lead us to delve further in these issues in the following section (it must be remembered that planning Marketing actions should enable us to explore more deeply into psychological characteristics of human mind to develop a better understanding of the situations).

But before proceeding our study, it is worth reminding very briefly what is Macromarketing. According to what has been mentioned, its aim is solving market problems improving the well-being of different stakeholders inside market system. It is focused on explaining marketing process and its relations with society (Bartels and Jenkins, 1977). In contrast to Micromarketing (process developed in one or more business units to obtain a private benefit), Macromarketing is the process developed in public and private organizations to benefits the society as a whole

(not only individually). In Shapiro (2006) we can find the origins and theoretical foundations of it. From a Macromarketing perspective, we look for the creation of an environment that nurtures fair exchanges for all (Kotler, Roberto and Leisner, 2006). We must remember that, according to Viswanathan and others (2014), this kind of approach can help the poor to face their situation.

3.2. SOCIAL MARKETING, CORPORATE SOCIAL MARKETING AND MACRO-SOCIAL MARKETING.

It should be pointed out what Kotler, Roberto and Leisner (2006) said that poverty reduction requires inducing behavior change through Social Marketing programs. In addition, “[...] social marketing techniques increase both social inclusion [...] and social cohesion” (Kobayashi and others 2013, p.2). In this chapter it will be developed, schematically, the theoretical framework that supports all the micro and macro actions which may develop private companies and other organizations, as well as the Public Sector.

Therefore, “Social marketing is the design, implementation, and control of programs calculated to influence the acceptability of social ideas and involving considerations of product planning, pricing, communication, distribution, and marketing research” (Kotler and Zaltman, 1971, p. 5). According to Andreasen (1995, p. 7) it could be defined as: “[...] the application of commercial marketing technologies to the analysis, planning, execution, and evaluation of programs designed to influence the voluntary behavior of target audiences in order to improve their personal welfare and that of their society”. Wiebe (1951-52) could be considered a Social Marketing precursor, he formulates “Why can’t you sell brotherhood and rational thinking like you sell soap?” (Wiebe, 1951-52, p. 679). In McMahon (2002) or Dann (2010) we can find more details about foundations and definitions of Social Marketing. On the other hand, Krisjanous (2014) focuses on relations between Social Marketing and Macromarketing, while authors such as Andreasen (2006) or French and Gordon (2015), among others, determines the main criticism of Social Marketing (for instance, the perception that it is manipulative and not “community based”).

This way, Social Marketing aim is changing the target behavior to benefit general population or those who have a disadvantaged situation. In our case, the social issue would be the fight against PaSE, actions benefiting for the community and also for this particular group (improving their options to escape from this situation) and to raise awareness of the issue (about possible determinants, implications, etc.) on private companies and non-profit organizations in micro level to be prone to change the mentioned behaviors (also governments in macro level, as it will be said later). In Duhaime, McTavish and Ross (1985) we can deepen on how Social Marketing can improve the living conditions of this population, although focused in the Third World.

In spite of the fact that it is not our primary objective to delimitate an exhaustive conceptualization, it would be necessary to highlight that Social Marketing must not be mistaken with the actions carried out by organizations whose final aim is to obtain a private profit (Corporate Social Marketing), which, according to Donovan (2011) or Hastings and Angus (2011) even where this contributes to the public good, then this is not Social Marketing. In this case, philanthropic actions only constitute a way to get the highest goal for companies: increasing sales and profits

(Smith and Alcorn, 1991). Therefore, an incorrect application could have devastating consequences (if the purpose of the campaign seems unrelated to business core strategies, clients tend to suspect, and this situation may have an adverse impact on the image, see Andreasen, 2006). Kotler and Lee (2005) defines Corporate Social Marketing as a type of Corporate Social Initiatives (in relation with Corporate Social Responsibility, CSR), among others such as Corporate Cause Promotions, Cause-Related Marketing, Corporate Philanthropy, Community Volunteering and Socially Responsible Business Practices (a complete description of these can be found in that study; and, furthermore, Kotler and Lee 2009, adds a new one: developing and delivering affordable products for the large market “at the bottom of the pyramid”, related to previously mentioned “fortune at the bottom of the pyramid” approach).

About other macro level public interventions, “Government is increasingly making use of macro-social marketing to action societal change. We propose that the use of macro-social marketing in conjunction with other interventions, such as regulation, legislation, taxation, community mobilization, research, funding, and education, is an effective systems approach that is actually positive social engineering” (Kennedy and Parsons, 2012, p. 37). According to these authors, public sector should act not only in different levels (state, local, etc.), but also they should work with communities, organizations and people themselves. Regarding the fight against PaSE, obviously it is also necessary to work with companies.

Nevertheless, let us recall briefly that Macro Social Marketing is where upstream actors use Social Marketing within a systems approach to societal change (Domegan, 2008; Kennedy and Parsons, 2012). It is government leading macro levels of change, not individual change (Domegan, 2008). According to Kennedy and Parsons (2012, p. 40): “Macro-social marketing as part of a systems approach to social change, along with other interventions, is actually part of a positive social engineering intervention, and is commonly used by governments to shape the context of behavior changes in their societies”. Furthermore, French (2012 and 2013) outlines the need that policymakers take into account such proceedings in their development strategies.

3.3. HOW TO COMBINE THESE MEASURES? SOME REQUIREMENTS OF THE MODEL.

According to our line of reasoning, it has been focused on a package of measures from Marketing field that, alongside traditional redistribution public policies and other public actions (for example, Macro Social Marketing campaigns), could be developed from private sphere to fight against PaSE problem, being they profit or non-profit organizations: the consideration of PaSE people as a market segment on which it can be applied traditional Marketing techniques, as well as Social Marketing measures (also Corporate Social Marketing, with the risks and limitations mentioned before). Both policy change and Social Marketing are needed for macro-level societal change (Hoek and Jones, 2011) and helps to improve Strategic Social Marketing processes (according to French and Gordon, 2015, social marketers, politicians and other stakeholders should build strategies that work with; it is not enough individual “voluntary” behavior, governments should enhance positive social behaviors).

However, in order to achieve a successful implementation of these measures, some previous requirements are necessary. Thus, Kirchgeorg and Winn (2006, p. 178) said that: "Strategic marketing management goals must be expanded to explicitly include the building of a certain level of transaction capacity on part of the poor". In absence of this transaction capacity, PaSE people would not really become into a market segment. Related to these Transaction Capacity Building strategies, it is considered essential the notion of empowerment: expanding the capabilities and assets of poor people (Sen, 1999), as it has been mentioned before for this author about poverty and its potential impact on economic growth. Kotler, Roberto and Leisner (2006) also talked about the importance of empowerment solutions. How to build and rise empowerment? According to International Fund for Agricultural Development (1995) through access to productive resources, to information, and the participation and cooperation.

Henceforth, it has seen the importance of creating the necessary resources conditions in poor population to achieve success, by policy makers (redistributive policies, education, access to productive resources, etc.) and private sector (see, for instance, Grameen Bank microcredits case, Prahalad, and Hart, 2002). Although, about this issue, it has to be mentioned the criticism shown by Banerjee and Duflo (2008) or Banerjee and others (2015), who challenges microcredits impact and the empowerment concept itself as a solution: "The point of all of this is to deny us the comfort of assuming that the poor will take care of it all: There are too many things that can go wrong in part because we do not fully understand what motivates the poor and in part because these policies are made without thinking hard enough about the institutional constraints that make it difficult for them to be effective" (Banerjee and Duflo, 2008, p. 340). This has a clear relationship with "bounded rationality" definition (Simon, 1951), as we would see in next section, enabling us again to connect with Behavioral Economics and also with Marketing because motivations are mentioned. This way, following our reasonings, to improve empowerment in an effective manner, through a higher participation into economic life, labor market, etc. it would be necessary to deepen into psychological aspects of human being behaviors (PaSE people and the rest of population), as we will see.

On the other hand, concerning other possible requisites, Kirchgeorg and Winn (2006) exposed how should be adapted objectives, strategies and also Marketing Mix (going further a traditional Marketing perspective) to reach a better adaptation to bottom of the pyramid segment (after Transaction Capacity Building strategies and enough transaction capacity achievement), although this analysis is carried out in developing countries, and psychological aspects are not considered, in the way that this article does. In Subrahmanyam and Gomez-Arias (2008) some 4Ps recommendations are exposed, in a similar way.

3.4. LIMITATIONS: THE NEED OF PSYCHOLOGY.

Beyond all the previous arguments about the need to integrate Psychology into the analytical model (it was highlighted the importance of delving into psychological process under decision making among the poor, with regard to possible participation into economic activities according to empowerment interpretation, among other comments), hereafter it would be outlined that importance (due to traditional analysis limitations), basing on previous research. In next section we will deepen into these Psychological inputs.

Although, in its very conception, Marketing as a scientific discipline was based on different fields of knowledge such as Economics and Psychology (among others), and thus the analysis of human behavior models (focusing on individuals as consumers) should guide its actions, this psychological interpretation usually means a limited rationality model of traditional “homo economicus”. To Carvalho and Mazzon (2013) any possible Marketing Mix combination neither other traditional Marketing techniques are enough to explain human behavior in all aspects. This way, they carried out an analysis of traditional “homo economicus” perfectly rational human behavior models, in the line of Behavioral Economics (we will focus on next section); challenging this unrealistic “homo economicus” hypothesis, perfectly assumed by the establishment in a general way. Thus, according to Subrahmanyam and Gomez-Arias (2008) in contrast of what it could be easier to think that the poor have orientation to firstly cover their basic needs (see Maslow, 1943), it is exposed that this is not always happening, and sometimes they satisfies higher-order needs as a status symbol against discrimination situations (although lack of basic needs stills remaining), challenging traditional considerations.

Furthermore, according to Nicholson and Xiao (2011) focusing on Social Marketing (because it is one of the main actions that it would be addressed), there are some criticism related to the lack of a firm theoretical basis (Wallack, 2002) and the absence of robust bodies of psychological theory. Thus, “[...] the field was dominated by standard marketing management techniques, with little engagement with psychological theory despite its stated goal of beneficial behavioral change” (Nicholson and Xiao, 2011, p. 2358). According to Kotler, Roberto and Leisner (2006), Social Marketing programs should seek to get the poor to adopt poverty-escaping behavior in exchange for poverty-staying behavior (more probable). Thus, a better understanding of the characteristics, motivations and probable barriers of individual behaviors will help to build more effective multi-level Social Marketing messages.

So that, according to what has been previously said, it could be concluded that it is essential to include Psychology into the model, not only to get a better development of Social Marketing, Corporate Social Marketing or Macro Social Marketing strategies (and also traditional Marketing techniques, under a “fortune at the bottom of the pyramid” approach), but also to deal with the rest of elements previously analyzed, delve into society behaviors (PaSE people and the rest of population, who could be developing, voluntarily or not, discrimination/stigmatization processes on PaSE people) and boosting empowerment in an effective manner. It seems clear that a better explanation of the situation is required in order to really overcome the problem (not only as a desirable aim, but also as a way to reach an inclusive economic growth). In this sense, regarding the relation between empowerment and Social Marketing, and also the influence of psychological factors, in Oliveira Santos (2012, p. 34) it is said that: “[...] in a [Social Marketing] campaign is priority to proceed to gradual elimination of poverty and social exclusion official statements, that is, demystify stigmas and social representations around this people, eliminating the aspects that restricts the quality of their integration processes”.

4. INCORPORATING BEHAVIORAL ECONOMICS INTO THE MODEL.

In accordance with the previous sections, in order to face the problem in a more solid way, hereafter it will take into consideration psychological elements about human behavior, both PaSE people and the rest of economic agents (consumers and businessmen) from a Behavioral Economics perspective (including inputs from Psychology to complete the economic analysis).

Thus, in Cruz Morato and García Lizana (2011) can be found an analysis about the relationship between Psychology and Economics, before the rise of Behavioral Economics, and also its fundamentals (including a similar argumentation that will be explained in this paper to explain PaSE persistence, but applied to the case of disabled people labor inactivity in Spain). To authors such as Young and Caisey (2015), Behavioral Economics and Social Marketing are different (although they have in common the aim of changing behaviors) and, thus, they have to be applied to different issues (it can be delved into that questions in that study). To Lefebvre and Kotler (2012) or French (2013) it is important to appeal Behavioral Economics to the correct implementation of Social Marketing actions in a combined way, as it is defended in this paper (considering Behavioral Economics and Social Marketing complementary interventions: they can be applied separately, but an integrated intervention is much more complete and effective). In Bertrand, Mullainathan and Shafir (2006) it is examined how Behavioral Economics can be used with Marketing to improve decision-making among the poor (although our perspective will be different, as it will be exposed).

Without intention to be exhaustive, Behavioral Economics can be defined as the field of knowledge that studies the economic behavior of consumers and businessmen (human economic agents) which implies economic decisions, as well as its determinants (personal, cultural, situational and economic factors) and consequences (Van Raaij, 1981). In accordance with Hosseini (2003), it would be a reaction to traditional Economics deficiencies, and it is based on the studies of Katona (1975, who started to introduce elements from Social Psychology to understand economic behavior, especially at macro level) and Simon (1951, who defined a theoretical framework based on the concept of "bounded rationality", replacing traditional economic maximization hypothesis by satisfaction hypothesis; and being necessary to explain that "bounded rationality" the presence of cognitive human limitations and individual environmental structure). We could also see the relations with capabilities approach previously mentioned (Sen, 1990) and the influence of poverty into economic growth.

In Young and Caisey (2015) it is highlighted the growing importance of Behavioral Economics (also defined as "nudging") in public policy. Especially relevant since the publication of "Nudge" (Thaler and Sunstein, 2008). But nudging, on its own, can be criticized because it could be paternalistic, top-down and needs other forms of intervention that deal with the causes (French and Gordon, 2015). It is seen again the importance of developing a complete intervention, including actions related to Social Marketing, etc. (see also Young and Caisey, 2010; or Smith, 2010).

Focusing on PaSE people behavior, Saatcioglu and Corus (2014, p. 123) said that: "Increasingly, consumer researchers who study marginalization call for

intersectional work that [...] provides a deeper analysis of structural processes that create and exacerbate consumer vulnerability (Baker, Gentry and Rittenburg, 2005)". Arguing, also, that this vulnerability derives from a complex interaction process between personal characteristics and external conditions, which is related to Simon's previously concept of "bounded rationality".

In Saatcioglu and Corus (2014) it is talked about "social stigmatization" concept, in order to define the discrimination suffered by people on PaSE situation. The same study points out that: "Recent research [such as Hill, 2001; Shultz and Holbrook, 2009] recognizes poverty as marked not only by economic disadvantage but also by multiple other disadvantages including psychological, social and political deprivations" (Saatcioglu and Corus, 2014, p. 123).

Thus, as Myrdal (1944) did, we could ask about psychological effects of discrimination (or stigmatization, there exists authors that use these concepts indistinctly, for instance Scheid, 2005) on people under this discrimination/stigmatization processes. We would start defining what stigma is. Very briefly, it can be defined as an especial attribute that a person has, provoking a wide discredit in the rest of people, relegating this person to a social role different from normality (Goffman, 1963). In Crocker, Major and Steele (1998) it can be found the most common reasons to stigmatize other people and among them stands out the justification of a system based on inequality (people who stigmatize would think that stigmatized people deserves this situation).

According to Miller and Major (2000), having a social stigma is a potential source of psychological stress. Which basically means that the stigmatization of one group provokes a high stressful situation to this people. Such stress would lead the stigmatized person (PaSE people in our case) to decide not to participate in economic activities and labor market, restricting the empowerment of this individual. In accordance with Mandiberg and Warner (2012, p. 1736), quoting Corrigan and Watson (2002): "Stigma leads some to reduce their exposure to discrimination from the larger community by restricting their activities in it".

However, if we do really believe in individual freedom, maybe it could be reconsidered to give such a big importance to exogenous factors (stigmatization processes) in individual decision choice. But, in practice, it is necessary to recognize the cognitive limitations that, as it was said by Simon, some circumstances could introduce; as well as all kinds of conditioning that could affect human will.

Henceforth, it is necessary to explore, with the help of Psychology, about possible kind of behaviors that stress should provoke on stigmatized people (stress coping behaviors), and how they can affect their level of participation into economic activities (according to the previously said by Kotler, Roberto and Leisner, 2006, that the lower risk is developing a poverty staying behavior). From a psychologic perspective, the person could be suffering from stress, but it depends how they want (or can) to face it, they would decide to participate or not (consciously or unconsciously). Compas and others (2001) made a complete classification of possible coping strategies, dividing them into voluntary and involuntary. A deeper study (that it will not be done here because it is not objective of this paper) would say that coping strategies could be positive or negative (or functional and dysfunctional). The majority of these coping strategies are negative (that is to say, dysfunctional), finding better not to participate in economic activities (less risky).

But there are also functional coping strategies: select to participate, related to higher human capital dotation and resources (empowerment). Thus, Viswanathan and others (2014) talked about the importance of empowerment and education, in addition to the emotional toll caused by poverty and how self-esteem is damaged, especially to those with low levels of literacy.

Going back to Saatcioglu and Corus (2014), we can relate it again with our reasoning, because it is said that there are two options to manage with social stigma: get “stuck” or cope with social stigma. However, “[...] the negative social stigmatization exacerbates other deprivations such as lack of education, low literacy, and lack of a steady employment that might have been achieved through schooling” (Saatcioglu and Corus, 2014, p. 128). This way, the process feeds back itself, since it has been mentioned the importance of human capital into empowerment in order to develop functional coping strategies to the stress caused by social stigma, and thus overcome the situation.

On the other hand, about psychological aspects on the rest of economic agents (consumers and gentlemen), beyond the stigmatization processes (that, in a voluntary or involuntary way, they could be developing against people on PaSE situation), it has to be mentioned additional questions. Hence, it has not to be forgotten some generous actions that some people actually do (behaviors also further from perfectly rational and self-interested “homo economicus” defined by traditional Economic Theory, more related to the Behavioral Economics field of our analysis), such as charity, volunteering and so on, not always at individual level, but also developed by organizations. Whereof, we could talk again about corporate social responsibility, Social Marketing, etc. These actions can improve excluded people empowerment, arousing their participation into the market (as potential customers or work offerors, performing entrepreneurship actions, etc.).

In relation with that, concerning Social Marketing, Calderwood and Wellington (2013) exposed some Social Marketing strategies to stigmatized people. Thus, it is said that, normally Social Marketing campaigns are oriented to the general public, but it should have also to be taken into consideration stigmatized people as audience targeting, trying to avoid the negative consequences that these communication campaigns could have for that people (their special circumstances have to be considered, in order not to perpetuate the stigma). In a similar way, Gurrieri, Previte and Brace-Govan (2013), analyze from a critic point of view (in connection with Macromarketing) how Social Marketing campaigns could also influence stigmatization and exclusion of some groups. Andreasen (2006) also said the importance of orienting Social Marketing interventions not only in people with the problem, but also all the groups besides the problem. So that, these issues should be taken into consideration when specific actions would be designed.

In conclusion, since it has been seen that between the causes of PaSE persistence are the lack of empowerment (which is closely related to transaction capacity limitations, a key aspect if PaSE people wanted to be considered as a market segment), human capital, and also the dysfunctional strategies developed to cope with the stress provoked by the social stigmatization suffered (these causes are related between them); a Marketing approach (Social Marketing, Macro Social Marketing, Corporate Social Marketing and also traditional Marketing techniques from a “fortune at the bottom of the pyramid” approach) can be useful to face the situation, acting: a) over PaSE people (increasing functional coping strategies,

mainly through Social Marketing, Macro Social Marketing and Corporate Social Marketing), and b) over the rest of society (reducing the negative attitudes to this people that generates the social stigma, discrimination practiced in different situations: access to labor market, to education, funding, and the consideration as a market segment; and also promoting generosity which would help PaSE people access to productive resources; using similarly the Marketing tools previously mentioned, which are also related to the creation of transaction capacities, empowerment and constitution as a market segment).

5. COMING BACK TO THE EUROPEAN UNION SITUATION: A BRIEF POLITICAL ANALYSIS.

In the final part of this paper, according to previous recommendations, it will be analyzed (while not intended to be exhaustive), the current EU policy intervention scope and the eventual application of designed measures. It has become clear the apparent commitment of EU institutions fighting against PaSE. Thus, for example, year 2010 was proclaimed “European Year for Combating Poverty and Social Exclusion”. Moreover, current “Europe 2020: Europe’s growth strategy” advocates an inclusive economic growth, as it has been said (this growth has to be also “smart” and “sustainable”). Among their initiatives stands out “The European Platform against Poverty and Social Exclusion”, which is pursuing social inclusion of this people, being its objective, according to European Commission (2010) to ensure social and territorial cohesion so that growth benefits would spread among PaSE people in order that they could live gracefully and participate actively into society (however, economic growth is seen as a previous step before reducing inequality, opposite the way it has been presented here, although Eurostat 2015 seems to start pointing out to that interpretation, at least on the long term).

According to Eurostat (2015), one of the biggest problems to achieve the Europe 2020 target is monetary poverty, which is closely related to income inequality, and thus it would be recommended more social protection and improve the efficiency and effectiveness of income support. Thus, not only could we talk about the “European Platform against poverty”, but also about the EU flagship initiatives “Youth on the move” (study programs to facilitate the employment of young people) and “An Agenda for new skills and jobs” (reforms to improve the flexibility and security in the labor market, “flexicurity”, to ensure better conditions for workers and job creation) (Eurostat, 2015).

Focusing on concrete measures addressing PaSE, they are monitoring the Member States’ economic and structural reforms, and also other actions (in the labor market, education, housing, better use of EU funds to support social inclusion, working in partnership with civil society, enhancing policy coordination among EU countries, among others). According to Eurostat (2015), employment and education are essential to help people escaping from poverty, and, it is also said (Eurostat, 2015, p. 144): “The flagship initiative ‘A European platform against poverty’ incorporates policies to help integrate the most vulnerable groups of the population. It aims to provide innovative education, training and employment opportunities for deprived communities, fighting discrimination and developing a new agenda to help migrants integrate and take full advantage of their potential. To underpin this, the initiative asks Member States to define and implement measures, addressing the specific circumstances of groups at particular risk, such as

minorities and migrants". In European Union (2011) it is also defended the need to relate inclusion policies with antidiscrimination policies. So it is taking into consideration the possible discrimination suffered by disadvantages groups, closer to our arguments (although embryonic in its considerations).

What could be failing, then? Why, in spite of the EU previously mentioned interventions, European Commission prospects still being that to 2020 the people at risk of poverty would remain at about 100 million (see Eurostat, 2015)? Are the considerations exposed in this paper taken into account in the intervention program? According to previous research, this seems not to be happening. Apart from considering the reduction of PaSE as a consequence of economic growth (not as a way to boost it, at least in the short term), psychological effects of discrimination are not considered (neither other possible psychological implications, such as the motivations to generosity of part of the people, related to Behavioral Economics approach), and neither do Marketing tools (such as Social Marketing, among others), as it has been said in this paper.

To reinforce the previous statements it could be quoted French (2012, p. 361), who talked about "The underutilisation and misinterpretation of marketing in government policy and strategy development" and how public sector should implement this kind of actions (it is also said the need to work in a collaborative manner with other agents such as charity and businesses community, although partnership is an issue already considered by European institutions, in European Union, 2011, it is highlighted the importance of promoting CSR actions in business), focusing on Social Marketing. It would not be odd thinking that EU could develop Social Marketing interventions against PaSE when EU itself and other economies such as USA, Canada, New Zealand or England are managing from a Social Marketing approach about public health, for instance (see Oliveira Santos, 2008; or European Centre for Disease Prevention and Control, 2014), regarding the previously mentioned by Kennedy and Parsons (2012) about the growing use of this kind of actions on the part of governments.

Furthermore, Saatcioglu and Corus (2014) talk about the need that social policies take into consideration marginalization processes (which lead us to talk about its psychological consequences). Among the possible solutions to poverty exposed by Kotler, Roberto and Leisner (2006), in relation to our interpretation, it is talked about social protection, defined as the public and private actions in order to provide income or consumption transfers to the poor, protecting the vulnerable and enhancing the social status and rights of the marginalized population (Mpagi, 2002). Kotler, Roberto and Leisner (2006) also said that it is at local level where poverty market segments can be identified and Social Marketing techniques applied, to motivate poverty-escaping behavior. "Along with many other solutions – financial, legal, educative- a good case can be made for the application of marketing S-T-P strategies to reduce the extent and pain of poverty" (Kotler, Roberto and Leisner, 2006 p. 238).

6. CONCLUDING REMARKS.

The persistence of PaSE in the EU is something that, unfortunately, has become more than usual. Despite the apparent efforts that EU institutions (and also civil society and private sector) have been implementing, the situation is getting worse in the current context, as data shows (Eurostat, 2015).

Being a topic previously studied from a Macromarketing approach, (although not in the EU and the way it has been done in this paper, to our knowledge), our aim has been to analyze the situation basing on Behavioral Economics, going further than traditional “homo economicus” behavioral models, completing the model with stress coping theories (stress provoked by the discrimination suffered for excluded people), among other behaviors related to generosity shown by part of the society. So that, it has been proposed a set of actions to develop both by public and private sector based on Marketing (along with traditional redistributive policies), such as Social Marketing, Macro Social Marketing, Corporate Social Marketing or common Marketing techniques (from a “fortune at the bottom of the pyramid” approach, considering the potential of excluded people as a market segment, being necessary previously the creation of transaction capacities on that people), as a way to push strongly the empowerment on this group, in order to tackle the social exclusion suffered.

However, our analysis has not considered the problem only as a social concern, it has been showed (theoretical and empirically) that PaSE persistence in EU means also a limitation to economic growth (affecting aggregate demand and supply). Thus, if the inclusive economic growth apparently pursued by EU institutions would be really wanted to be pushed, PaSE has to be previously reduced in order to unblock growth possibilities. It is not ‘making the cake bigger, and then distributing it’ as it has been usual in the applied policies. So EU policies (“Europe 2020: Europe’s growth strategy”) seems to be failing in that question (at least in the short term), and also lacks of Behavioral Economics elements as it has been done in this paper, as long as Marketing instruments, in order to eradicate the problem (Kennedy and Parsons, 2012).

Nevertheless, it is well worth to remember that, among Social Marketing, there are other forms of changing behaviors to overcome the psychological restraints detected, such as legislation, education, persuasion or technology, according to Oliveira Santos (2012), although the holistic and integral vision of Social Marketing is thought to be more complete (see Andreasen, 2006). It is also necessary to take into consideration the possible risks of Social Marketing intervention perpetuating social stigma if actions are not correctly planned (Calderwood and Wellington, 2013; Gurrieri, Previte and Brace-Govan, 2013). On the other hand, as it has been said previously, Kotler, Roberto and Leisner (2006) exposed that it is at local level where poverty market segments can be identified and Social Marketing techniques applied, and, thus, a future research line could be to deepen into the operationalization, design, study and eventual application of Social Marketing programs on specific cases, in an experimental way (we should remember that the most common methodology to empirically verify research hypothesis from a Behavioral Economics approach is Experimental Economics, see Tisdell and Hartley, 2008), according also with the exposed need to go further into micro social experimentation before the development of macro transversal policies on that issue (European Union, 2011).

Cada obra referenciada debe ser citada en el texto de la siguiente forma en función del número de autores de la misma:

- *Con uno o dos autores*: incluir apellido/s y año de publicación, en una de estas dos modalidades, según lo requiera el contexto (Pérez, 1999; García y Moreno, 2008) o Pérez (1999), García y Moreno (2008).
- *Con tres o más autores*: añadir “y otros” al apellido del primer autor junto con el año de publicación, en una de estas dos modalidades, según lo requiera el contexto (Pérez y otros, 1999) o Pérez y otros (1999).

Los detalles de la obra completa deberán aparecer exclusivamente en el epígrafe *Referencias* y no en una nota a pie de página. Las referencias se mostrarán en fuente Arial, 9 puntos, justificada, conforme a los modelos que se acompañan.

REFERENCES

- ANDREASEN, A. R. (1995): *Marketing Social Change*. Jossey-Bass, San Francisco.
- ANDREASEN, A. R. (2006): *Social Marketing in the 21st century*. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA.
- ATKINSON, R. AND DAVOUDI, S. (2000): The Concept of Social Exclusion in the European Union: Context, Development and Possibilities, *Journal of Common Market Studies*, 38 (3), 427-448.
- ATKINSON, A.B. AND MARLIER, E. (2010): *Analysing and Measuring Social Inclusion in a Global Context*. Department of Economic and Social Affairs, United Nations (UNDESA), New York.
- BAKER, S.M., GENTRY, J.W. AND RITTENBURG, T.L. (2005): Building Understanding of the Domain of Consumer Vulnerability, *Journal of Macromarketing*, 25 (2), 128-139.
- BANERJEE, A. V. AND DUFLO, E. (2008): Mandated Empowerment. Handing Antipoverty Policy Back to the Poor, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1136, 333-341.
- BANERJEE, A. V., DUFLO, E., GLENNERSTER, R. AND KINNAN, C. (2015): The miracle of microfinance? Evidence from a randomized evaluation, *American Economic Journal: Applied Economics*, 7 (1), 22-53.
- BARTELS, R. AND JENKINS, R.L. (1977): Macromarketing, *Journal of Marketing*, 41 (4), 17-20.
- BERTRAND, M., MULLAINATHAN, S. AND SHAFIR, E. (2006): Behavioral Economics and Marketing in Aid of Decision Making among the Poor, *Journal of Public Policy and Marketing*, 25 (1), 8-23.
- CALDERWOOD, K. A. AND WELLINGTON, W. J. (2013): Social Marketing Strategies for Stigmatized Target Populations: A Case Example for Problem Gamblers and Family Members of Problem Gamblers, *The Qualitative Report*, 18 (97), 1-19.
- CARVALHO, H.C AND MAZZON, J. A. (2013): Homo economicus and social marketing: questioning traditional models of behavior, *Journal of Social Marketing*, 3 (2), 162-175.
- CHAMBERS, D. AND KRAUSE, A. (2010): Is the relationship between inequality and growth affected by physical and human capital accumulation?, *Journal of Economic Inequality*, 8 (2), 153-172.
- CHAKRAVARTY, S. R. AND D'AMBROSIO, C. (2006): The measurement of social exclusion, *Review of Income and Wealth*, 52 (3), 377-398.
- COMPAS, B. E., CONNOR-SMITH, J.K. SALTZMAN, H., THOMSEN, A.H. AND WADSWORTH, M.E. (2001): Coping with stress during childhood and adolescence: Problems, progress and potential in theory and research, *Psychological Bulletin*, 127 (1), 87-127.

- CORRIGAN, P.W. AND WATSON, A.C. (2002): The paradox of self stigma and mental illness, *Clinical Psychology: Science and Practice*, 9 (1), 35-53.
- CROCKER, J., MAJOR, B. AND STEELE, C. (1998): Social stigma. In GILBERT, D.T., FISKE, S.T. AND LINDZEY, G. (ed.): *Handbook of social psychology*, 504-553. Boston: McGraw Hill.
- CRUZ MORATO, M. A. AND GARCÍA LIZANA, A. (2011): La Economía y la Psicología ante el problema de la inactividad de las personas con discapacidad. *Revista de Fomento Social*, 262 (66), 251-284.
- CRUZ MORATO, M. A., GARCÍA LIZANA, A. AND GARCÍA-MESTANZA, J. (2017): El impacto de la Exclusión Social sobre el Crecimiento Económico en la Unión Europea. *Revista de Economía Mundial*, 45, 43-64.
- DANN, S. (2010): Redefining social marketing with contemporary commercial marketing definitions. *Journal of Business Research*, 63, 147-153.
- DEININGER, K. AND SQUIRE, I. (1998): New ways of looking at old issues: inequality and growth. *Journal of Development Economics*, 57 (2), 259-287.
- DONOVAN, R. (2011): Social marketing's mythunderstandings. *Journal of Social Marketing*, 1 (1), 8-16.
- DOMEGAN, C. (2008): Social Marketing: Implications for Contemporary Marketing Practices Classification Scheme. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 23 (2), 135-141.
- DUHAIME, C. P., MCTAVISH, R. AND ROSS, C.A. (1985): Social Marketing: An Approach to Third-World Development. *Journal of Macromarketing*, 5 (1), 3-13.
- EKSTRÖM, K. M. AND HJORT, T. (2009): Hidden consumers in marketing - the neglect of consumers with scarce resources in affluent societies. *Journal of Marketing Management*, 25 (7-8), 697-712.
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (2014): *Social Marketing guide for public health managers and practitioners*. ECDC, Stockholm.
- EUROPEAN COMMISSION (2010): *Lisbon Strategy evaluation document*. Commission Staff Working Document, SEC 2010, 114 final, European Commission, Brussels.
- EUROPEAN UNION (2011): *The European Platform against Poverty and Social Exclusion. A European framework for social and territorial cohesion*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- EUROSTAT (2015): *Smarter, greener, more inclusive? Indicators to support the Europe 2020 strategy*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- EUROSTAT (2016): *Income and living conditions. Main tables* (accessed June 14, 2016) [available at <http://ec.europa.eu/eurostat/web/income-and-living-conditions/data/main-tables>]
- FERRELL, O.C. AND FERRELL, L. (2008): A Macromarketing Ethics Framework: Stakeholder Orientation and Distributive Justice. *Journal of Macromarketing*, 28 (1), 24-32.
- FIELDS, G. S. (2001): *Distribution and Development. A new look at the Developing World*. The MIT Press, Cambridge.
- FRENCH, J. (2012): Business as Unusual: The Contributions of Social Marketing to Government Policymaking and Strategy Development. In HASTINGS, G., ANGUS, K. AND BRYANT, C. (ed.): *The SAGE Handbook of Social Marketing*, 359-374. London: SAGE Publications Ltd.
- FRENCH, J. (2013): Social Business, social behavior and social marketing: Three cornerstones of future social development. *Social Business*, 3 (4), 285-296.
- FRENCH, J. AND GORDON, R. (2015): *Strategic Social Marketing*. SAGE Publications, London.

- GALOR, O. AND ZEIRA, J. (1993): Income Distribution and Macroeconomics. *Review of Economic Studies*, 60 (1), 35-32.
- GALOR, O. AND MOAV, O. (2004): From physical to human capital accumulation: inequality and the process of development. *The Review of Economic Studies*, 71 (4), 1001-1026.
- GARCÍA LIZANA, A. AND CRUZ MORATO, M.A. (2010a): Tendencias en pobreza y exclusión en Europa. *Documentación Social*, 157, 75-93.
- GARCÍA LIZANA, A. AND CRUZ MORATO, M.A. (2010b): Pobreza, exclusión social y comportamiento económico en la Unión Europea, paper presented at the 2010 XXIV International Conference on Applied Economics ASEPELT, Alicante, Spain (June 16-19) *Anales de Economía Aplicada* 50-65.
- GARCÍA LIZANA, A. AND PÉREZ MORENO, S. (2003): Una relación específica entre distribución de la renta y crecimiento económico: "la Hipótesis L". *ESTADÍSTICA Interamerican Statistical Institute*, 164-165, 153-180.
- GARCÍA LIZANA, A. AND PÉREZ MORENO, S. (2012): Consumption and income distribution: a proposal for a new Reading of Keynes' thinking. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 19 (1), 45-65.
- GAU, R., RAMIREZ, E., BARUA, M.E. AND GONZALEZ, R. (2014): Community-Based Initiatives and Poverty Alleviation in Subsistence Marketplaces. *Journal of Macromarketing*, 34 (2), 160-170.
- GOFFMAN, E. (1963): *Stigma: Notes on the management of spoiled identity*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- GURRIERI, L., PREVITE, J. AND BRACE-GOVAN, J. (2013): Women's Bodies as Sites of Control: Inadvertent Stigma and Exclusion in Social Marketing. *Journal of Macromarketing*, 33 (2), 128-143.
- HALL, J. AND LUDWIG, U. (2009): Gunnar Myrdal and the persistence of Germany's regional inequality. *Journal of Economic Issues*, 43 (2), 345-352.
- HAMMOND, A., KRAMER, W.J., TRAN, J. AND WALKER, C. (2007): *The Next 4 Billion: Market Size and Business Strategy at the Base of The Pyramid*. World Resources Institute / International Finance Corporation.
- HASTINGS, G. AND ANGUS, K. (2011): When is social marketing not social marketing?. *Journal of Social Marketing*, 1 (1), 45-53.
- HILL, R.P. (2001): *Surviving in a material world: The lived experience of people in poverty*. University of Notre Dame Press, Notre Dame, IN.
- HOEK, J. AND JONES, S.C. (2011): Regulation, public health and social marketing: a behavior change trinity. *Journal of Social Marketing*, 1 (1), 32-44.
- HOSSEINI, H. (2003): The arrival of behavioral economics: from Michigan, or the Carnegie School in the 1950s and the early 1960s?. *Journal of Socio-Economics*, 32 (4), 391-409.
- INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT (1995): Conference on Hunger and Poverty: Empowerment of the Poor, Discussion Paper I; Brussels (accessed April 4, 2015), [available at <http://www.ifad.org/events/past/hunger/empower.html>]
- KATONA, G. (1975): *Psychological Economics*. Elsevier Scientific Publishing Co., Inc, Amsterdam.
- KENNEDY, A.M. AND PARSONS, A. (2012): Macro-social marketing and social engineering: a systems approach. *Journal of Social Marketing*, 2 (1), 37-51.
- KEYNES, J. M. [1936], (1983): *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan y Cambridge U.P. Cambridge (R.U.).
- KIRCHGEORG, M. AND WINN, M.I (2006): Sustainability Marketing for the Poorest of the Poor. *Business Strategy and the Environment*, 15, 171-184.

- KOBAYASHI, Y., BOUDREAU, P. HILL, K. SINSHEIMER, J.S. AND PALMER, C.G.S (2013): Using a social marketing framework to evaluate recruitment of a prospective study of genetic counseling and testing for the deaf community. *BMC Medical Research Methodology*, 13 (145), 1-13.
- KOTLER, P. AND LEE, N. (2005): *Corporate Social Responsibility. Doing the Most Good for Your Company and Your Cause. Best practices from Hewlett-Packard, Ben & Jerry's, and other leading companies.* John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- KOTLER, P. AND LEE, N. (2009): *Up and Out of Poverty: The Social Marketing Solution.* Wharton School Publishing (Pearson Education), Upper Saddle River, New Jersey.
- KOTLER, P., ROBERTO, N. AND LEISNER, T. (2006): Alleviating Poverty: A Macro/Micro Marketing Perspective. *Journal of Macromarketing*, 26 (2), 233-239.
- KOTLER, P., AND ZALTMAN, G. (1971): Social Marketing: An Approach to Planned Social Change. *Journal of Marketing*, 35 (3), 8-12.
- KRISJANOUS, J. (2014): Examining the Historical Roots of Social Marketing Through the Lights in Darkest England Campaign. *Journal of Macromarketing*, 34 (4), 435-451.
- KUZNETS, S. (1955): Economic growth and income inequality. *American Economic Review*, 45 (1), 1-28.
- LAYTON, R. A. (2007): Marketing Systems-A Core Macromarketing Concept. *Journal of Macromarketing*, 27 (3), 227-242.
- LAYTON, R. A. (2009): On Economic Growth, Marketing Systems, and the Quality of Life. *Journal of Macromarketing*, 29 (4), 349-362.
- LEFEBVRE, R. C. AND KOTLER, P. (2012): Design Thinking, Demarketing and Behavioral Economics: Fostering Interdisciplinary Growth in Social Marketing. In HASTINGS, G. ANGUS, K. AND BRYANT, C. (ed.): *The SAGE Handbook of Social Marketing*, 80-94. London: SAGE Publications Ltd.
- MANDIBERG, J. M. AND WARNER, R. (2012): Business development and marketing within communities of social service clients. *Journal of Business Research*, 65 (12), 1736-1742.
- MARTÍN REYES, G., GARCÍA LIZANA, A. AND FERNÁNDEZ MORALES, A. (1995): Poverty and development: An Econometric Approach. *Research on Economic Inequality*, 6, 365-377.
- MASLOW, A. H. (1943): A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50 (4), 370-396.
- MCAHON, L. (2002): The Impact of Social Marketing on Social Engineering in Economic Restructuring. *Journal of Nonprofit and Public Sector Marketing*, 9 (4), 75-84.
- MILLER, C. T. AND MAJOR, B. (2000): Coping with stigma and prejudice. In: HEATHERTON, T.F., KLECK, R.E., HEBL, M.R. AND HULL, J.G. (eds.): *The social psychology of stigma*, 243-272. New York: Guilford.
- MPAGI, J. (2002): Social protection in Uganda: A Study to inform the development of a framework for social protection in the context of the Poverty Eradication Action Plan. *Phase 1 report, Social Protection Task Force*, Uganda, October, 2002. (accessed July 8, 2005), [available at <http://www.ids.ac.uk/ids/pvty/pdffiles/UgandaCh1-2.pdf>]
- MYRDAL, G. (1944): *An American Dilemma.* McGraw-Hill, New York.
- MYRDAL, G. (1971): *The challenge of world poverty.* Penguin, Harmondsworth:
- NICHOLSON, M. AND XIAO, S.H. (2011): Consumer behavior analysis and social marketing practice. *The Service Industries Journal*, 31 (15), 2529-2542.
- OLIVEIRA SANTOS, C. (2008): Mapping National Social Marketing Organizations: A Comparative Analysis of Canada, New Zealand, United States and England. paper presented at 2008 World Social Marketing Conference, Brighton, England (September 29-30), pp 1-20.

- OLIVEIRA SANTOS, C. (ed.) (2012): *Melhorar a Vida. Um Guia de Marketing Social*. Fund. CEPI, Hardmondsworth.
- PRAHALAD, C.K. (2004): *The Fortune at the Bottom of the Pyramid*. Pearson Education, Upper Saddle River.
- PRAHALAD, C.K. AND HART, S.L. (2002): The fortune at the bottom of the pyramid. *Strategy+Business*, 26, 1-14.
- ROBILA, . (2006): Economic Pressure and Social Exclusion in Europe. *Social Science Journal*, 43, 85-97.
- SAATCIOGLU, B. AND CORUS, C. (2014): Poverty and Intersectionality: A Multidimensional Look into the Lives of the Impoverished. *Journal of Macromarketing*, 34 (2), 122-132.
- SCHEID, T.L. (2005): Stigma as a barrier to employment: Mental disability and the Americans with Disabilities Act. *International Journal of Law and Psychiatry*, 28 (6), 670-690.
- SEN, A. [1973] (1979): *On Economic Inequality*. Clarendon, London.
- SEN, A. (1990): Rational fools: a critique of behavioral foundations of economic theory. In MANSBRIDGE, J.J. (ed.): *Beyond self-interest*, 25-43. The University of Chicago Press.
- SEN, A. (1998): Social Exclusion and Economic Measurement, 25th General Conference of International Association for Research in Income and Wealth. Cambridge, UK.
- SEN, A. (1999): *Development as freedom*. Knopf, New York.
- SEN, A. (2000): Social Exclusion: Concept, Application, and Scrutiny. Social Development Papers N°1, Office of Environment and Social Development, Asian Development Bank.
- SHAPIRO, S. J. (2006): Macromarketing: origins, development, current status and possible future direction. *European Business Review*, 18 (4), 307-321.
- SHULTZ, C. J. II AND HOLBROOK, M.B. (2009): The Paradoxical Relationships Between Marketing and Vulnerability. *Journal of Public Policy and Marketing*, 28 (1), 124-127.
- SIMON, H. A. (1951): *Models of Man*. Wiley, New York.
- SMITH, S. M. AND ALCORN, D.S. (1991): Cause Marketing: A New Direction in the Marketing of Corporate Responsibility. *Journal of Services Marketing*, 5 (4), 21-37.
- SMITH, B. (2010): Behavioral economics and social marketing: New allies in the war on absent behaviour. *Social Marketing Quarterly*, 16, 137-141.
- SPICKER, P. (1993): *Poverty and Social Security*. Routledge, London.
- SUBRAHMANYAN, S. AND GOMEZ-ARIAS, J.T. (2008): Integrated approach to understanding consumer behavior at bottom of pyramid. *Journal of Consumer Marketing*, 25 (7), 402-412.
- THALER, R. H. AND SUNSTEIN, C.R. (2008): *Nudge*. Penguin Books, London.
- TISDELL, C. AND HARTLEY, K. (2008): *Microeconomic Policy. A new perspective*. Edward Elgar Publishing, Inc., Cheltenham, UK.
- TRAUNER, F. (2016): Asylum policy: the EU's 'crisis' and the looming policy regime failure. *Journal of European Integration*, 38 (3), 311-325.
- UPADHYAYA, S., VANN, R.J., CAMACHO, S. BAKER, C.N., LEARY, R.B., MITTELSTAEDT, J.D. AND ROSA, J.A. (2014): Subsistence Consumer-Merchant Marketplace Deviance in Marketing Systems: Antecedents, Implications, and Recommendations. *Journal of Macromarketing*, 34 (2), 145-159.
- VAN RAAIJ, W.F. (1981): Economic Psychology. *Journal of Economic Psychology*, 1, pp. 1-24.
- VISWANATHAN, M., JUNG, K., VENUGOPAL, S. MINEFEE, I. AND JUNG, W. (2014): Subsistence and Sustainability: From Micro-Level Behavioral Insights to Macro-Level Implications on Consumption, Conservation, and the Environment. *Journal of Macromarketing*, 34 (1), 8-27.

- WALLACK, L. (2002): Public health, social change, and media advocacy. *Social Marketing Quarterly*, 8 (2), 25-31.
- WIEBE, G.D. (1951-52): Merchandising Commodities and Citizenship on Television. *Public Opinion Quarterly*, 15, (winter), 679-691.
- YOUNG, S. AND CAISEY, V. (2010): Mind shift, mode shift: A lifestyle approach for reducing car ownership and use based on behavioral economics and social marketing. *Perspectives in Public Health*, 130, 136-142.
- YOUNG, S. AND CAISEY, V. (2015): Social Marketing and Behavioral Economics: Points of Contact?. In: STEWART, D.W. (ed.): *The Handbook of Persuasion and Social Marketing*, Volume II, , 67-117. California: Praeger.

SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE NA ECONOMIA SOCIAL

RUTE ABREU

Instituto Politécnico da Guarda e UDI-IPG e CICF-IPCA
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 50; 6300-559 Guarda, Portugal

FATIMA DAVID

Instituto Politécnico da Guarda e UDI-IPG e CICF-IPCA
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 50; 6300-559 Guarda, Portugal

JOAQUIM COSTA

Instituto Politécnico da Guarda e UDI-IPG e CICF-IPCA
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro, 50; 6300-559 Guarda, Portugal

email do autor principal: ra@ipg.pt

Resumo

A investigação centra-se nas Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS), como entidades da Economia Social, que através do Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) aplicado à área das Respostas Sociais, garante e promove uma política sustentável, que acrescenta valor para essas entidades. Na verdade, a crise social e económica de Portugal, condicionou fortemente os resultados dessas entidades, ao mesmo que lhe foi exigido mais dedicação, apesar do aparente distanciamento entre o cidadão e a realidade económica e social. Como metodologia de investigação propõe-se, uma análise teórica, com revisão da literatura do normativo legal aplicável ao Sistema de Gestão de Qualidade e na da área da Economia Social. E, ainda, uma análise empírica, onde se recorre a proposta de Yin (2008) para apresentar um estudo de caso, que irá contribuir para a melhoria do desempenho e da qualidade do serviço prestado ao cidadão, em particular, e à sociedade, em geral, como forma de desenvolvimento económico das IPSS. Os resultados evidenciam a necessidade de novas estratégias de qualidade que projetam maior transparência e qualidade à IPSS e que divulga uma política de responsabilidade social, como forma de reduzir a complexidade inerente à Economia Social.

Palavras-chave: Economia Social, Qualidade, Responsabilidade Social, Portugal.

Área Temática: Economia Social

Abstract

This research focuses on Social Solidarity Private Institutions (SSPI), as entities of the Social Economy, which through the Quality Management System (QMS) applied to the area of Social Responses, guarantees and promotes a sustainable policy, which adds value to these entities. In true, the Portuguese social and economic crisis strongly influenced the results of these entities, at the same it was demand more dedication, which implied an apparent distance between the citizen and the economic and social reality. As a research methodology, it proposes a theoretical analysis, with a literature review of the legal normative literature applicable to the Quality Management System and the Social Economy area. Also, the empirical analysis uses the proposal by Yin (2008) to the present case study, which will contribute to improving the performance and quality of the service provided to the citizen, in particular, and to society, in general, due to economic development of the IPSS. The results show the need for new strategies of quality that project greater transparency and quality to the IPSS and that discloses a policy of social responsibility, as a way to reduce the inherent complexity of the Social Economy.

Key words: Social Economy, Quality, Social Responsibility, Portugal.

Thematic Area: Social Economy.

1. INTRODUÇÃO

As IPSS concretizam estratégias de especialização que emergem das necessidades de desenvolvimento de base empresarial, ao mesmo que destacam a qualidade do serviço prestado, baseada na maior transparência, em geral, mas sempre na difusão de uma política de responsabilidade social que minimiza a complexidade inerente à Economia Social e, de modo particular, nestas entidades, que lidam com crianças com necessidades especiais de educação.

A aplicação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) a estas entidades do sector da Solidariedade Social, conforme os requisitos da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a), potencia a resposta social segundo os padrões de exigência do Estado, que comparticipa com verbas do Orçamento de Estado, e garante a qualidade e a transparência às IPSS. As novas exigências da sociedade e a tomada de novos valores sociais têm conduzido à complexidade das funções do Estado e das funções das IPSS, não esquecendo a correspondente defesa dos direitos do cidadão. Assim, são desenvolvidos processos diferentes para situações idênticas ou serviços semelhantes, reduzindo a sofisticação dos processos burocráticos, ultrapassados ou com falta de ligação à realidade, sem esquecer as exigências na ótica do tempo e do custo dos serviços prestados, quer pelo Estado quer pelas IPSS.

A presente investigação é centrada num estudo de caso de uma entidade que desenvolve respostas sociais para crianças com necessidades especiais de educação. Deste modo, esta implica não só o enquadramento social que visa uma ação social para prevenir situações de carência, assim como esta atua em disfunções e na marginalização social, promovendo a integração comunitária, para resolver problemas sociais que afetam as pessoas e as famílias, assegurando uma especial proteção aos grupos mais vulneráveis e às pessoas que se encontrem em situação de maior carência económica ou social. As entidades que promovem o apoio a crianças e jovens com deficiência e necessidades educacionais especiais devem (MESS, 1992: 2369):

- a) Contribuir para a formação integral da personalidade e para a inserção familiar e social das crianças e jovens;*
- b) Assegurar o desenvolvimento das aptidões das crianças e jovens com deficiência e estimular as suas potencialidades.*

Segundo o Governo Português (MESS, 1992: 2369), por um lado, as IPSS devem levar a cabo ações para apoiarem as famílias e as comunidades, promovem os seguintes objetivos:

- a) Contribuir para melhorar o nível de bem-estar das famílias;*
- b) Possibilitar, através de serviços, equipamentos ou ações de interajuda, o cumprimento de funções familiares;*
- c) Responder a situações de carência das famílias;*
- d) Promover ou contribuir para a criação de estruturas e serviços de apoio às famílias;*
- e) Fomentar o fortalecimento dos vínculos familiares, designadamente através da criação de sistemas de proteção que impeçam a desagregação familiar;*
- f) Proporcionar condições de integração social dos grupos marginalizados ou mais desfavorecidos da comunidade.*

Por outro lado, no que diz respeito à população adulta com deficiência (MESS, 1992: 2369), as IPSS devem:

- a) Estimular a participação do deficiente adulto na resolução dos seus próprios problemas e na vida social e cultural da comunidade;*
- b) Promover a integração social do adulto com deficiência, através da atuação de serviços e equipamentos adequados à satisfação das suas necessidades.*

No apoio à população idosa ainda há outras respostas sociais, que as entidades promovem no sentido de prevenir situações de carência, disfunções e marginalizações sociais como (MESS, 1992: 2369):

- a) Garantir a autonomia e a segurança económica dos idosos, de forma a estimular a sua participação na resolução dos seus próprios problemas e na vida social e cultural da comunidade;*
- b) Promover a existência de serviços e equipamentos adequados às necessidades da população idosa, privilegiando, sempre que possível, a manutenção do idoso no seu meio familiar e social e o apoio à família.*

Face ao exposto, é fácil reconhecer a importância da liderança das IPSS, no sentido de assegurar um serviço com qualidade e que deste modo garanta a integração dos requisitos do SGQ em processos que permitem alcançar todas as respostas sociais das entidades e adequar o uso da abordagem por processos e do pensamento baseado em risco, conforme os requisitos da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a). O SGQ é uma matéria de gestão, de natureza global, pelo que se constitui como um importante ponto de partida para promover o desenvolvimento sustentável numa Entidade, onde só é possível, porque decorre um acompanhamento constante no plano da modernização económica e no plano do desenvolvimento, sendo assegurada a qualidade através da existência de elevados padrões das políticas económicas e sociais. Neste domínio, irá ser apreciada a inovação baseada no conhecimento, reconhecendo a particular importância da

qualidade na prestação de serviços da Economia Social rumo a especialização de processos, procedimentos, instruções de trabalho com aumento da qualidade de vida dos utentes. Face ao exposto, esta investigação caracteriza as IPSS enquanto parceiras de estratégias na área da qualidade, em substituição das anteriores estratégias económicas, assentes em outros paradigmas para obter rendimentos do Orçamento de Estado.

Após esta introdução, seguem-se mais sete pontos claramente relacionados. O segundo ponto apresenta a evolução da Norma ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c; 2010c) face à ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a), tendo subjacente o conceito de desenvolvimento sustentável da entidade da economia social. O terceiro ponto 3 discute em que medida a Gestão do SGQ potencia o desenvolvimento das entidades no contexto local. No quarto ponto é analisada a operacionalização do SGQ, considerando o cariz de solidariedade social. No quinto ponto é reconhecido o suporte do SGQ. No sexto ponto identifica-se a metodologia de avaliação do desempenho no SGQ e, por último, no sétimo ponto 7 apresentam-se as considerações finais que são o corolário das reflexões precedentes.

2. EVOLUÇÃO DA NORMA ISO 9001: 2008 PARA A NORMA ISO 9001: 2015

A Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) tem sofrido várias reformas tornando-se cada vez mais desafiante para as IPSS satisfazerem os requisitos da norma tendo em consideração as suas necessidades e expectativas futuras. A nova versão é reformulada para se tornar mais genérica e mais fácil de aplicar pelas indústrias de serviços, alinhando a política e objetivo do SGQ com a estratégia da Instituição, concentrando-se em alcançar os resultados planeados e flexibilizando a informação documentada exigida. A Tabela 1 apresenta a correlação entre ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c; 2010c) e ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a).

Tabela 1. Alcance da Norma segundo a matriz de correlação entre ISO 9001: 2008 e ISO 9001: 2015:

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Alcance da Norma Referências e Termos	Alcance da Norma Referências e Termos
1 Objetivo e campo de aplicação	1 Objetivo e campo de aplicação
1.1 Generalidades	1 Objetivo e campo de aplicação
1.2 Aplicação	4.3 Determinar o âmbito do sistema de gestão da qualidade
2 Referência normativa	2 Referências normativas
3 Termos e definições	3 Termos e definições

Fonte: Adaptação de ISO (2008a, 2010c, 2015a)

Na ISO 9001: 2015, a estrutura das cláusulas, bem como a terminologia adotada nesta versão implicou o alinhamento com os mais elevados padrões dos sistemas de gestão. Para isso a entidade deve reunir, analisar e determinar responsabilidades externas e internas da Entidade para satisfazer os requisitos. Ao determinar o âmbito, a entidade deve ter em conta as questões externas e internas e os requisitos da parte interessada relevante, bem como os produtos e os serviços abrangidos. Sem dúvida, que as necessidades e as expectativas das partes interessadas são extremamente relevantes, procedendo frequentemente à sua monitoração para garantir a compreensão contínua. Todavia, tal não pode ser desenvolvido, sem que o contexto da organização seja identificado, tal como acontece na Tabela 2, onde se apresenta a matriz de correlação entre a Norma NP EN ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c; 2010c) e a Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) detalhando o seu ponto 4 - Sistema de gestão da qualidade.

Tabela 2. Contexto da Organização segundo a matriz de correlação entre ISO 9001: 2008 e ISO 9001: 2015

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Sistema de gestão da qualidade	Contexto da Organização
4 Sistema de gestão da qualidade	4. Contexto da organização 4.1. Compreender a organização e o seu contexto 4.2. Compreender as necessidades e as expectativas das partes interessadas 4.4. Sistema de gestão da qualidade e respetivos processos.
4.1 Requisitos gerais	4.4. Sistema de gestão da qualidade e respetivos processos 8.4. Controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos
4.2 Requisitos da documentação	7.5. Informação documentada
4.2.1 Generalidades	7.5.1. Generalidades
4.2.2 Manual da qualidade	4.3 Determinar o âmbito do sistema de gestão da qualidade 7.5.1 Generalidades 4.4 Sistema de gestão da qualidade e respetivos processos
4.2.3 Controlo dos documentos	7.5.2 Criação e atualização 7.5.3 Controlo da informação documentada
4.2.4 Controlo dos registos	7.5.2 Criação e atualização 7.5.3 Controlo da informação documentada

Fonte: Adaptação de ISO (2008a, 2010c, 2015a)

Por uma parte, a entidade ao compreender o seu contexto, bem como as necessidades e expectativas das partes interessadas conduz a entidade à necessidade de determinar as questões e os requisitos que podem ter impacto na programação do SGQ e isso pode ser usado como um contributo para o desenvolvimento desse sistema. Por outra parte, a entidade deve determinar os processos chave para cumprir os objetivos e as políticas, bem como para produzir os resultados pretendidos. Todavia, é o Conselho de Administração que deve determinar os processos necessários para alcançar os resultados pretendidos. O Conselho de Administração precisa de garantir a satisfação do utente por meio dos seus estatutos e/ou regulamentos pelo que é essencial a aplicação dos requisitos aplicáveis a estes. O risco e as oportunidades devem ser tratados e o foco nos serviços devem satisfazer as necessidades dos utentes, abordando as medidas a tomar e a avaliação da eficácia das ações. Assim, a Liderança é imprescindível para garantir a responsabilidade para a eficácia do SGQ, a sua política, objetivos e se estes são consistentes com o contexto e gestão estratégica da entidade. A tabela 3 identifica a matriz de correlação entre a área da Responsabilidade da Gestão da Norma NP EN ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c; 2010c) e a Liderança da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a).

Tabela 3. Liderança segundo a matriz de correlação entre ISO 9001: 2008 e ISO 9001: 2015

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Responsabilidade da gestão	Liderança
5 Responsabilidade da gestão	5 Liderança
5.1 Comprometimento da gestão	5.1 Liderança e compromisso 5.1.1 Generalidades
5.2 Focalização no cliente	5.1.2 Foco no cliente
5.3 Política da qualidade	5.2 Política 5.2.1 Estabelecer a política da qualidade 5.2.2 Comunicação da política da qualidade
5.4 Planeamento	6 Planeamento
5.4.1 Objetivos da qualidade	6.2 Objetivos da qualidade e planeamento para os atingir
5.4.2 Planeamento do sistema de gestão da qualidade	5.3 Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais 6 Planeamento 6.1 Ações para tratar riscos e oportunidades 6.3 Planeamento das alterações
5.5 Responsabilidade, autoridade e comunicação	5 Liderança
5.5.1 Responsabilidade e autoridade	5.3 Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais
5.5.2 Representante da gestão	5.3 Funções, responsabilidades e autoridades organizacionais
5.5.3 Comunicação interna	7.4 Comunicação
5.6 Revisão pela gestão	4 Contexto da organização 4.1 Compreender a organização e o seu contexto 4.2 Compreender as necessidades e as expectativas das partes interessadas 9.3 Revisão pela gestão
5.6.1 Generalidades	9.3.1 Generalidades
5.6.2 Entrada para a revisão	9.3.2 Entradas para a revisão pela gestão
5.6.3 Saída da revisão	9.3.3 Saídas da revisão pela gestão

Fonte: Adaptação de ISO (2008a, 2010c, 2015a)

A tabela 3 indicia o aumento dos requisitos de liderança e a maior ênfase na obtenção de resultados para melhorar a satisfação e, ainda, comunicar a importância de uma gestão da qualidade eficaz e da sua conformidade com os requisitos do SGQ devendo assegurar o alcance dos objetivos e promover a sua melhoria.

A norma refere que a entidade deve garantir os recursos necessários para o funcionamento eficaz de cada processo, pelo que implica identificar e determinar os recursos humanos, as infraestruturas, o meio ambiente, as informações, o conhecimento, bem como os recursos materiais e financeiros. Estes recursos devem ser conjugados com processos que incluem a gestão, as operações, o suporte (subdividido nos serviços administrativo e financeiro, na manutenção, na comunicação e nos recursos humanos) e, por último, e não menos importante, a avaliação do desempenho. Esses processos permitem determinar os fluxos entre eles, a sua sequência e a sua interação, que podem ser desenvolvidas usando ferramentas tais como modelos, diagramas, matrizes e fluxogramas.

De forma equilibrada, conjugar o suporte e a operacionalização apresentado na tabela 4 permite evidenciar a correlação da Gestão de Recursos e da Realização do Serviço da versão anterior da norma, estrutura e determina as atividades necessárias para alcançar a realização desse serviço, bem como os resultados pretendidos do processo e da avaliação dos riscos de saídas indesejadas.

Tabela 4. Suporte e Operacionalização segundo a matriz de correlação entre ISO 9001: 2008 e ISO 9001: 2015

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Gestão de Recursos e Realização do Produto	Suporte e Operacionalização
6 Gestão de recursos	7 Suporte 7.1 Recursos
6.1 Provisão de recursos	7.1.1 Generalidades 7.1.2 Pessoas
6.2 Recursos humanos	7.2 Competências
6.2.1 Generalidades	7.2 Competências
6.2.2 Competência, formação e consciencialização	7.2 Competências 7.3 Consciencialização
6.3 Infraestrutura	7.1.3 Infraestrutura
6.4 Ambiente de trabalho	7.1.4 Ambiente para a operacionalização dos processos
7 Realização do produto	8 Operacionalização
7.1 Planeamento da realização do produto	8.1 Planeamento e controlo operacional
7.2 Processos relacionados com o cliente	8.2 Requisitos para produtos e serviços
7.2.1 Determinação dos requisitos relacionados com o produto	8.2.2 Determinação dos requisitos para produtos e serviços
7.2.2 Revisão dos requisitos relacionados com o produto	8.2.3 Revisão dos requisitos para produtos e serviços 8.2.4 Alterações aos requisitos para produtos e serviços
7.2.3 Comunicação com o cliente	8.2.1 Comunicação com o cliente
7.3 Conceção e desenvolvimento	8.3 Design e desenvolvimento de produtos e serviços
7.3.1 Planeamento da conceção e do desenvolvimento	8.3.1 Generalidades 8.3.2 Planeamento do design e desenvolvimento
7.3.2 Entradas para conceção e desenvolvimento	8.3.3 Entradas para design e desenvolvimento
7.3.3 Saídas da conceção e do desenvolvimento	8.3.5 Saídas do design e desenvolvimento
7.3.4 Revisão da conceção e do desenvolvimento	8.3.4 Controlos do design e desenvolvimento
7.3.5 Verificação da conceção e do desenvolvimento	8.3.4 Controlos do design e desenvolvimento
7.3.6 Validação da conceção e do desenvolvimento	8.3.4 Controlos do design e desenvolvimento
7.3.7 Controlo de alterações na conceção e no desenvolvimento	8.3.6 Alterações de design e desenvolvimento 8.5.6 Controlo das alterações
7.4 Compras	8.4 Controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos
7.4.1 Processo de compra	8.4 Controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos 8.4.1 Generalidades 8.4.2 Tipo e extensão do controlo
7.4.2 Informação de compra	8.4.3 Informação para fornecedores externos
7.4.3 Verificação do produto comprado	8.4.2 Tipo e extensão do controlo 8.4.3 Informação para fornecedores externos 8.6 Libertação de produtos e serviços
7.5 Produção e fornecimento do serviço	8.5 Produção e prestação do serviço
7.5.1 Controlo da produção e do fornecimento do serviço	8.5.1 Controlo da produção e da prestação do serviço 8.5.5 Atividades posteriores à entrega
7.5.2 Validação dos processos de produção e de fornecimento do serviço	8.5.1 Controlo da produção e da prestação do serviço
7.5.3 Identificação e rastreabilidade	8.5.2 Identificação e rastreabilidade
7.5.4 Propriedade do cliente	8.5.3 Propriedade dos clientes ou dos fornecedores externos
7.5.5 Preservação do produto	8.5.4 Preservação
7.6 Controlo do equipamento de monitorização e de medição	7.1.5 Recursos de monitorização e medição 7.1.5.1 Generalidades 7.1.5.2 Rastreabilidade da medição

Fonte: Adaptação de ISO (2008a, 2010c, 2015a)

O sucesso de cada entidade depende necessariamente da sua capacidade para avaliar o seu suporte e a operacionalização dentro da Entidade, pelo que deve definir as entradas necessárias e as saídas desejadas do processo de prestação de serviços e determinar os riscos de conformidade dos serviços e a satisfação do utente, bem como não conformidades que são saídas indesejadas. Sem dúvida que o Gestor de Qualidade deve determinar as atividades, as medidas inerentes e os controlos necessários para transformar as entradas expectáveis em outputs desejados e deste modo definir a sequência e a interação dessas atividades dentro dos processos determinados em cada atividade que será realizada.

A entidade deve executar as atividades de monitorização, de controlo de processos e os procedimentos, para alcançar os resultados planeados, comparando as saídas com os objetivos e verificando se todos os requisitos estão preenchidos. Na Tabela 5 apresenta-se a avaliação do desempenho e a correlação entre as duas

Normas: NP EN ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c; 2010c) e NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) face à ênfase na obtenção de resultados desejados para melhorar a satisfação do cliente (ou utente).

Tabela 5. Avaliação do desempenho segundo a matriz de correlação entre ISO 9001: 2008 e ISO 9001: 2015

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Medição, análise e melhoria	Avaliação do desempenho
8 Medição, análise e melhoria	9 Avaliação do desempenho 9.1 Monitorização, medição, análise e avaliação
8.1 Generalidades	9.1.1 Generalidades
8.2 Monitorização e medição	9.1 Monitorização, medição, análise e avaliação
8.2.1 Satisfação do cliente	9.1.2 Satisfação do cliente
8.2.2 Auditoria interna	9.2 Auditoria interna
8.2.3 Monitorização e medição dos processos	9.1.1 Generalidades
8.2.4 Monitorização e medição do produto	8.6 Libertação de produtos e serviços
8.3 Controlo do produto não conforme	8.7 Controlo de saídas não conformes 10.2 Não conformidade e ação corretiva
8.4 Análise de dados	9.1.3 Análise e avaliação
8.5 Melhoria	10 Melhoria
8.5.1 Melhoria contínua	10.1 Generalidades 10.3 Melhoria contínua
8.5.2 Ações corretivas	10.2 Não conformidade e ação corretiva
8.5.3 Ações preventivas	6.1 Ações para tratar riscos e oportunidades (6.1.1, 6.1.2) 10.3 Melhoria contínua

Fonte: Adaptação de ISO (2008a, 2010c, 2015a)

A Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) especifica os deveres nos instrumentos de medição, bem como a sua monitorização. A Entidade deve assim identificar no SGQ a avaliação necessárias para garantir a eficácia e a eficiência dos processos, monitorizando e medindo os critérios, avaliando o desempenho de fornecedores, a satisfação das partes interessadas, prazos de entrega, taxas de insucesso e de resíduos, custos dos processos, assiduidade de incidente e outras medidas de conformidade face aos requisitos que a entidade entender necessárias.

2 A Gestão do Sistema de Gestão da Qualidade

Num ambiente cada vez mais dinâmico e complexo, torna-se cada vez mais desafiante para as entidades satisfazer os requisitos da norma, tendo em consideração as necessidades e expectativas futuras. Para isso poderá considerar necessário adotar a melhoria contínua como diz a norma será necessário adotar

“(...) mudança disruptiva, inovação e reorganização.” (IPQ, 2015a:7)

Para a sua completa implementação, a Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a: 34) publica no anexo A.7 o foco no conhecimento organizacional. Assim, a identificação, por um lado, das questões internas através da análise SWOT facilita a identificação de questões associadas aos valores, à cultura, ao conhecimento e desempenho da Entidade, bem como ao processo de tomada de decisões. A análise SWOT permite o diagnóstico de ações estratégicas das entidades relacionando os pontos fortes e fracos com as tendências mais importantes internas e as que envolvem a entidade. Na verdade, SWOT é o acrónimo das quatro palavras do idioma inglês: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats.

Por outro lado, nas questões externas são adequadas a conhecer o meio em que se insere e opera e quais são os que a pode influenciar ou ser influenciado, podendo ser considerados a nível local, regional, nacional, internacional e global. A Entidade deve estabelecer, implementar e manter um ou mais procedimentos para identificar as suas partes interessadas, internas e externas. A sua identificação e envolvimento são fundamentais para a responsabilidade social e assim a entidade deve determinar quem tem interesse nas suas decisões e atividades, para que possa entender seus impactos e possa identificar como lidar com eles. Passando a ser responsáveis pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente em que se insere. Isso implica um comportamento transparente e ético que contribui para o desenvolvimento sustentável que leva em conta os interesses das partes interessadas. Assim, é fundamental a preocupação com a responsabilidade social que deve incorporar as suas tomadas de decisão considerando para além dos padrões de qualidade (ISO 9001) outros padrões como os ambientais (ISO 14001), de segurança e saúde no trabalho (OSHAH 18000) e de responsabilidade social (ISO 26000). A Entidade deve adequar o SGQ para assegurar a satisfação dos utentes e ao mesmo tempo ter em consideração as necessidades e expectativas de outras partes interessadas relevantes. A Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) é aplicável, se a entidade necessitar de demonstrar a sua capacidade, de forma consistente, proporcionando serviços que satisfaçam os requisitos do utente e das suas famílias face as exigências estatutárias e regulamentares.

Assim, esta análise apresenta uma sobreposição entre fatores externos e os fatores internos e tem por função sistematizar a análise do ambiente (interno e externo) para uma melhor escolha de uma estratégia adequada à entidade face as ameaças, mas também pelas oportunidades emergentes e forças da Entidade para que consiga atingir os objetivos a que se propõe. Adaptando a análise SWOT à gestão da qualidade e contemplando a análise do risco, podemos substituir a análise das ameaças pela análise dos riscos passando a ter uma análise SWOR (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Risks). Face ao exposto, é fundamental, que a análise deste procedimento (SWOR) tenha a participação dos vários níveis de recursos humanos da entidade, no sentido de criação de um compromisso de missão para recolher um conjunto de informações sobre fatores internos e externos que estão relacionados com a sua área de atividade e têm impacto nesta.

Uma das principais mudanças na revisão da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) é estabelecer uma metodologia para considerar o risco, como já foi abordado anteriormente, na ISO 9001:2008 o SGQ era monitorizado e sempre que necessário era acionada a "prevenção" quase como um componente separado de um sistema de gestão da qualidade. Existem riscos em todos os sistemas, processos e funções na Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) o pensamento baseado em riscos garante que esses riscos sejam identificados, considerados e controlados durante todo o projeto e uso do sistema de gestão da qualidade, tornando-se proactivo ao invés de reativo na prevenção ou redução de efeitos indesejados através da identificação e ação precoces. A ação preventiva é incorporada quando um sistema de gestão é baseado em risco.

Os riscos e as oportunidades são frequentemente mencionados em conjunto, as oportunidades não são o lado positivo do risco. Uma oportunidade é um conjunto de circunstâncias que torna possível fazer algo. Ao assumir ou não uma oportunidade, apresenta também diferentes níveis de risco. O conceito de pensamento baseado no risco é explicado na introdução da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) como parte integrante da abordagem do processo, e está implícita ou explícita em toda a norma, por isso ao considerar o risco em todo o sistema e em todos os processos, a probabilidade de alcançar os objetivos declarados é melhorada, a produção é mais consistente e os utentes podem ter certeza de que receberão os produtos ou serviços esperados.

A Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) refere que a Entidade deve planear as ações para reduzir os riscos e maximizar as oportunidades, mas não refere a necessidade de desenvolver métodos formais de gestão do risco ou um processo documentado para a gestão do risco, nem aponta nenhuma ferramenta específica para o efeito, podendo utilizar a ferramenta de análise SWOR. No entanto, existem requisitos específicos que podem ser dos seus utentes ou do setor onde operam, que exigem outro tipo de ferramentas como por exemplo a indústria automóvel e aeroespacial que requerem a utilização de técnicas específicas como *Failure Mode Effects Analysis (FMEA)* ou o sector alimentar que requer *Hazard analysis and critical control points (HACCP)*.

A Entidade deve determinar os processos necessários para alcançar os resultados numa abordagem sistémica de gestão, estabelecendo os processos necessários para alcançar os resultados pretendidos incluindo a capacidade de fornecer os produtos ou serviços, a avaliação das necessidades e expectativas dos seus utentes, bem como outros objetivos definidos pela gestão sem descurar as interações entre processos. A abordagem por processos está também interligada com o ciclo PDCA para a melhoria contínua, e integrada com o pensamento baseado em risco, devendo ser suportados pela informação documentada necessária, para a sua operacionalização e para obter confiança que são implementados de acordo com o planeado. Para que uma Entidade funcione de forma eficaz e eficiente e atingir os resultados pretendidos tem que determinar e gerir numerosas atividades interligadas, atividades que utilizam recursos, e têm que ser geridas de forma a permitir a transformação das entradas em saídas, podendo ser considerada como um processo. Esta abordagem permite controlar as inter-relações e interdependências entre os processos do sistema de qualidade, podendo o desempenho global da Instituição ser melhorado sendo assim uma "abordagem por processos" como refere a norma. A abordagem por processos deve ser planeada, implementada, mantida e melhorada devendo as organizações estabelecer

"objetivos da qualidade para funções, níveis e processos relevantes necessários para o sistema de gestão da qualidade" (IPQ, 2015:16).

Quanto à tipologia da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a: 15) esta não determina uma, ficando à escolha das entidades. Contudo requer que:

"a Organização deve planear, implementar e controlar os processos necessários para satisfazer os requisitos para o fornecimento de produtos e serviços e não esquecendo o tratamento dos riscos e oportunidades."

Em síntese a determinação dos processos e o seu planeamento devem considerar as questões internas e externas relevantes, os requisitos relevantes das partes interessadas, o âmbito determinado para o SGQ, os riscos e oportunidades determinados, para assim adequar os processos à Entidade e aos objetivos pretendidos do SGQ.

Quando se aborda a questão da liderança, não se foca, apenas e só, a gestão de topo, já que a, segundo Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a: 7):

"... adoção de um sistema de gestão da qualidade é uma decisão estratégica para uma Organização."

Assim, a liderança aborda todos os níveis da Entidade, desde o nível operacional até ao Conselho de Administração, na medida em que a liderança no posto de trabalho de cada um é um facto. Mas, todos nós devemos ser responsáveis para criar valor através da satisfação do utente, aos seus *stakeholders* e na melhoria da Instituição. Os líderes levam a Entidade a alcançar os objetivos pretendidos, onde se incluem o aumento da satisfação das necessidades e expectativas do utente, por isso os líderes devem estabelecer a rumo, assegurar que todos conhecem esse rumo e que todos estão comprometidos e sabedores das suas responsabilidades. A gestão de topo deve liderar e assumir o compromisso com o foco no utente, para isso deve assegurar-se que é mantido, esse foco em toda a Entidade atribuindo funções, responsabilidades e autoridades organizacionais conforme detalha a Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a), promovendo uma boa política de comunicação com o utente e saber gerir a sua relação com ele, para determinar e compreender os requisitos dos produtos e serviços, procedendo sempre que necessário uma revisão antes de se comprometer a fornecer-los conforme.

Os objetivos de qualidade e de planeamento para serem atingidos devem ser realistas e fundamentam-se numa análise de dados apropriada de modo definir indicadores e objetivos mensuráveis e consistentes com os requisitos. Ao serem mensuráveis devem ser determinados por um meio inequívoco para avaliar se foram ou não atingidos, sendo preferencialmente quantificados numericamente ou em alguns casos apenas mensurável por atributo atingível ou não. Quanto aos objetivos definidos para os processos relevantes, é expectável que sejam usados como base os indicadores de desempenho, normalmente quantificados

Os tradicionais indicadores financeiros, que são utilizados pelas empresas apresentam várias limitações face a outras necessidades que se deparam as organizações, como as IPSS, e é cada vez mais urgente que o serviço ao utente, a capacidade de gestão, o *know-how* dos trabalhadores, os procedimentos e os processos sejam eficientes e eficazes e os sistemas das organizações sejam integrados. Sendo fundamental comunicar, avaliar a estratégia através de todo um conjunto de indicadores, construídos de forma integrada a partir de um modelo lógico. Partindo da Visão Estratégica para as outras perspetivas, como a perspetiva financeira; perspetiva dos processos; aprendizagem e Crescimento e como deveremos ser vistos pelos nossos utentes. Para além de avaliar, as verbas gastas, os subsídios recebidos, os investimentos feitos ou número de utentes, a Entidade deve avaliar aquilo que efetivamente foi conseguido com essas ações, isto é, nos resultados. Quando a avaliação se foca demasiado no que se gastou nos inputs ou no que se fez com os outputs em detrimento do impacto real que esses gastos e essas atividades causaram nos utentes, nos Stakeholder e na sociedade (resultados), pode perder-se de vista o principal objetivo - a missão - que constitui a base da existência das IPSS. Deve medir-se aquilo que se gastou e executou, mas também necessita de medir o que se conseguiu com esses meios.

3. A OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

A realização de reuniões em conjunto com os responsáveis de cada setor para delinear trabalho e discriminar as principais tarefas a realizar a definição do âmbito do SGQ, o levantamento dos principais objetivos a alcançar pela Instituição, dos seus principais interesses e ambições e da importância do envolvimento de todos para uma implementação eficaz do sistema. A pesquisa de toda a documentação relevante à implementação de um SGQ suportado na Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a), quer a partir de outros sistemas similares por outras entidades e, ainda, suportado em manuais explicativos da implementação de um sistema de gestão da qualidade do Instituto de Segurança Social (ISS, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d, 2016e, 2016f, 2016g, 2016h, 2016i, 2016j, 2016k, 2016m), bem como a análise de legislação aplicável, para identificar as principais tendências e definir a tática para preparar o ambientes organizacional complexos, ter a perceção das partes interessadas e as melhores práticas em relação às atividades e objetivos a alcançar.

A sustentabilidade é complexa, e é um foco crucial, por isso a análise da materialidade bem como o escalonamento das questões com base na sua relevância estratégica e expectativas das partes interessadas é fundamental. A avaliação de risco deve compreender os riscos e os desafios emergentes, e o alinhamento dos sistemas de gestão de riscos existentes. A avaliação de desempenho atual em matéria de gestão, em questões sociais, e a satisfação dos utentes e colaboradores, usando a estruturas e padrões existentes como referência para identificar as lacunas e oportunidades. Por em marcha o *benchmarking* para fornecer a comparação de desempenho com organizações similares e verificação de padrões e requisitos normas e apoiar o posicionamento estratégico dos utentes.

A Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) determina que os processos necessários para obter os produtos e serviços devem ser controlados, para além de serem devidamente planeados e implementados, sendo essas ações de planeamento obedecer e tratar os riscos e oportunidades (IPQ, 2015:20-21). Para produzir serviços ou produtos, eficientes eficazes e com qualidade, as organizações devem saber quais os requisitos para esses produtos e serviços, e para isso deve atuar no que diz respeito a sua determinação, como deve comunicar eficazmente com os utentes, determinar os requisitos dos produtos e serviços que cumprem as necessidades e expectativas dos utentes, incluindo, a qualquer momento proceder a introdução de alterações bem como assegura a aptidão destes.

A Entidade deve prestar serviços sob condições controladas, incluindo a implementação de atividades posteriores, quando aplicável, devendo assim satisfazer os requisitos para as atividades posteriores à entrega associadas aos produtos e aos serviços dos quais estão determinados devendo considerar (IPQ, 2015a: 26), bem como o controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a:24-25). Também o controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos a estabelecer deve suportar-se no pensamento baseado em risco, e partindo do princípio que nem todos os fornecedores externos apresentam o mesmo nível de risco para a Instituição. Variam em função do produto ou serviço que fornecem, bem como o tipo de controlo que já é assegurado pelo fornecedor externo, esses controlos devem ser analisados com as potenciais consequências de não conformidades nos processos, nos produtos ou serviços da Entidade, ou na capacidade desta fornecer, consistentemente produtos ou serviços que vão ao encontro dos requisitos dos utentes e legais aplicáveis.

A Entidade no que diz respeito à identificação e à rastreabilidade dos produtos que produz e dos serviços que presta deve utilizar os meios adequados para os identificar na saída quando for necessário assegurar a conformidade desses produtos e serviços. O seu estado em relação aos requisitos de monitorização e de medição ao longo da produção e da prestação do serviço, mantendo e detendo a informação documentada necessária para permitir a sua rastreabilidade. Algumas formas como a identificação devem ser feitas, de acordo com a natureza do processo, do produto ou serviço, incluindo as necessidades dos utentes, regulamentação e legislação aplicável.

A entidade deve determinar, providenciar e manter o ambiente necessário para a operacionalização dos seus processos e obter a conformidade dos serviços segundo a Norma ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a:17)

“Estes fatores podem diferir substancialmente, dependendo dos produtos e serviços fornecidos conforme a própria norma”

O ambiente necessário é o conjunto das condições sob as quais o trabalho é executado e nas condições podem incluir fatores físicos, sociais, psicológicos e ambientais, tais como temperatura; iluminação; metodologias de reconhecimento; stress ocupacional; aspetos ergonómicos e composição do ar atmosférico.

Assim as condições necessárias do ambiente deve determinar a operacionalização dos processos, bem como as conformidades dos serviços, não esquecendo de incluindo os requisitos legais aplicáveis, ao planear a operacionalidade ou introduzir novos serviços, tendo que ser identificados os fatores ambientais que devem ser mantidos ou alterados como por exemplo: a manutenção de equipamentos, a calibração de sondas de temperatura, a utilização de vestuário adequado, as rotinas de higienização, para demonstrar que está a alcançar os resultados definidos para o ambiente que definiu como necessário para a operacionalização dos processos.

A Entidade deve fornecer produtos e prestar serviços sob condições controladas, incluindo a implementação de atividades posteriores à entrega, quando aplicável, devendo assim satisfazer os requisitos para as atividades posteriores à entrega associadas aos produtos e aos serviços dos quais estão determinados devendo considerar (IPQ, 2015a: 26).

- a) as exigências estatutárias e regulamentares;
- b) as potenciais consequências não desejadas associadas aos seus produtos e serviços;
- c) a natureza, a utilização e o tempo de vida pretendidos para os seus produtos e serviços;
- d) os requisitos dos clientes;
- e) o retorno de informação dos clientes.

As atividades posteriores à entrega, quando aplicável, devem ser realizadas de forma controlada tendo que a Instituição dispor de mecanismos que lhe permitem assegurar o controlo devidamente evidenciado através de registos da realização dessa atividade. No limite pode existir um seguro de responsabilidade civil ou de garantias, quando aplicável, implicando a evidência de ativação destes mecanismos.

4. O Suporte no Sistema de Gestão da Qualidade

O SGQ é assente nos recursos necessários para o estabelecimento, a implementação, a manutenção e a melhoria contínua desse sistema, devendo considerar as capacidades e as restrições dos recursos internos existentes e na Norma ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a: 17):

“a Organização deve determinar e providenciar os recursos necessários para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade”

Sem dúvida, que os recursos humanos são fundamentais para atingir os objetivos de uma entidade. Assim, o trabalhador é de extrema importância para o sucesso das entidades, que deve sempre assegurar os melhores nos seus quadros, mas pode implicar ter de pensar, captar e reter os trabalhadores que sejam determinantes para a Entidade, pois são eles que gerem, executam, controlam as atividades e os processos, e asseguram o alcance dos resultados pretendidos. É, fundamental, que a entidade tenha os trabalhadores que precisa e reconheça como essenciais na implementação eficaz do SGQ e na operação e controlo dos processos.

A Entidade determina, adquire, desenvolve e assegura as competências dos trabalhadores necessários para o bom desempenho e eficácia do SGQ (IPQ, 2015: 19). É, fundamental, que os trabalhadores possuam competências consistentes com as funções a desempenhar e que lhe sejam atribuídas responsabilidades e as autoridades podem contribuir para um sistema de gestão eficaz e para uma melhoria contínua. Assim deve ser implementado um processo de avaliação dos níveis atuais de competência das pessoas, identificando as limitações e lacunas, aplicar métodos de avaliação do desempenho, promover o retorno da informação de partes interessadas, como dos utentes, examinar auditorias internas e externas entre outra para aplicar ações como designa a norma (IPQ, 2015:19)

A determinação da infraestrutura necessária é uma atividade que deve ser planeada estrategicamente, equacionada no planeamento do SGQ, bem como no desenho dos seus processos e no planeamento operacional, sendo que a disponibilização de recursos é uma decisão da gestão de topo. Quando se introduzem alterações ou se adquirem novos recursos, deve determinar-se a sua adequação. Em geral, esses recursos são os já existentes na Entidade quando se decide implementar e manter o SGQ, competindo a esta determinar se os mesmos são adequados para o fim pretendido.

A Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) não exige a retenção de informação documentada sobre a gestão, controlo e execução da manutenção dos recursos, pertencendo à Entidade determinar qual a documentação que considera necessária para ter confiança na disponibilização da infraestrutura adequada, contudo por imposição legal ou outras, existe necessidade de inspeções obrigatórias a infraestruturas, devendo ser integradas nos programas de manutenção desta. No que diz respeito aos equipamentos sociais surgem várias questões sobre as infraestruturas, novas exigências, aliando as questões da equidade e universalidade das respostas sociais, não só às questões de gestão eficaz e eficiente dos recursos, mas também no que respeita à gestão da qualidade e segurança das infraestruturas, para garantir a equidade e universalidade das respostas sociais. Sem dúvida, que é fundamental as Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais desenvolvidas pelo ISS (ISS, 2016f) ao constituir-se como um instrumento de referência, dotado de critérios orientadores e metodológicos e dos níveis de exigência mais elevados para os edificados das respostas sociais.

A Entidade deve determinar as necessidades de comunicação, quer interna, quer externamente, para que possam ser relevantes para o SGQ (IPQ, 2015a:19), bem como à consciencialização do pessoal quanto à relevância e importância do trabalho que realizavam, destacando que o mesmo contribui para os objetivos da área da qualidade. Nesta nova versão da ISSO 9001: 2015 é-lhe reservado um ponto só para a consciencialização e, ainda, enumera o que deve compreender e estar conscientes como política da qualidade, objetivos da qualidade relevantes, do seu contributo para a eficácia do SGQ incluindo os benefícios de uma melhoria do desempenho bem como das implicações da não conformidade com os requisitos do SGQ.

O âmbito da comunicação na versão da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) é mais abrangente em relação a referência de “5.5.3 Comunicação interna” na Norma NP EN ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c: 14) sendo agora consideradas nas comunicações internas e externas relevantes para o SGQ. Também, passou a ser mais exigente ao detalhar, o que deve ser considerado na determinação da comunicação onde deve identificar as comunicações internas e externas necessárias, o que comunicar, quando comunicar, a quem comunicar, como e quem vai comunicar e, ainda, deve incidir em informação documentada necessária demonstrando comunicações internas e externas efetuadas tal como refere o ponto 7.5 Informação documentada da norma NP EN ISO 9001:2015 (IPQ, 2015a: 19).

A Entidade deve suportar o seu SGQ bem como o resultado que pretende em informação documentada controlada e atualizada. Essa informação documentada requerida pela NP EN ISO 9001:2015 (IPQ, 2015a), é determinada por ela, como sendo necessária para a eficácia do SGQ, como foi abordada quando referimos o contexto da entidade e sua compreensão (IPQ, 2015a:12):

“A organização deve monitorizar e rever a informação acerca destas questões externas e internas.”

A extensão varia conforme a dimensão da Entidade e o tipo de atividades, processos, produtos e serviços ou consoante a sua complexidade dos processos e suas interações e competência da Liderança. A alteração relativamente à Norma NP EN ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c; 2010c) em que era usada a terminologia específica como “documentos” ou “procedimentos documentados”, “manual da qualidade” ou “plano da qualidade” na Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) define requisitos para “manter informação documentada”. No que diz respeito ao termo “registos” para se referir a documentos necessários para proporcionar evidência de conformidade com os requisitos, é agora reexpresso como um requisito para “reter informação documentada”. Não se deve esquecer, como já foi abordado, que a Entidade é responsável por determinar que informação documentada é necessário reter, durante quanto tempo deve ser retida e o suporte a ser utilizado para a sua retenção e se é ou não necessário ou apropriado manter informação documentada.

O controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos no âmbito da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a:24-25) corresponde ao processo de compras da Norma NP EN ISO 9001: 2008 (IPQ, 2008c: 19), mas centralizando toda a documentação da contratação externa, podendo ela vir de outras unidades de negócio da mesma, como de serviços partilhados, de serviços de voluntários ou produtos e serviços de um parceiro. Assim, clarificando os controlos de processos, produtos ou serviços fornecidos

externamente, requerendo a monitorização do desempenho dos fornecedores. A entidade deve determinar esse controlo a aplicar em processos, produtos e serviços de fornecedores externos quando (IPQ, 2015a: 24):

- a) os produtos e serviços de fornecedores externos se destinam a ser incorporados nos próprios produtos e serviços da Organização;*
- b) os produtos e serviços são fornecidos diretamente aos clientes por fornecedores externos em nome da Organização;*
- c) um processo, ou parte de um processo, é realizado por um fornecedor externo como resultado de uma decisão da Organização.*

Assim, a entidade deve reter informação documentada destas atividades e de quaisquer ações que sejam necessárias como resultado das avaliações. No que diz respeito ao tipo e extensão do controlo a efetuar, a Entidade deve assegurar que os processos, produtos e serviços de fornecedores externos não afetam adversamente a sua capacidade para fornecer de forma consistente aos seus utentes produtos e serviços que estão conformes, devendo (IPQ, 2015a: 24):

- a) assegurar que os processos de fornecedores externos permanecem sob o controlo do seu sistema de gestão da qualidade;*
- b) definir tanto os controlos que tenciona aplicar a um fornecedor externo como os que tenciona aplicar à saída resultante;*
- c) ter em consideração:*
 - 1) o impacto potencial dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos sobre a capacidade da Organização para satisfazer de forma consistente os requisitos dos clientes bem como exigências estatutárias e regulamentares aplicáveis;*
 - 2) a eficácia dos controlos aplicados pelo fornecedor externo;*
 - d) determinar a verificação, ou outras atividades, necessária(s) para assegurar que os processos, produtos e serviços de fornecedores externos satisfazem os requisitos.*

Também o controlo dos processos, produtos e serviços de fornecedores externos a estabelecer deve suportar-se no pensamento baseado em risco, e partindo do princípio que nem todos os fornecedores externos apresentam o mesmo nível de risco. Este nível varia em função do produto que fornecem ou do serviço que presta, bem como o tipo de controlo que já é assegurado pelo fornecedor externo. Esses controlos devem ser analisados com as potenciais consequências de não conformidades nos processos, nos produtos, nos serviços ou na capacidade da entidade fornecer, consistentemente serviços que vão ao encontro dos requisitos dos utentes e das disposições legais aplicáveis. A entidade deve comunicar aos fornecedores externos os seus requisitos (IPQ, 2015a: 24) para:

- a) processos, produtos e serviços a fornecer;*
- b) a aprovação de:*
 - 1) produtos e serviços;*
 - 2) métodos, processos e equipamento;*
 - 3) libertação de produtos e serviços;*
- c) competência das pessoas, incluindo quaisquer qualificações necessárias;*
- d) as interações do fornecedor externo com a Organização;*
- e) o controlo e a monitorização do desempenho do fornecedor externo a serem aplicados pela Organização;*
- f) as atividades de verificação ou validação que a Organização, ou o seu cliente, tenciona levar a cabo nas instalações do fornecedor externo.*

Em suma, a entidade deve demonstrar a comunicação com os fornecedores externos relativos aos processos, aos produtos que fornece e aos serviços que presta, assegurando a comunicação dos requisitos, na medida aplicável a cada Entidade.

5 A Avaliação do desempenho no Sistema de Gestão da Qualidade

A avaliação no SGQ implica que a Entidade deve efetuar um planeamento de monitorização, medição, análise e avaliação para avaliar o desempenho e a eficácia do SGQ, na sistematização da avaliação da performance que melhor funciona, porque há uma clareza das evidências acerca “do que deve ser” e “porque deve ser” avaliado.” Na verdade, quanto aos recursos de monitorização e medição, a Entidade deve determinar e providenciar os recursos necessários para assegurar os resultados válidos e fiáveis, sempre que se recorrer à monitorização ou à medição para verificar a conformidade de produtos e serviços, para avaliar os requisitos destes (IPQ, 2015a: 18). A norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a) deixa em aberto as possibilidades de utilização de diversos métodos de monitorização e medição, desde que devidamente sustentados, e por

requerer a necessidade das Organizações determinarem o quê, como, quando medir e quando analisar e avaliar os resultados (IPQ, 2015a: 27-28). Por conseguinte, a monitorização, a medição, a análise e a avaliação deve ser baseada nas características chave dos processos, nas atividades e nos produtos e serviços, de modo a fornecer a informação necessária para a avaliação da conformidade desses produtos e serviços, satisfação dos utentes, eficácia do SGQ e cumprimento dos objetivos, tendo sempre presente o pensamento baseado em risco que é necessário para o controlo específicos de cada processo e varia sempre em função dos riscos.

Fundamental é a satisfação do utente que pode ser monitorizada através de inquéritos, com retorno de informação dos mesmos, relativamente aos serviços prestados, com reuniões com a família dos utentes, análises de quotas de mercado, elogios e reclamações, relatórios de distribuidores, fornecedores e supervisores, conforme a Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a: 28). O método utilizado para verificar se as necessidades e expectativas dos utentes foram satisfeitas é determinado e deve ser adequado ao contexto da Entidade e ao tipo de utentes, tendo sempre como objetivo a obtenção de um retorno adequado da informação gerada quer pelos utentes, quer pelas suas famílias.

Ao determinar e recolher a informação da avaliação do desempenho e eficácia do sistema de gestão da qualidade, bem como da satisfação do utente, abordada nos pontos anteriores, a Entidade deve analisar e avaliar essa informação com o objetivo de avaliar o desempenho e a eficácia do SGQ podendo identificar tendências e oportunidades de melhoria, devendo esses resultados de análise ser usados para avaliar Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a: 28). A análise de tendências é uma técnica que facilita a avaliação e a demonstração de conclusões, bem como a aplicação de técnicas estatísticas, existindo assim diversas ferramentas para as Organizações obterem informação válida sobre o desempenho e eficácia do SGQ tendo em vista o aumento da confiança nessa informação e a possibilidade de identificarem tendências, desvios e oportunidades de melhoria, para a análise de dados pode-se utilizar diversas ferramentas de gestão.

A Entidade deve conduzir auditorias internas, em intervalos planeados, para proporcionar informação sobre se o SGQ, devendo ter um processo sistemático, independente e documentado para obter evidências. Assim, as avaliações objetivas têm em vista a determinação dos critérios das auditorias que (IPQ, 2015a: 28)

a) está em conformidade com:

- 1) os próprios requisitos da Organização para o seu sistema de gestão da qualidade;*
- 2) os requisitos da presente Norma;*

b) está eficazmente implementado e mantido.

A entidade deve manter registos da implementação do programa de auditoria e dos seus resultados, demonstrar que o programa de auditorias e os seus resultados são adequados e dão informação sobre a conformidade do SGQ com os requisitos da Instituição e da Norma NP EN ISO 9001: 2015 (IPQ, 2015a). Assim como deve manter também os registos associados ao planeamento das auditorias como por exemplo a frequência, os métodos, a responsabilidade, os requisitos de planeamento para a realização das auditorias, relatório e comunicação do resultado das mesmas, O registos dos critérios e âmbito de cada auditoria, da seleção de auditores das auditorias realizadas, tais como relatórios de auditoria, não conformidades e ações corretivas identificadas e a comunicação dos resultados à gestão relevante,

A gestão de topo deve rever o SGQ com intervalos planeados, para assegurar a sua continuidade, adequação, eficácia e alinhamento com a orientação estratégica da Entidade podendo assim decidir sobre a necessidade de mudanças, ações de melhoria e novas afetações de recursos se necessário. A revisão do sistema é a tarefa mais reveladora da integração e alinhamento do SGQ com o sistema da gestão global da entidade. A revisão para ser eficaz deve basear-se num conjunto de informação, previamente definida, no seu conteúdo e na sua forma de agregação e apresentação, pelo que é importante definir as responsabilidades pela recolha e tratamento da informação.

Os dados de entrada para a revisão fazem parte dos resultados de auditorias internas e externas que podem gerar não-conformidades internas e reclamações dos utentes. Sabendo que a informação a recolher para a realização da revisão pela gestão deve ter em conta a informação a mesma deve ser revista pela gestão planeada e executada tendo em consideração (IPQ, 2015a: 29):

a) o estado das ações resultantes das anteriores revisões pela gestão;

b) alterações em questões externas e internas que são relevantes para o sistema de gestão da qualidade;

c) informações quanto ao desempenho e à eficácia do sistema de gestão da qualidade, incluindo tendências relativas a:

- 1) satisfação do cliente e retorno de informação de partes interessadas relevantes;
- 2) medida em que os objetivos da qualidade foram cumpridos;
- 3) desempenho dos processos e conformidade dos produtos e serviços;
- 4) não conformidades e ações corretivas;
- 5) resultados de monitorização e medição;

- 6) resultados das auditorias;
- 7) desempenho de fornecedores externos;
- d) a adequação dos recursos;
- e) a eficácia das ações empreendidas para tratar os riscos e as oportunidades;
- f) oportunidades de melhoria.

O desempenho do processo e a conformidade do serviço, bem como o resumo das ações de melhoria corretivas e preventivas e, ainda, o seguimento de ações resultantes de anteriores revisões pela gestão são etapas das alterações que podem afetar o sistema de gestão da qualidade e as recomendações para melhoria.

A revisão pela gestão deve concluir sobre a conformidade, adequação, eficácia e o alinhamento do SGQ com a estratégia da entidade, logo as saídas da revisão pela gestão devem refletir estes aspetos e concluir sobre se o SGQ. Continua apropriado, cumpre os requisitos normativos e alcançou os objetivos desejados, a Entidade deve apresentar as saídas documentadas da revisão pela gestão, onde se incluem as decisões e ações relativas a oportunidades de melhoria, necessidades de alteração no SGQ e a necessidades de recursos (IPQ, 2015a: 29).

- a) oportunidades de melhoria;*
- b) quaisquer necessidades de alterações ao sistema de gestão da qualidade;*
- c) necessidades de recursos.*

A saída da revisão pela gestão devera atender às conclusões da análise dos dados de entrada, resultando daí, as adequadas alterações ao sistema da qualidade, os grandes objetivos de melhoria e a identificação dos recursos necessários. A análise do cumprimento dos objetivos anteriores é uma das tarefas obrigatórias, porque permite avaliar a utilidade da revisão para a entidade. Os registos da revisão devem ser consistentes e coerentes com os objetivos.

A Entidade deve determinar e selecionar oportunidades de melhoria promovendo ações de melhoria para atender aos requisitos dos utentes e aumentar a sua satisfação. Ao determinar e selecionar oportunidades de melhoria e implementar quaisquer ações necessárias para satisfazer os requisitos dos utentes e aumentar a satisfação do utente e essas devem passar pela melhoria dos produtos e serviços para satisfazer requisitos, bem como para considerar necessidades e expetativas futuras. A correção, prevenção ou redução de efeitos não desejados deve levar à melhoria do desempenho e da eficácia do sistema de gestão da qualidade.

As ações de melhoria contínua passam por ações corretivas e dependem do grau de novidade e de originalidade das mudanças ocorridas. A capacidade na Entidade, em termos de conhecimento ou de competências, para a sua concretização ou ao impacto potencial no mercado ou na sociedade,

As mudanças disruptivas, isto é, a mudanças da trajetória futura da Entidade ou até mesmo de mercado ou do setor, pode passar pela introdução de produtos ou processos totalmente novos, de maneiras diferentes de fazer negócios, novas tecnologias ou novos modos de pensar. Por outro lado, a Inovação ou a Reorganização podem ser também oportunidades de melhoria e podem promover ações de melhoria para atender aos requisitos dos utentes e aumentar satisfação destes.

Considerações Finais

Os resultados da investigação confirmam a necessidade de integrar a qualidade na área da Economia Social, a qual, apesar de fortemente condicionada enquanto estratégia empresarial, por ser uma entidade com características da gestão privada, mas beneficia das dinâmicas de proteção pública e da preservação do envolvimento do cidadão, aliadas com a sustentabilidade económica e financeira. Contudo, o SGS alavanca o bem-estar das crianças com necessidades especiais de educação, apesar de divulgado pelas entidades competentes, carece ainda de uma maior promoção, quer a nível nacional, quer a nível local.

A reforma gradual das entidades da economia social tem vindo a ser desenvolvida em torno de alguns eixos prioritários tais como a qualidade com implementação do SGS e subsequente certificação, pelo que se exige aos recursos humanos valorização na área da qualidade do serviço público, o que conduz a maior produtividade e eficiência, eficácia, com foco no cidadão e nos utentes das IPSS, em particular. E os sucessivos governos têm vindo a legislar com vista à reorganização da rede das IPSS, pelo que a monitorização de sistema de gestão integrados com avaliação do desempenho garantem maiores orçamentos e suporte público.

A grande evolução da administração das entidades da economia social, no quadro das suas respostas social, nos últimos anos é suportada nas novas práticas de gestão sustentável que elegem a gestão por objetivos e resultados em modelos mais ágeis e flexíveis, com maior delegação e descentralização de responsabilidades (que não pode ser vista com desresponsabilizada) e na melhor cooperação entre os serviços suportados em processos chave. Sem dúvida que a Liderança das IPSS é um dos motores da «moderna gestão social», no

que respeita à orientação da gestão por objetivos de cada resposta social, reduzindo as necessidades do sistema de saúde nacional, sendo indissociável o rigor na avaliação do bem-estar do utente da IPSS:

A avaliação e feedback com aplicação de mecanismos sistemáticos de avaliação, quer sejam eles dos utentes e das suas famílias face às diferentes respostas sociais, quer dos dirigentes e trabalhadores no âmbito do seu trabalho diário, assume um papel fundamental no reconhecimento e no estímulo do mérito individual de cada trabalhador e de cada entidade face à rede nacional de IPSS. Paralelamente, a avaliação de fornecedores de produtos e serviços, cria e implementa regras básicas que reduzem gastos de estrutura e cruza todo o potencial da SGQ com uma administração que aproveita integralmente a capacidade instalada na área da prestação de cuidados de saúde e bem-estar e de todas as áreas conexas.

A valorização da Economia Social como o desenvolvimento de competências e da melhoria do serviço prestado em cada resposta social é fundamental na administração das IPSS, com suporte do Orçamento de Estado e beneficia das dinâmicas de proteção da Segurança Social e Solidariedade, aliadas com a sustentabilidade económica e financeira.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CERCIG - Cooperativa de Educação e Reabilitação de Cidadãos Inadaptados da Guarda toda a colaboração suportada.

Referências bibliográficas

APCER (APCER, 2015) Guia do utilizador ISO 9001:2015. Lisboa: APCER

Assembleia da República (AR,2015). Lei n.º 119/2015, aprova o Código Cooperativo e revoga a Lei n.º 51/96, de 7 de setembro. Diário da Republica,

International Organization for Standardization (ISO, 2005). ISO/TS 22004: 2005, Food safety management systems, Guidance on the application of 22000: 2005. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization (ISO, 2007a). ISO/TS 22003: 2007, Food safety management systems - Requirements for bodies providing audit and certification of food safety management systems. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization (ISO, 2007b). ISO 22005: 2007, Traceability in the feed and food chain. General principles and basic requirements for system design and implementation. Geneva: ISO.

International Organization for Standardization (ISO, 2010). ISO 26000: 2010, *Guidance on Social Responsibility*. Geneva: ISO

International Organization for Standardization (ISO, 2015c) *Correlation matrices between ISO 9001:2008 and ISO 9001:2015* Geneva: ISO.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2000). NP EN ISO 9004: 2000 Sistemas de Gestão da Qualidade – Linhas de orientação para melhoria de desempenho. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2005a). NP EN ISO 9005: 2005 Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2005b). NP EN ISO 22000: 2005– Sistema de Gestão da Segurança Alimentar: Requisito para qualquer Organização que opere na cadeia alimentar. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2008a). NP 4469-1: 2008 – Sistema de Gestão da Responsabilidade Social Parte1: Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2008b). NP 4397: 2008– Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: Requisitos. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2008c). NP EN ISO 9001: 2008 – Sistema de Gestão da Qualidade: Requisitos. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2010a). NP 4469-2: 2010 - Sistema de Gestão da Responsabilidade Social. Parte 2: Guia de orientação para a implementação. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2010b). NP EN ISO 9001: 2008 / AC: 2010 - Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos (Ed.3). Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2010c). NP EN ISO/IEC 14001:2004/AC Fevereiro 2010 – Sistema de Gestão Ambienta. Caparica: IPQ.

Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2015a). NP EN ISO 9001: 2015 – *Sistema de Gestão da Qualidade: Requisitos*, Caparica: IPQ.

- Instituto Português da Qualidade (IPQ, 2015b). NP EN ISO/IEC 14001:2015 – *Sistema de Gestão Ambiental*. Caparica: IPQ.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016a). *Manual de processo-chave serviço de Creche*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016b). *Manual de processo-chave serviço de Centro de Dia*. Lisboa: ISS
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016c). *Manual de processo-chave serviço de Serviço de Apoio Domiciliário*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, I.P. 2016 d). *Manual de processo-chave serviço de Lar Residencial*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016e). *Manual de processo-chave serviço de Centro de Atividades Ocupacionais*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016f). *Manual de processo-chave serviço de Lar de Infância e Juventude*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016g). *Modelos de Avaliação da Qualidade serviço de Creche*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016h). *Modelos de Avaliação da Qualidade serviço de Centro de Dia*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016i). *Modelos de Avaliação da Qualidade serviço de Serviço de Apoio Domiciliário*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016j). *Modelos de Avaliação da Qualidade serviço de Lar Residencial*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016k). *Modelos de Avaliação da Qualidade Serviço de Centro de Atividades Ocupacionais*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016l). *Modelos de Avaliação da Qualidade serviço de Lar de Infância e Juventude*. Lisboa: ISS.
- Instituto Segurança Social, IP (ISS, 2016m). *Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais*. Lisboa: ISS.
- Ministério do Emprego e da Segurança Social (MESS, 1992). Despacho normativo nº 75/92, estabelece normas reguladoras de cooperação entre os centros regionais de segurança social e as instituições particulares de solidariedade social. *Diário da República nº*, Série B, 20 de maio
- Ministério do Trabalho e da Solidariedade (MTS,1998). Decreto-Lei nº 7/98, *Regulamenta o regime jurídico das cooperativas de solidariedade social e suas organizações de grau superior*. Diário da República nº 12, Série I-A, de 15 de janeiro.
- UNESCO (UNESCO,1994). *Conferência mundial sobre necessidades educativas especiais: Acesso e qualidade. De 7 a 10 de Junho de 1994*. Salamanca, Espanha. ED-94/WS/18.

THE AGE-OLD PROBLEM OF OLD AGE POVERTY IN PORTUGAL, 2006 – 14

Carlos Farinha Rodrigues

CEMAPRE/Economics Department
Lisbon School of Economics and Management
Universidade de Lisboa

Rua do Quelhas, n.º 6 - 1200-781 Lisboa, Portugal

Isabel Andrade

CEMAPRE
Lisbon School of Economics and Management
Universidade de Lisboa

Rua do Quelhas, n.º 6 - 1200-781 Lisboa, Portugal

Email contact author: carlosfr@iseg.ulisboa.pt

Abstract

The elderly poverty rate has decreased significantly in Portugal in recent years with rising elderly incomes and inequality and material deprivation levels converging to national levels. There is also growing evidence of heterogeneity amongst the elderly poor, with marked differences between the higher average incomes of the younger elderly generations versus the older ones. For example, the poverty rate of the elderly aged 75+ and living alone was equal to 27% in 2014, identifying this group as one of great economic and social vulnerability. These results are even more significant when the ageing of the population is taken into account: the ageing index rose from 45% in 1980 to over 90% in late 1990s and 141.3% in 2014, implying that the decreasing elderly poverty has an increasing effect on the national poverty levels. The aim of this paper is to investigate whether the austerity policies implemented in the post-2010 period had a strong impact on the monetary resources and what was their effect on the elderly using the most recent available EU-SILC data. It concludes that the decrease in the 'official' elderly poverty indicators in 2009-14 is connected with the drop in the poverty threshold caused by the decrease in the average median income of the whole population, and that if its effect is removed from the analysis through the usage of the anchored poverty line, the elderly poverty indicators actually increased, rather than decreased, during the economic crisis.

Key Words: Social Policy, Inequality, Poverty Alleviation, Demographic Economics, Portugal.

Thematic Area: Social Economy.

Resumo

A taxa de pobreza dos idosos diminuiu significativamente em Portugal nos últimos anos devido ao aumento dos seus rendimentos e à convergência dos seus níveis de desigualdade e privação material para a média nacional. Existem também diferenças marcadas entre os rendimentos médios das gerações mais e menos idosas, levando a uma grande heterogeneidade deste grupo etário. Por exemplo, em 2014, a taxa de pobreza dos idosos com 75 e mais anos que viviam sozinhos era de 27%, identificando este como um dos grupos mais económica e socialmente vulneráveis da nossa sociedade. Estes resultados tornam-se ainda mais significativos se se tiver em conta o envelhecimento da população: o índice de envelhecimento subiu de 45% no princípio dos anos 80 para mais de 90% no fim dos anos 90 e 141,3% em 2014, o que significa que a diminuição da pobreza dos idosos tem um impacto crescente nos níveis gerais de pobreza. O objectivo deste artigo é investigar o impacto das políticas de austeridade seguidas após 2010 nos recursos monetários deste grupo etário utilizando os dados mais recentes do EU-SILC. Os resultados obtidos mostram que a diminuição dos indicadores da pobreza 'oficial' dos idosos em 2009-2014 se ficou a dever à descida da mediana do rendimento médio nacional e que a neutralização deste efeito usando a linha de pobreza ancorada permite concluir que a pobreza dos idosos aumentou durante a crise.

Palavras-chave: Política Social, Desigualdade, Redução da Pobreza, Demografia, Portugal
Área Temática: Economia Social.

1. INTRODUCTION

High rates of old age poverty existed in Portugal in the mid-1990s, when more than 35% of those aged 65 or over were poor compared to about 21% of the total population. Recently, however, the old-age poverty rate has declined significantly to 25.5% in 2006 and 17.0% in 2014. This remarkable reduction has been quicker and has achieved lower values than the national poverty rate (18.1% and 19.5% in 2006 and 2014, respectively).

The aim of this paper is to study in detail the age-old problem of old age poverty in Portugal in 2006-14, including the relationship between poverty, inequality and material deprivation. Full attention is given to the effects of social policies and transfers targeting the elderly specifically, particularly during the adjustment period, but also their age, gender and household characteristics. It shows that although the austerity policies affected deeply the elderly income, their effects were less severe than over the whole population. Furthermore, the progressive character of some policies actually contributed to the decrease in asymmetries in the distribution of the elderly equivalised income. It also reveals that the reduction in the poverty indicators reported in official statistics is mainly caused by the drop in the poverty line itself, rather than a significant improvement in the living standards of the poor elderly population. Once this effect is 'neutralised', the poverty rate of almost all elderly groups actually increases. Moreover, the elderly are a heterogeneous group with important clusters of deep poverty remaining.

The specific study of old age poverty and deprivation has been gaining importance with the significant ageing of the population in most OECD countries at a time of economic crisis and growing pressure on resources. Some studies concentrate in country specifics like, for example, Albuquerque et al. (2010) and Rodrigues and Andrade (2014) in Portugal, Prunty (2007) in Ireland, Lindquist and Wadensjo (2012) in Sweden, Aziz et al. (2013) in New Zealand, and Bosworth et al. (2016) in the US; others compare elderly poverty across countries, as Brown and Prus (2006) and Zaidi (2009) in OECD countries, and Ahonen and Bach-Othman (2010), Goudswaard et al. (2012), and Zaidi (2010) in EU countries. Callan et al. (2011) simulate the effects of the austerity policies in the EU and find their effects on the elderly to be distinct from the whole population, a result also found by Bosworth et al. (2016) in the US, where elderly incomes were also less affected by the financial crisis and suffer from less severe inequality than other age groups.

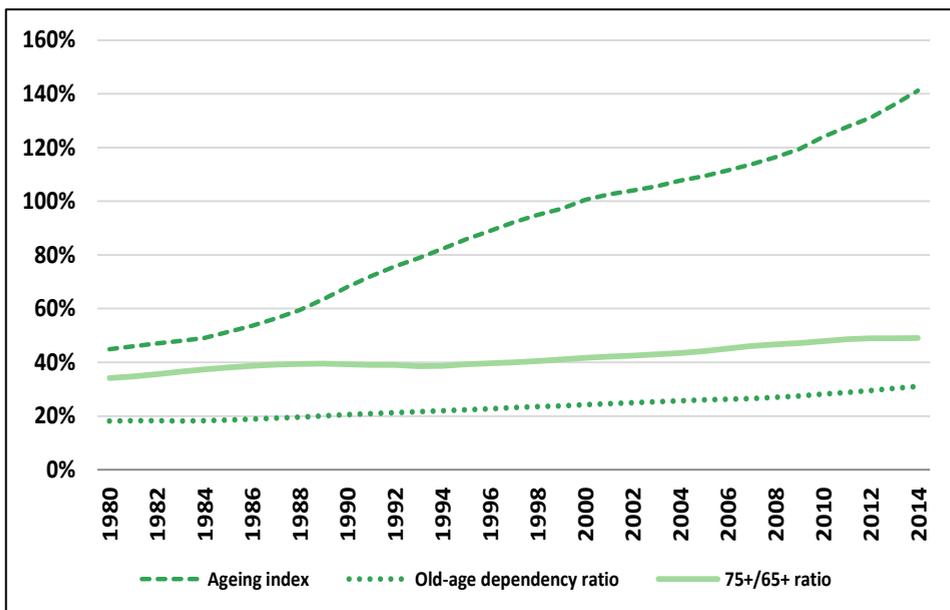
The main data source used in this paper is the micro-data database of the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC) made available by INE-Statistics Portugal. The EU methodology for measuring and evaluating poverty and material deprivation is broadly followed in this paper: the key variable in the analysis of the living conditions of the elderly is the equivalised income obtained by correcting the household disposable income using the modified OECD scale. The poverty line is defined as 60% of the median adult equivalent income.

This paper is organised as follows: section 2 describes the Portuguese ageing population; section 3 studies elderly poverty during the 2006-14 period and section 4 the evolution of their equivalised income and its distribution; section 5 analyses the sensitivity of the elderly poverty to the median income trap; the other poverty

dimension, material deprivation, is discussed in section 6 which then summarises both dimensions in the study of the elderly consistent poverty; section 7 discusses the heterogeneity of elderly poverty and income by age group, gender and household type; finally section 8 concludes the paper and summarises its main conclusions.

2. PORTUGAL: A COUNTRY WITH AN AGEING POPULATION

Figures 1 and 2 below show the Portuguese population getting older faster than ever before¹. From around 45% at the start of the eighties, the ageing index exceeded 80% in the mid-nineties, and crossed the 100% barrier in 2000, then reaching 141.3% in 2014. Simultaneously, the old-age dependency ratio rose from about 18% in the eighties to about 25% in the early noughties, and 31.1% in 2014. Finally, in 2014, almost half (49.1%) of the elderly were aged 75+, the 'older old', up from 34.2% in 1980. Life expectancy (at birth) has thus risen from 71.1 years in 1980 (men: 67.8 years, women: 74.8) to 80.4 in 2013-15 (77.4 and 83.2, respectively). An important factor in these results is the substantial drop in fertility with the birth rate falling from 16.2‰ in 1980 to 7.9‰ in 2014, together with an almost unchanged mortality rate (of around 10‰).



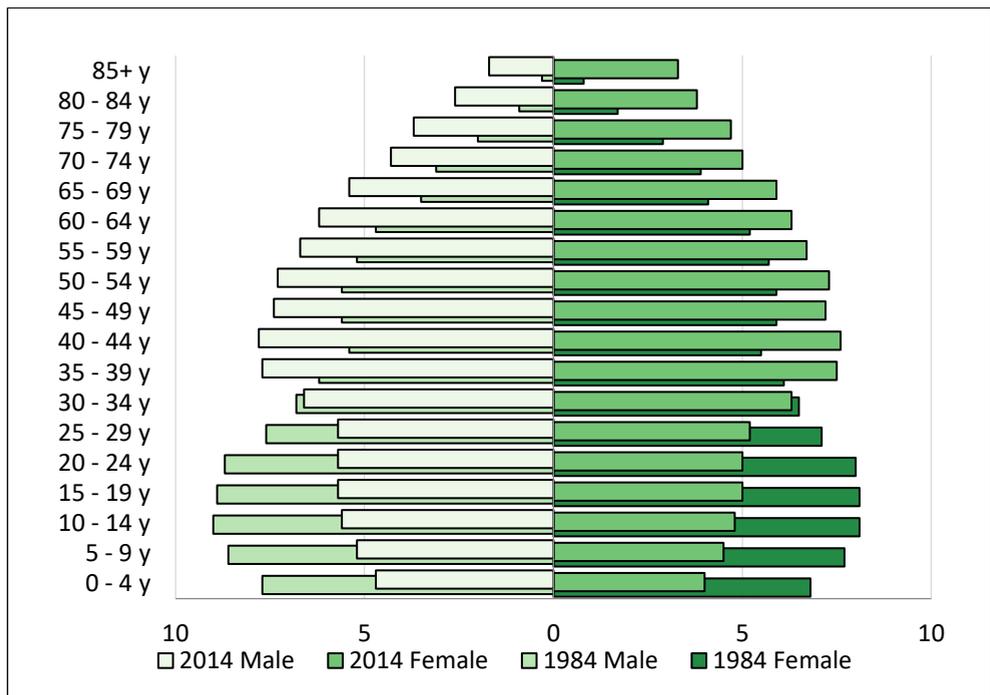
Source: INE-Statistics Portugal.

Notes: Ageing index: (population aged 65+/population aged <15)*100; Old-age dependency ratio: (population aged 65+/population aged 15-64)*100; 75+/65+ ratio: (population aged 75+/population aged 65+)*100.

Figure 1. An ageing population, Portugal 1980-2014

¹ See Carrilho and Craveiro (2013) for a detailed study of the recent Portuguese demographics trends.

Figure 2 compares the constrictive population pyramids of 1984 and 2014. The decline in fertility is already visible in 1984, with a clearly narrower 0-4 age group than those above, and is still there 30 years later in the 30-34 age group. However, this group is now followed underneath by successively narrower younger age groups, a consequence of the falling birth rates. Conversely, the elderly age groups widened noticeably, particularly the elderly women: 22.7% of the Portuguese women were aged 65+ in 2014, compared to 17.7% of the men, and much higher than the respective proportions of 12.6% and 9.8% 30 years before. The gender gap is also widening in the 'older old' age groups: in 2014, the proportion of women aged 75+ is 11.8% and those aged 85+ 3.3%, higher than the 8.0% and 1.7% of men, respectively.



Source: INE-Statistics Portugal.

Figure 2. Population pyramids, Portugal 1984 and 2014

Another measure of the ageing of the Portuguese population and households can be obtained from the EU-SILC data in Table 1. In 2014, 20.3% of the Portuguese are aged 65+ and, perhaps more significantly, 23.7% of the households have elderly members only, well above their 2006 proportions of 17.3% and 20.3%, respectively.

Table 1. Elderly individuals and households in percentage of total population, 2006-14

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
65 years or over	17.3	17.4	17.6	17.9	18.2	19.4	19.4	19.9	20.3
Elderly households	20.3	21.0	21.0	21.1	21.6	22.6	22.5	23.4	23.7

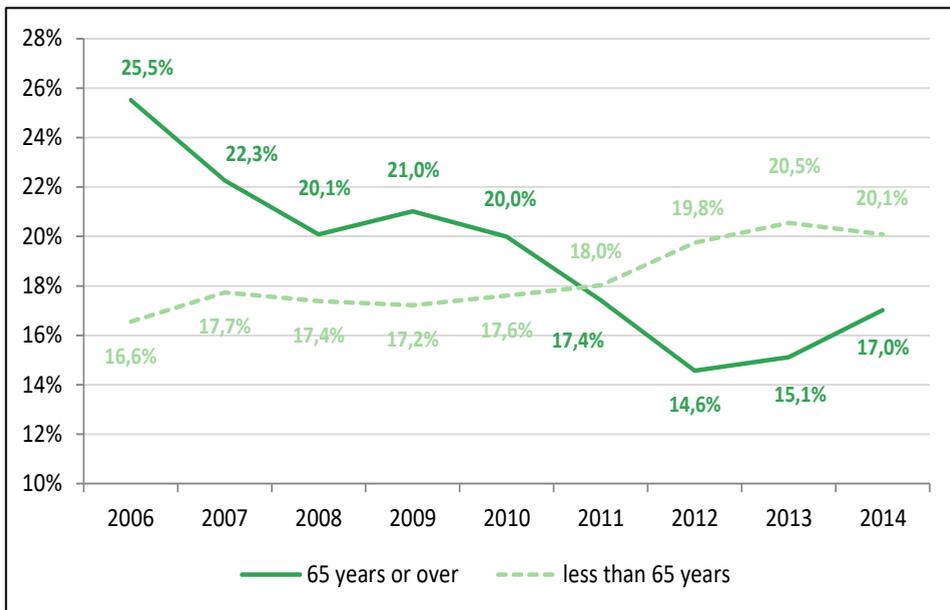
Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

N.B.: Elderly households are defined as those solely composed of individuals aged 65+.

The next section investigates the poverty status of this ageing population.

3. AN AGEING AND LESS POOR POPULATION: ELDERLY POVERTY BETWEEN 2006 AND 2014

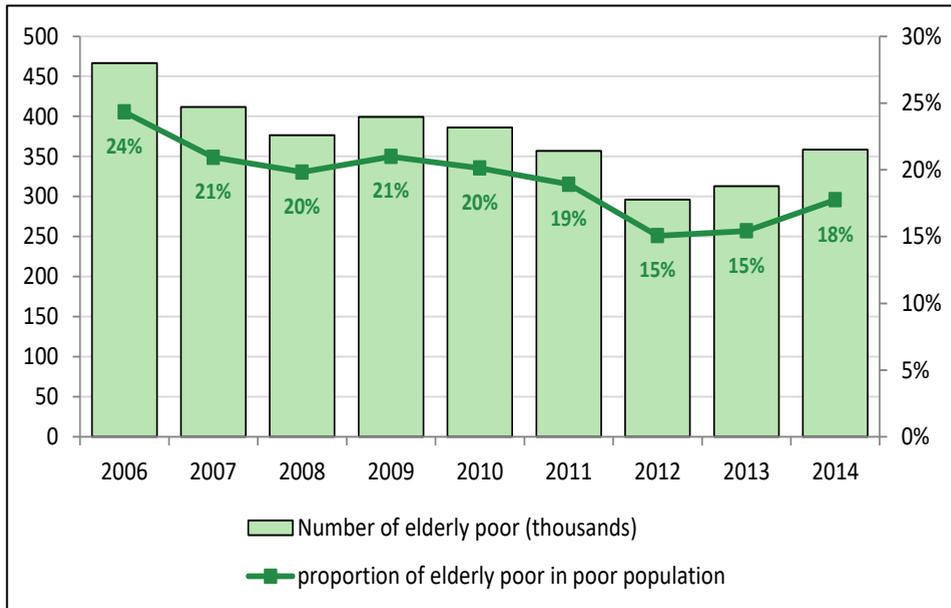
The evolution of the elderly poverty rate over the 2006-14 period is considerably different from that of the national rate, as indicated in Figure 3. During the pre-crisis period of 2006-09, the elderly rate fell from 25.5% to 21.0% (-4.5 percentage points, here-after pp), thus bringing it closer to the national rate of 17.2% in 2009. During the first years of the economic crisis (2010-12), the elderly poverty rate moved in the opposite direction of the national rate, and the percentage of elderly poor decreased from 20.0% to 14.6%, or 5.4 pp. In 2011, the elderly poverty rate actually dropped below the national rate, a first since the INE started publishing poverty statistics. Finally, in 2013-14, the crisis and austerity policies started to affect the elderly, reversing the previous gains and raising the elderly poverty rate from 14.6% to 17.0%, but still below the national rate.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 3. Poverty rates, Portugal 2006-14

Figure 4 reveals that there were 466.6 thousand elderly Portuguese living in poverty in 2006, but this number fell 23% to 358.4 thousand by 2014, whilst the percentage of elderly in the whole population increased by 3 pp. This reduction had a visible impact on the structure of the population who live in poverty: in 2006, about a quarter of the poor were elderly, but in 2014 this proportion dropped to 17.8% (with a minimum of 15.1% in 2011).



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 4. Number of elderly poor and proportion of elderly poor in poor population, Portugal 2006-14

The analysis of the elderly poverty incidence is complemented by that of its intensity in Figure 5. The latter investigates how poor the poor actually are, and corresponds to the “relative at-risk poverty gap”² published by Eurostat. The elderly poverty intensity fell 6 pp in 2006-10 and then rose until 2013 (to 21%), but remained below the national intensity, a direct consequence of the existing specific social protection policies targeting the elderly. Any individual aged 65+ in a vulnerable economic situation is legally entitled to the social old-age pension or/and the CSI (“Complemento Solidário para Idosos”). Although quite different in value, the elderly and national poverty intensities follow a closer pattern than the two poverty incidence series in Figure 3 above.

² Eurostat defines the “relative at-risk poverty gap” as the difference between the median equivalised disposable income of individuals below the at-risk-of-poverty threshold and the value of this threshold, expressed as a percentage of the same threshold.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 5. Relative median at-risk-of-poverty gap of elderly people, Portugal 2006-14

The study of the elderly poverty between 2009 and 2013 in this section reveals a quite distinct evolution from that of the national poverty: whereas the latter increased by 1.6 pp, the elderly rate fell 4.0 pp. Moreover, the effects of the economic crisis and austerity policies started hitting the non-elderly in 2010, but were only noticeably felt by the elderly from 2012, as confirmed by the four times higher increase in non-elderly poverty intensity in 2010-12. The reasons for this disparity between non-elderly and elderly poverty are necessarily connected with differences in their incomes in this period which will be investigated in the next section.

4. AN AGEING AND LESS POOR POPULATION: ELDERLY INCOME IN 2006-14

The income of the 65+ population is evaluated using the concept of the mean equivalised income of the elderly. Table 2 shows how the elderly real equivalised income improved significantly in the 2006-14 period, overtaking the national average (and the non-elderly) equivalised income in 2011-12.

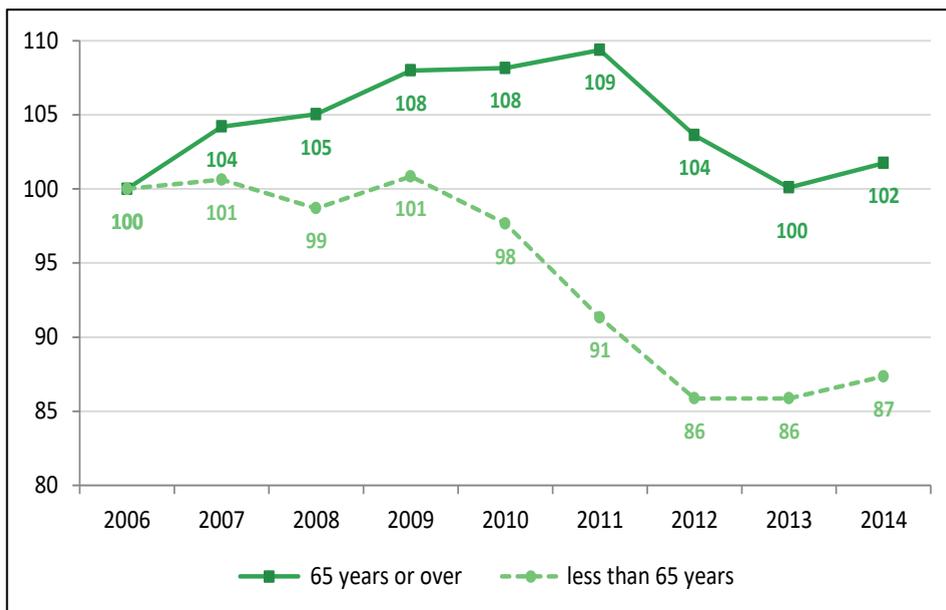
Table 2. Equivalised Disposable Income of the elderly and of the population (€ /year at 2014 prices), 2006-14

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
less than 65 years	11494	11565	11343	11591	11225	10496	9870	9869	10040
65 years or over	9656	10062	10142	10426	10442	10561	10005	9665	9823
Population	11177	11303	11131	11383	11083	10509	9897	9829	9996

Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 6 is particularly informative of the way the economic crisis and subsequent austerity policies affected the income of the elderly population. Furthermore, it shows how throughout this period the shifts in the elderly income were always less profound than those of the whole population. Before the crisis, in 2006-09, the income of the 65+ group increased by 8% in real terms, whilst the income of the whole population rose by less than 2%; during the deepest period of the crisis, 2010-13, the elderly income increased 7.3%, compared to a 13.7% drop in the national income.

This period can thus be divided into two very different sub-periods in terms of the elderly income: 2010-11, when there is a slowing down in its rate of growth, and 2012-13, when it suffers a sharp reduction. The first sub-period is explained by the implementation of austerity policies that had a limited effect on the elderly income, chiefly through freezing the highest old-age pensions. All changed in 2012-13 with the implementation of austerity policies specifically aimed at the elderly, such as freezing the nominal value of most old-age pensions; strong increase in taxation of the highest old-age pensions; new additional solidarity tax (Contribuição Extraordinária de Solidariedade) payable by old-age pensions above 5,000€ in 2012 and above 1,350€ in 2013; and suspension of the Christmas and Summer Holidays subsidies.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 6. Equivalised Disposable Income of the elderly, 2006-14, (2006=100)

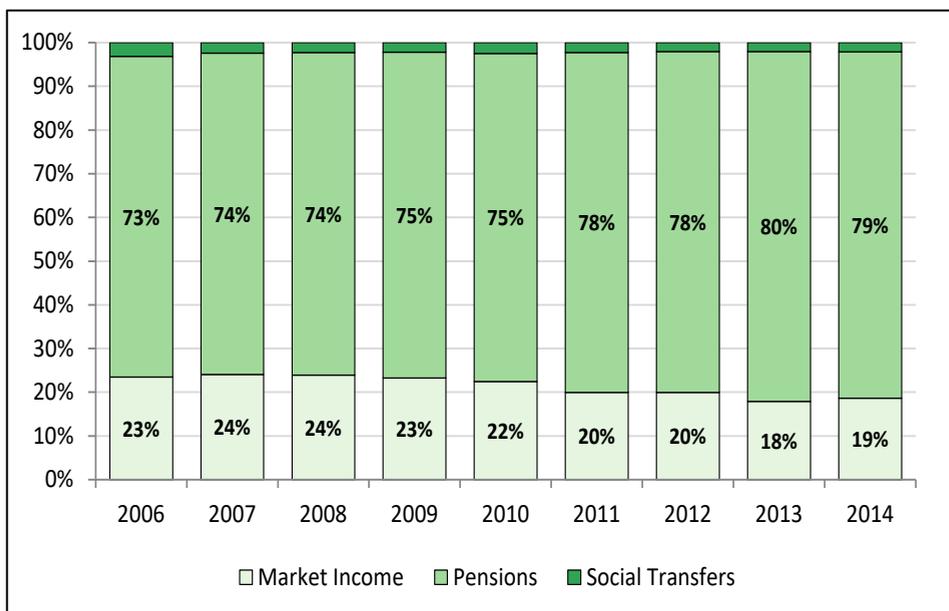
The cumulative result effect of these measures is a fall of 8.5% in the elderly income in 2012-13, which the small recovery in 2014 (+1.6%) cannot eliminate, and leads to an average equivalised elderly income in 2014 5.8% lower than its pre-crisis 2009 value. However, the impact of the austerity cuts on the elderly is much smaller than on the whole population, whose income fell by 13.7% in 2009-13. A possible explanation for this difference is given in Table 3: pensions (the vast majority of which are old-age pensions) increased until 2011, whereas disposable household income started its (much steeper) downward cycle at the start of the crisis in 2010. By 2014, the latter is still below its 2006 value (92.0%), even though it had a maximum of 101.5% in pre-crisis 2009, but the average pension is 11.9% above its 2006 average, after an in-crisis 2011 maximum of 113.4%

Table 3. Evolution of disposable household income and pensions, 2006-14 (2006=100)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Disposable household Income	100.0	100.9	100.3	101.5	100.4	95.1	91.3	90.4	92.0
Pensions	100.0	100.9	100.0	105.4	106.9	113.4	113.1	112.0	111.9

. Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

The importance of (old-age) pensions³ can be confirmed in Figure 7, where they represent an overwhelming proportion of the income resources of the elderly⁴, which increased from 73.4% in 2006 to 79.2% in 2014. Market income fell consistently from 23.4% in 2006 to 17.9% in 2013, and then rose to 18.7% in 2014. The very small (below 3.5%) and decreasing (2.1% in 2014) proportion of 'social transfers excluding pensions' seems a paradox, but there are two likely database related explanations for it: the means-tested social pension, the main social transfer to the elderly is included under the 'old age and survival pensions' heading in the EU-SILC database; the CSI, the other elderly social transfer, is clearly under-represented in the EU-SILC, possibly because many of the beneficiaries regard it as a pension and therefore include its amount under that same heading.



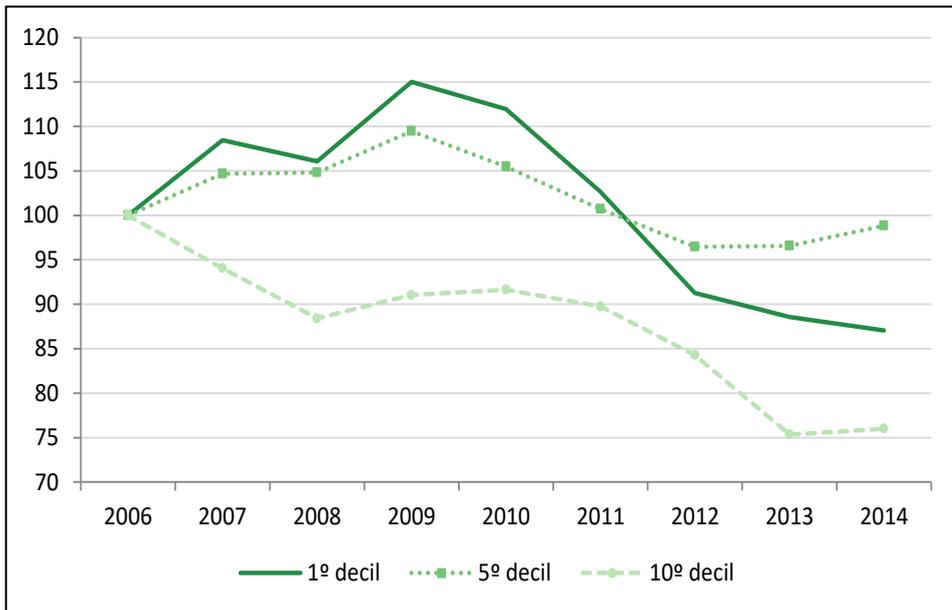
Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 7. Structure of elderly income resources, 2006-14

³ Portugal has essentially a Bismarckian pension system, where pension values are a function of the contributions paid and number of years worked by the beneficiary, which is complemented first by a non-contributory means-tested social pension to which those aged 65+ with no other source of income are entitled, and secondly by the CSI when the social pension is not enough to take the household income above the poverty line.

⁴ When the elderly share their household with non-elderly members, their equivalised income calculations incorporate their pooled incomes (no impact if elderly live in elderly-only households). As an example, in 2014, the contributory pensions corresponded to 91.0% of the elderly (only) income, but to 79.2% of their (pooled) income, as reported in Figure 7. Given that the aim of this study is to investigate the changes in elderly poverty, it is the pooled equivalised income that is used in the analysis.

However, the differences in the evolution of the elderly and non-elderly incomes cannot explain fully the disparity between their poverty indicators. Figure 8 reveals how heterogeneous elderly income variations were in this period by plotting the average income of the elderly situated in the 1st, 5th and 10th deciles of the national income in 2006-14.



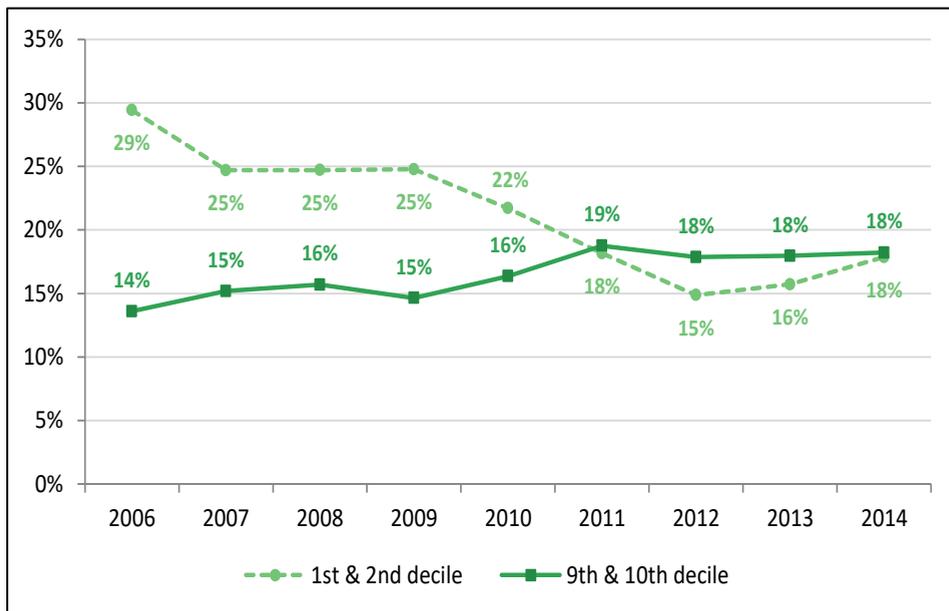
Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 8. Average equivalised income of the elderly in selected national equivalised income deciles, 2006-14

The average equivalised income of the elderly in the 1st population decile rose by about 15% in 2006-09, in line with the significant drop in elderly poverty, but it fell consistently until 2014, to 87% of its 2006 value and 76% of 2009's. The main explanation is that the incomes in the 1st decile are below the poverty line and are mainly composed of social transfers that were seriously affected by the austerity cuts from 2010. At the opposite end of the distribution, the fall in the average equivalised income of the elderly in the 10th decile was more substantial, with a 2014 value 24% lower than that in 2006, reflecting the deep austerity cuts in the highest pensions from 2012. Finally, the elderly in the middle of the distribution 5th decile were the least affected, and their average income changed within much narrower bands. It increased until 2009, and then fell slowly, first due to the austerity social transfer cuts implemented from 2010 and then to the pension cuts, before enjoying a small recovery in 2014 which took it back close to the 2006 value.

Figure 8 thus suggests that the decrease in the elderly poverty rate during the first years of the economic crisis was not caused by an actual increase in the absolute

value of the elderly equivalised income but, instead, by its lower relative, a conclusion confirmed in Figure 9.

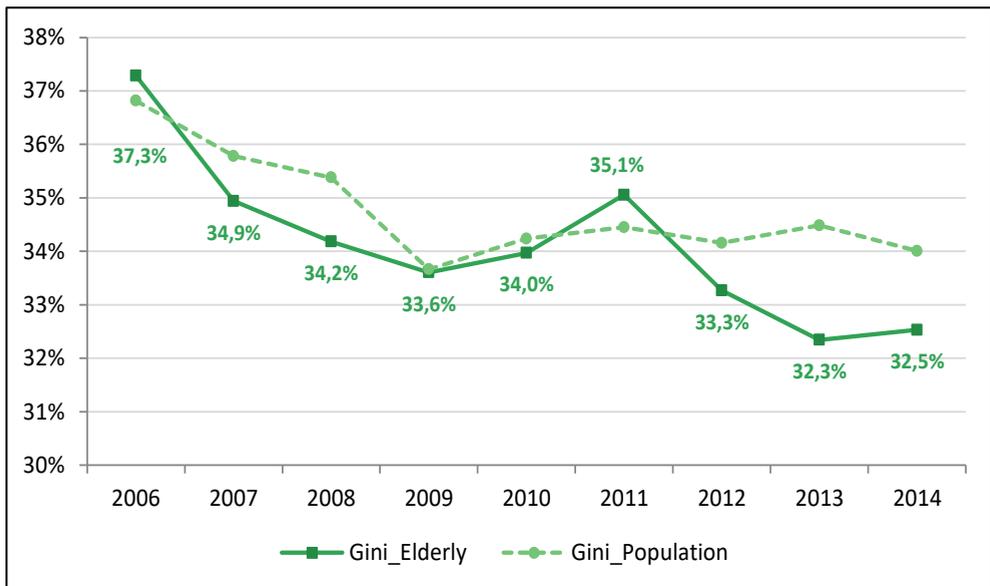


Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations

Figure 9. Distribution of the number of elderly in the 1st and last quintiles of the equivalised income distribution, 2006-14

The proportion of the elderly in the 1st quintile (1st and 2nd deciles) of the equivalised income distribution dropped from 29.4% to 17.9%, whereas their proportion in the last quintile (9th and 10th) rose from 13.6% to 18.2% between 2006 and 2014. Once more, the alterations in the elderly income did not lead to actual gains, but rather to smaller falls than those of other age groups.

Another way of investigating the heterogeneity of the elderly population is through the analysis of the inequality of their income distribution measured by the Gini coefficient, particularly relevant given the high levels of inequality recorded in Portugal as discussed, for example, in Rodrigues (2015).

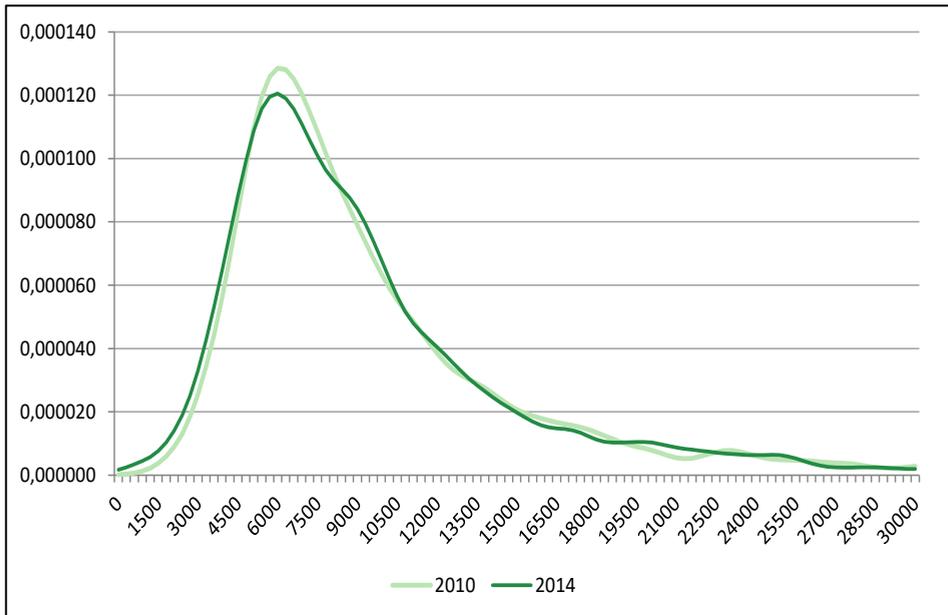


Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 10. Gini, 2006-14

In 2006, the elderly income distribution was slightly more unequal than that of the whole population (Gini of 37.3% and 36.8%, respectively), both dropping unevenly to similar levels in 2009-10, as shown in Figure 10. The different impact of the crisis on the elderly poverty is also reflected on their inequality, which rose in 2011 (35.1%) and then fell to 32.5% in 2014, compared to a national inequality that remained above 34%.

Finally, the estimation of density functions of the elderly income in Figure 11 provides a more comprehensive analysis of its evolution. The shift to the left of the lower part of the (unimodal) density function between 2010 and 2014 indicates a decrease in the equivalised disposable income of the poorest elderly, when the 'peak' of the distribution remained almost unchanged at around 6000€/year.

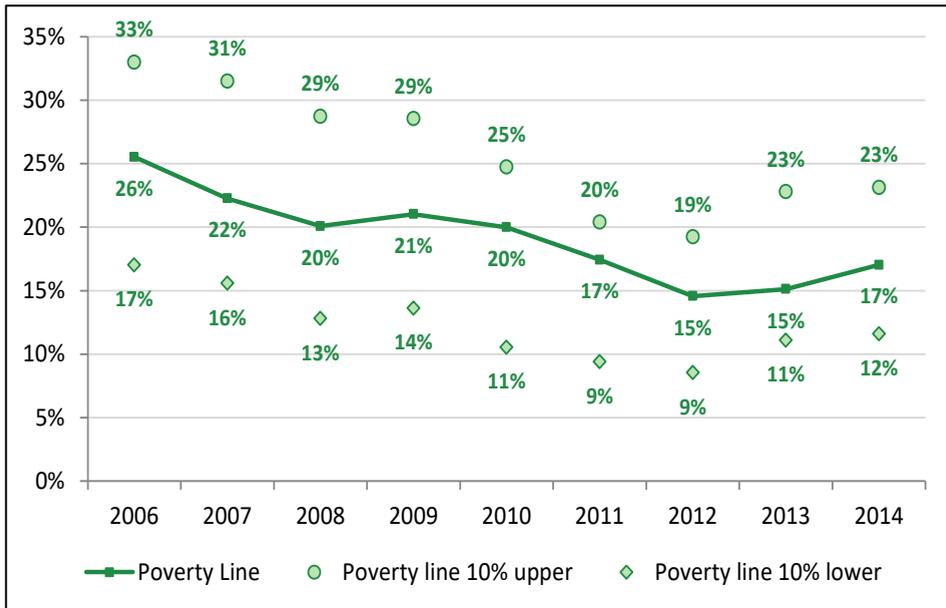


Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2011 and 2015. Authors' calculations.

Figure 11. Density function of equivalised disposable elderly income, 2010 and 2014

5. SENSITIVITY OF THE ELDERLY POVERTY RATE TO THE MEDIAN INCOME TRAP

In section 3 above it was shown that the elderly poverty intensity is lower than the national intensity when both are measured by the relative median at-risk-of-poverty gap. This result suggests that the distance between the elderly median income and the poverty line value is shorter than for the whole population. Therefore, a sizeable number of the elderly poor have an equivalised income not far off the poverty line, which points to higher sensitivity of their poverty to fluctuations in the poverty line itself. This hypothesis can be tested by recalculating the elderly poverty rate for different values of the poverty line, as done in Figure 12 for values 10% higher or lower than its actual estimated value.



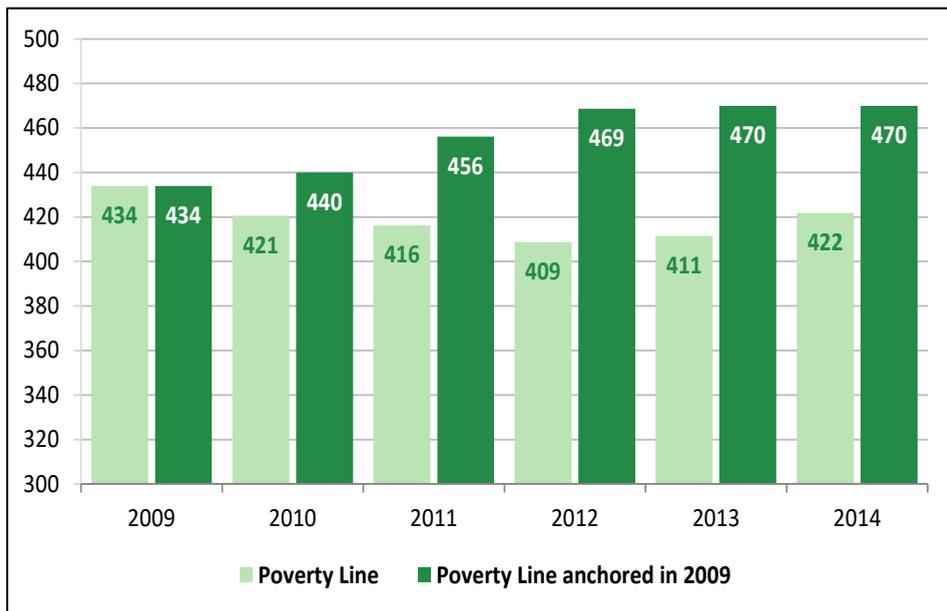
Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 12. Sensitivity of the elderly poverty rate to changes in the poverty line, 2006-14

Even this small variation, equivalent to a change of about 40€ in the monthly income, causes significant and asymmetric changes in the elderly poverty rate. For example, at the beginning of the crisis in 2010, it would have produced an increase of +5 pp, or a decrease of -9 pp, in the elderly poverty rate. This augmented sensitivity is particularly relevant in times of recession, when the decrease in household incomes can lead to a drop in the median income. The resultant fall in the poverty line is defined as the “median income trap”, and it warrants particular interest in cases, like the Portuguese, where the cuts in labour and pension incomes affected mostly incomes close to the median of its distribution. Its relevance can be appreciated in Figure 13 which shows that the decrease in household incomes caused a decrease in the ‘official’ poverty line from 434€/month in 2009 to 422€ in 2014 for an individual living alone, or from 911€ to 886€, respectively, for a couple with two young children. A direct consequence of this fall is that many individuals and families that became non-poor, although their resources did not improve or may even have worsened.

In this context, the ‘official’ poverty indicators tend to undervalue the true extent of poverty and do not reflect in full the real deterioration of the living conditions of the population: the increase from 17.9% to 19.5% in the poverty rate in 2009-14 is not sufficient to explain the increased poverty experienced by the organizations that work with the most vulnerable sectors of the Portuguese society. However, there is a poverty indicator defined by the Eurostat that can reduce or even overcome this ‘trap’: the ‘poverty lined anchored in a defined year’. This line is estimated for the base year (2009 in Figure 13) and its value in real terms (using the CPI) is used as the poverty line in the following period (2010-14). Thus, a (partial) approximation to

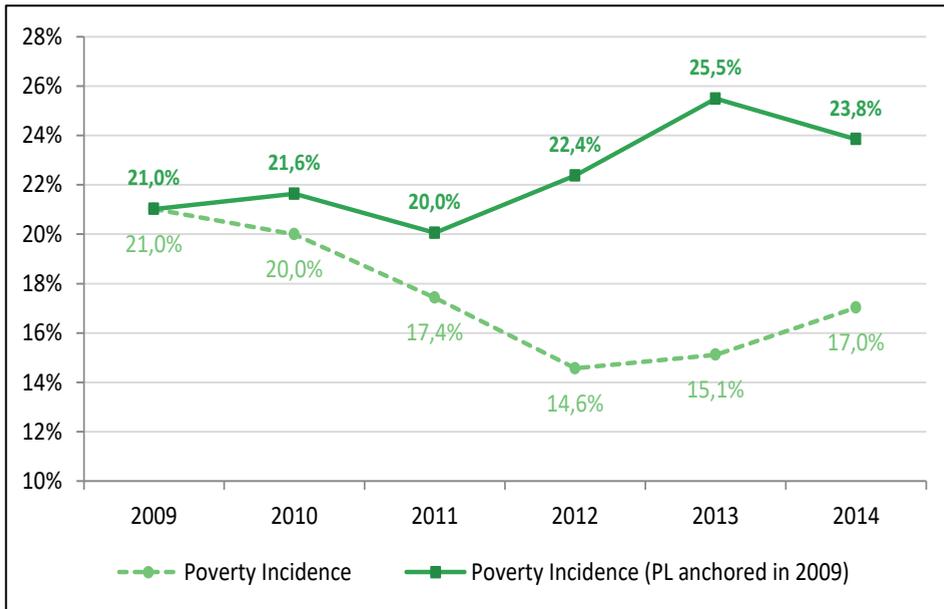
an absolute poverty line unconditional on the oscillations of the median income is estimated using a relative poverty line.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2010-2015. Authors' calculations.

Figure 13. Poverty line: 'official' and anchored in 2009 (€/month), 2009-14

The results in Figure 14 show that the decrease in the 'official' elderly poverty rate is not confirmed by the 'anchored' rate.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2010-2015. Authors' calculations.

Figure 14. Elderly poverty rate, 2009-14

Between 2010 and 2014, the elderly poverty rate increases 2.2 pp instead of decreasing 3.0 pp as suggested by the 'official' rate. Therefore, the 'anchored' rate allows for an alternative interpretation of social impact on the elderly of the adjustment program: the apparent maintenance, or even improvement, in the living conditions of the elderly population becomes, to a large extent, an illusion produced by the 'median income trap'.

6. ELDERLY MATERIAL DEPRIVATION AND CONSISTENT POVERTY

It is widely agreed that being poor has more than a monetary dimension and also needs to reflect the living conditions of the individuals and households. The material dimension of poverty, or material deprivation, is defined as the inability to attain certain basic standards of living and consumption. The EU has thus selected nine indicators of material deprivation⁵ which are listed in the first column of Table 4. Using this information, Eurostat calculates three measures of material deprivation. The first is given by the proportion of individuals that suffer an enforced lack of at least (any) three of the nine items, whereas the second measures 'severe material deprivation' by increasing that number of deprived items to (any) four. Both are measures of deprivation incidence, whilst the third measures the intensity of

⁵ See Guio (2005, 2009) and Guio et al. (2009), for example.

deprivation, defined as the mean of the actual number of items the deprived individuals are deprived of.

Table 4 records the ‘enforced lack’, i.e., the percentage of the elderly that would have liked, but could not afford, to own each of the nine items⁶ in 2006, 2010 and 2014⁷. The three items the elderly are mostly deprived are: “Inability to afford paying for one week annual holiday away from home” (I2), “Inability to face unexpected financial expenses” (I1), and “Inability to keep home adequately warm” (I5), followed by a distant fourth “enforced lack of a personal car” (I9). There is a general decrease in elderly deprivation in this period, with the exception of the capacity to deal with unexpected financial expenses which, hardly unexpectedly, rose strongly since the start of the economic crisis. The small importance of ‘arrears’ (I3) for the elderly population possibly reflects age circumstances, as the elderly have probably finished paying their mortgages.

Table 4. Deprivation Indicators of older people (%), 2006, 2010 and 2014

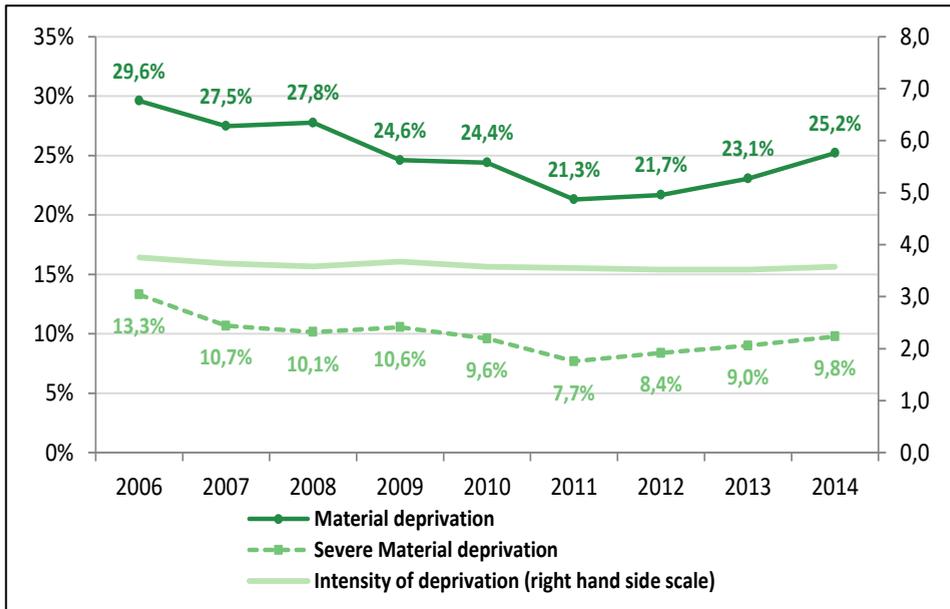
	2006	2010	2014
11. Inability to face unexpected financial expenses	22.4	27.2	40.4
12. Inability to afford paying for one week annual holiday away from home	71.7	71.8	61.0
13. Arrears (mortgage or rent payments, utility bills or hire purchase)	4.5	3.0	3.4
14. Inability to afford a meal with meat, chicken or fish every second day	6.1	4.5	4.3
15. Inability to keep home adequately warm	49.9	33.4	34.3
16. Enforced lack of a washing machine	8.5	4.3	3.2
17. Enforced lack of a colour TV	2.0	0.7	0.7
18. Enforced lack of a telephone	7.2	3.9	1.8
19. Enforced lack of a personal car	13.5	11.8	10.5

Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2006, 2010 and 2014. Authors' calculations.

The increase in elderly income discussed in section 4 above is reflected in the decline in their material deprivation and severe material deprivation rates until 2011, as shown in Figure 15. The onset of the economic crisis led to an increase in both rates to just over a quarter of the elderly lacking three or more items, and just below 10% lacking four or more in 2014, but still below the 2006 rates. The deprivation intensity (measured by the number of lacked items in the RHS scale of Figure 15) remained basically unchanged throughout the period at just over 3.5 items.

⁶ These indicators distinguish between individuals that do not own items 6 to 9 due to lack of financial capacity and those who have no interest or necessity in them.

⁷ The material deprivation indicators in the EU-SILC survey refer to the same year as the survey, unlike the monetary indicators which refer to the income in the previous year

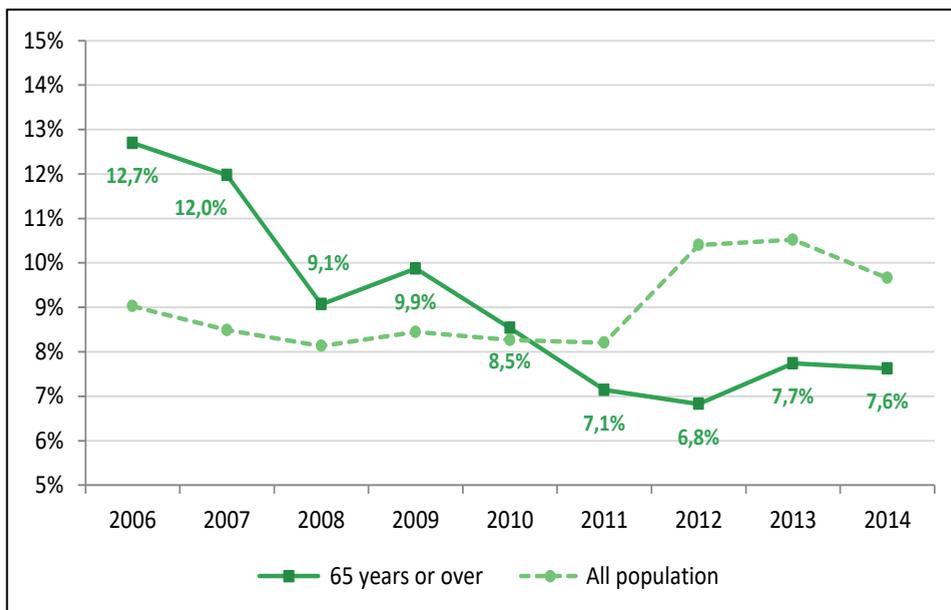


Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2006-2014. Authors' calculations.

Figure 15. Material, severe material and intensity of deprivation of elderly, 2006-14

The two dimensions of poverty are brought together in the concept of consistent poverty: individuals that are both poor and materially deprived are defined as consistently poor⁸. The already noted drop in both elderly poverty and material deprivation rates led to the reduction in the elderly consistent poverty rate to values below the national rate in 2011 and 2012 (6.8% compared to 10.4%) confirmed in Figure 16. However, the increase in the elderly poverty rate in 2013 increased consistent poverty, but still below both its pre-2011 and national rate values.

⁸ See Whelan *et al.* (2006), for example.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Figure 16. Consistent Poverty, 2006-14

7. ELDERLY INDIVIDUALS OR ELDERLY GROUPS?

So far, the elderly have been considered a homogeneous group only defined by the usual age threshold of 65 years. This definition is used by both the Portuguese and EU statistical systems, and is generally implicit in the design of social policies targeting the older population⁹. However, it is debatable whether poverty and social vulnerability affect all elderly individuals equally, are exclusively income-related and can be dealt with satisfactorily through means-testing, or whether there are specific elderly groups which are more vulnerable to their consequences. Furthermore, it is questionable whether the adjustment program affected all elderly in a similar manner. In order to address these issues in detail in this section, the elderly are divided into categories defined by age¹⁰, gender and type of household.

Table 5 reports the structure of the elderly population in this period. Two important characteristics of the elderly stand out immediately: (a) their rapid ageing, with the proportion of 75+ increasing from 44.9% of the total number of elderly to 49.1% in 2014, or from 7.7% to 10.0% of the total population; (b) the higher female longevity,

⁹ Nonetheless, some Portuguese social policies, such as the social pension and the CSI, provide additional benefits to the elderly aged 75+.

¹⁰ The main reason for the consideration of only two age groups, 65-74 and 75+, is that all ages above 80 years old are simply recoded as 80 in all INE and Eurostat micro-data databases in order to protect data anonymity.

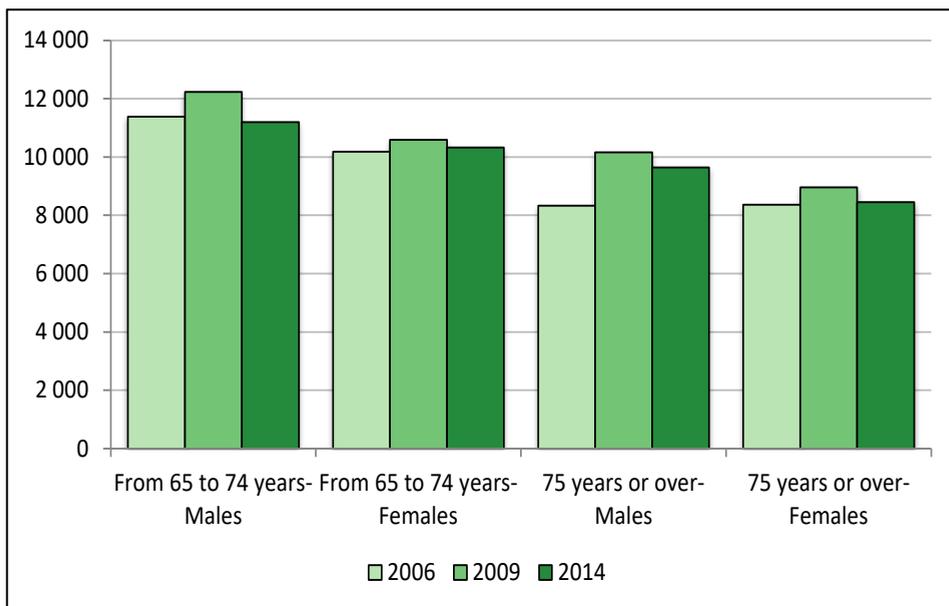
with about 30% of all elderly being women aged 75+; and (c) the high proportion of elderly living alone (24.2% in 2014) and in elderly-only households (66.1%).

Table 5. Structure of the elderly population (%), 2006-14

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
From 65 to 74 years	55.1	54.3	53.6	53.2	52.6	51.6	51.1	51.0	50.9
75 years or over	44.9	45.7	46.4	46.8	47.4	48.4	48.9	49.0	49.1
From 65 to 74 years-Males	24.6	24.3	24.0	23.8	23.6	23.3	22.8	22.8	22.8
From 65 to 74 years-Females	30.5	30.0	29.6	29.3	29.0	28.2	28.3	28.2	28.1
75 years or over-Males	17.1	17.5	17.7	17.9	18.2	18.7	18.6	18.6	18.7
75 years or over-Females	27.7	28.2	28.6	28.9	29.3	29.8	30.3	30.3	30.4
One person family aged 75+	14.1	14.2	14.5	14.3	16.0	15.2	14.5	15.6	15.5
One person family aged 65-74	8.0	9.0	8.4	8.5	8.5	7.9	8.2	9.1	8.7
Couple both 75+	11.6	12.4	13.0	13.6	14.0	15.1	15.8	15.3	15.1
Other elderly couples	27.5	27.2	27.1	26.2	24.8	26.0	26.0	25.8	26.8
Couple with one elderly person	5.4	5.2	4.9	4.6	4.8	5.0	5.1	5.1	5.3
Other elderly persons	33.4	32.0	32.2	32.8	31.8	30.9	30.4	29.0	28.6

Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007-2015. Authors' calculations.

Starting with the analysis of the elderly equivalised income, its evolution by age group and gender is displayed in Figure 17.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007, 2010, and 2015. Authors' calculations.

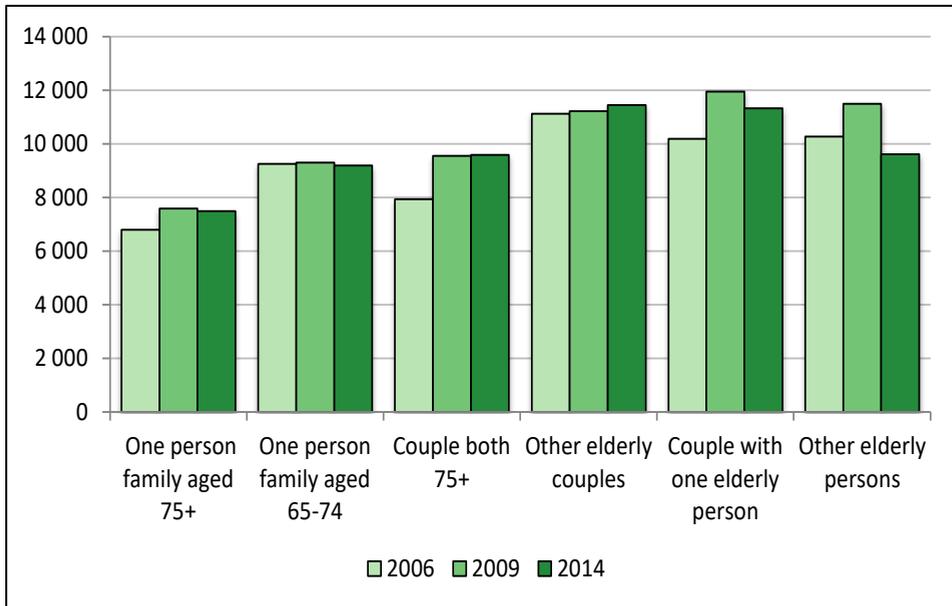
Figure 17. Elderly equivalised income by age group and gender, 2006, 2009 and 2014 (€/year)

Throughout, the average equivalised income of the younger old (65-74) is higher than that of the older old (75+). Although the age group stays the main discriminatory factor, its importance has decreased in time: the 65-74 income was 28% higher than the 75+ in 2006 and 20% in both 2009 and 2014. A possible reason is that each new generation of elderly has retired having had longer contributory careers and higher pre-retirement salaries which have led to higher pensions. The average equivalised male income is about 10% higher than the female one, and the gender gap has increased: 12.2% in 2014 up from 8.7% in 2009. The gap widens when the age group is also included: the poorest category is that of the older old females.

Figure 17 also shows that the equivalised incomes of all categories increased between 2006 and 2009, but the opposite happened between 2009 and 2014, a direct result of the economic crisis and austerity already discussed. However, the fiscal policies and cuts in highest pensions followed in the adjustment process had some progressive character and therefore contributed to a slight alleviation in the differences between the equivalised incomes of the different categories. This result is also consistent with the fall in the Gini detected in section 4 above.

The type of household the elderly inhabit is another important factor in elderly income differentiation, as demonstrated in Figure 18. The elderly living alone and the elderly couples with both spouses aged 75+ are the most vulnerable categories, but were the least affected during the adjustment process, when their incomes decreased by a comparably paltry 1.5%. In fact, the equivalised income of the elderly living alone is always below 80% of the average elderly equivalent income. Conversely, the categories of elderly that live in extended households have the highest levels of

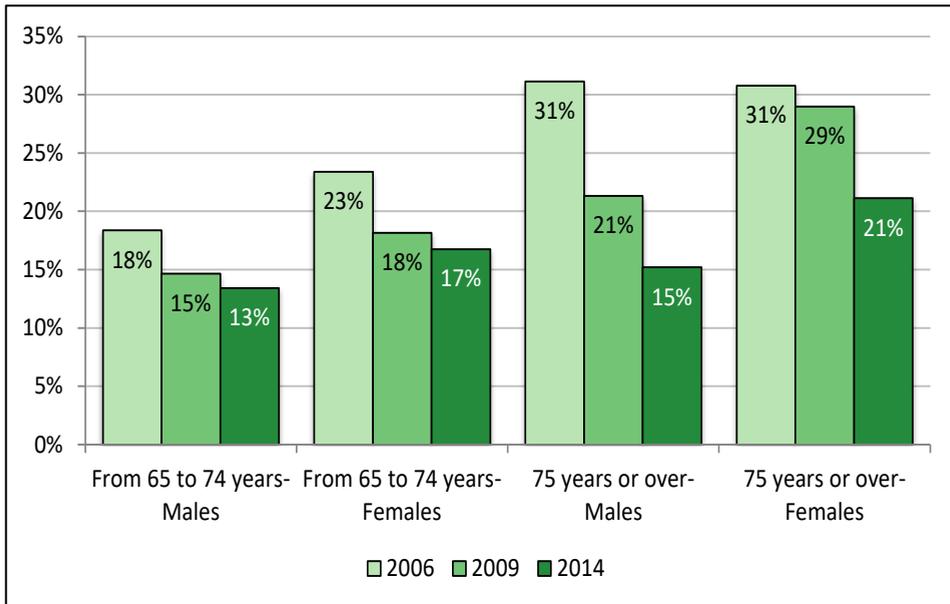
equivalised income, but were also those that were more heavily penalised by the adjustment process.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007, 2010, and 2015. Authors' calculations.

Figure 18. Elderly equivalised income by Household Type, 2006, 2009 and 2014 (€/year)

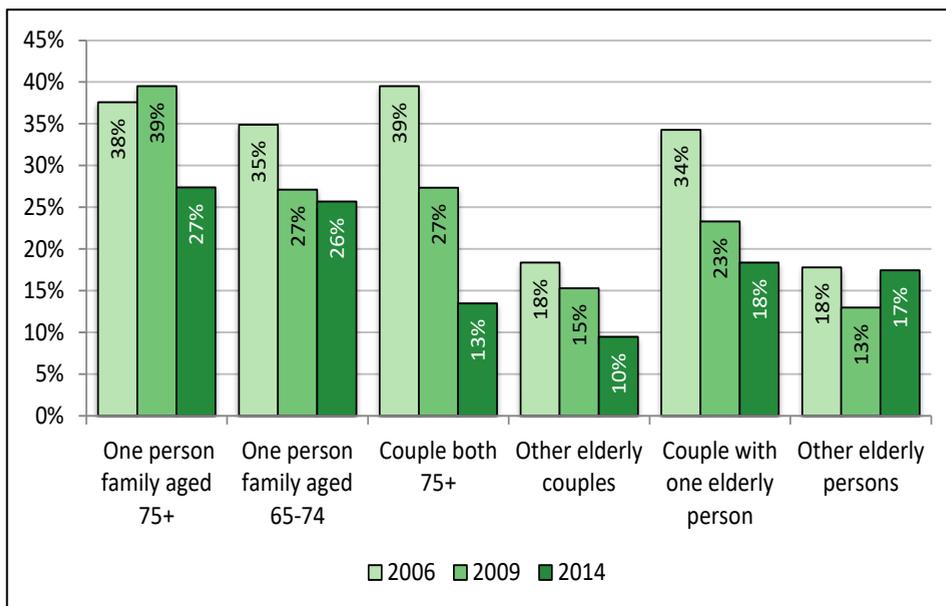
The variation in elderly poverty using the 'official' poverty line for all elderly categories in the two sub-periods 2006-09 and 2009-14 is shown in Figures 19 and 20. The poverty rate of nearly all categories fell consistently, but at different speeds, and still the lower rates kept their heterogeneity across the categories. The extra information in these figures gives a further insight into the analysis of elderly poverty in section 3 above. It had concluded that in the pre-crisis period, the elderly poverty rate fell from 25.5% in 2006 to 21.0% in 2009, but it is now possible to uncover that this reduction is more evident in some categories with higher poverty rates (75+ males (21%) and couples both spouses 75+ (27%)), but not in others (75+ females (29%) and elderly living alone (39% for 75+ and 27% for 65-74)). This asymmetric poverty reduction thus created pockets of extreme poverty amongst the elderly just before the onset of the economic crisis.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007, 2010, and 2015. Authors' calculations.

Figure 19. Elderly poverty rate by age and gender, 2006, 2009 and 2014

In the second sub-period, 2009-14, the categories with lower average equivalised income achieve higher decreases in their poverty rate, but the elderly living alone remain much more vulnerable than all others. Their 2014 poverty rates of 26% (65-74) and 27% (75+) stand well apart all other household type categories whose rates fell to between 10%–18%.

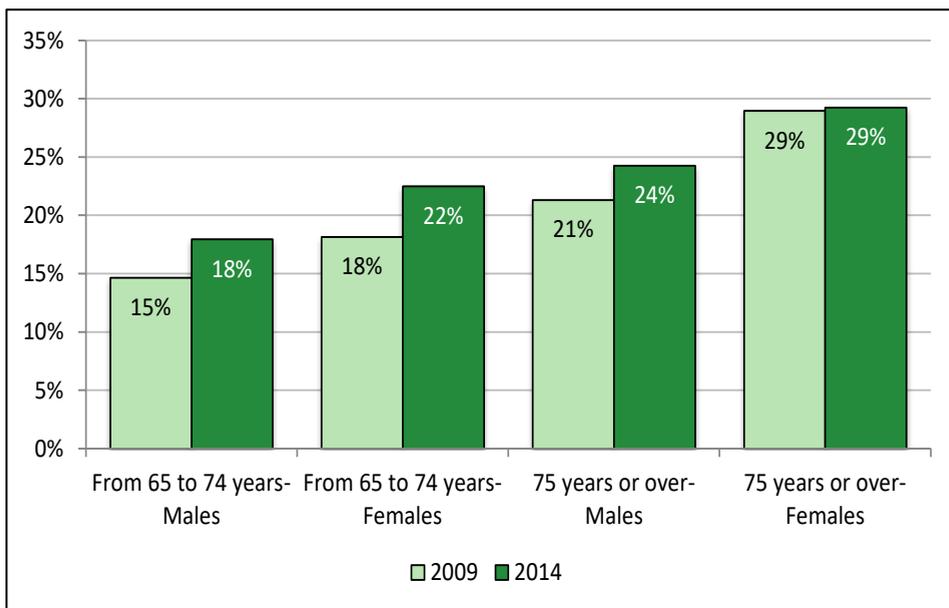


Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2007, 2010, and 2015. Authors' calculations.

Figure 20. Elderly poverty rate by Household Type, 2006, 2009 and 2014

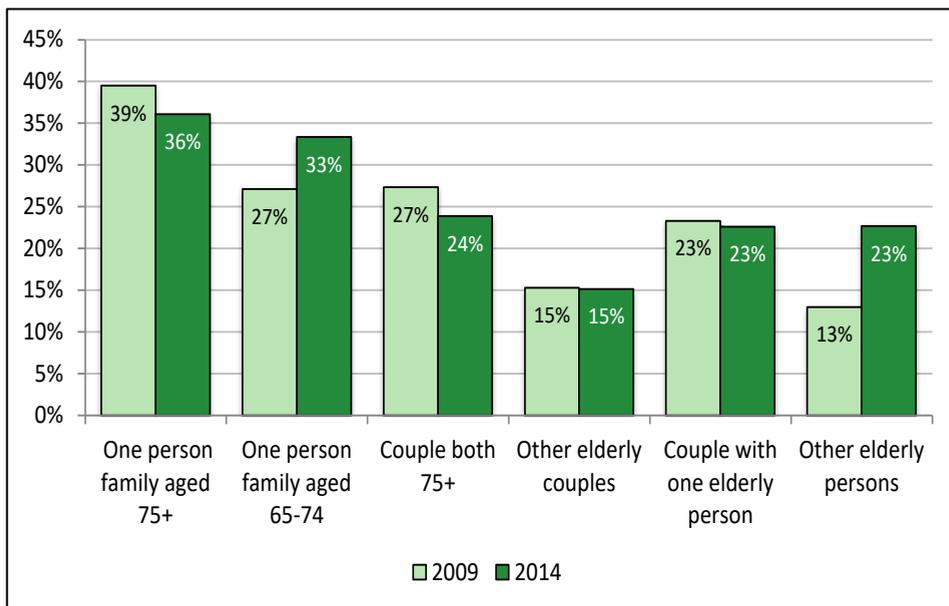
It is important to determine whether the above reduction in the elderly poverty rates was achieved by, or in spite of, the public policies implemented during the adjustment process. On one hand, the old-age pension cuts and the deep increases in the tax burden effectively hit the incomes situated well above the poverty line, and therefore would not be expected to affect the elderly poverty rate. On the other hand, the cuts in some social benefits targeted at the elderly, such as the CSI, would necessarily increase the poverty indicators.

The only plausible explanation for the above improvement in the poverty indicators is that the austerity policies provoked a decrease in the poverty level itself, an explanation that seems vindicated by Figures 21 and 22. These figures follow from the discussion on the median income trap in section 5 above, and are hence constructed using the poverty line anchored in 2009 before the crisis. They show that the poverty rates of virtually all elderly categories increased between 2009 and 2014, with the sole exceptions of the elderly 75+ living alone and couples both spouses 75+, already identified as highly vulnerable. Therefore, the main justification for the decrease in the elderly poverty rate in the period of budget consolidation becomes the fall in the poverty line itself, rather than an actual improvement in the income and living conditions of the elderly.



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2010 and 2015. Authors' calculations.

Figure 21. Elderly poverty rate anchored in 2009 by age group and gender, 2009 and 2014



Source: INE-Statistics Portugal, EU-SILC 2010 and 2015. Authors' calculations.

Figure 22. Elderly poverty rate anchored in 2009 by household type, 2009 and 2014

8. CONCLUSION

One of the paradoxes of the profound economic and social crisis that affects our country since 2010 is the decrease in the elderly poverty rate, which fell 4 pp between 2009 and 2014, from 21% to 17%. It actually attained an historical minimum of 14.6% in 2012, when it was about 4 pp lower than the national poverty rate.

An initial justification put forward for this decline is that it is a lingering result from the earlier elderly poverty reduction cycle, one which started at the beginning of the 1990s with social policies specifically targeting the elderly and improved contributory and means-tested old-age pensions, and achieved extraordinary success. The rise in the number and proportion of elderly in the Portuguese population, continuously 'joined' by new generations of old-age pensioners who had enjoyed average higher wages and longer contributory periods during their working lives, would be enough to overcome the effects of the crisis and explain the observed reduction in poverty. However, this explanation is easily challenged by the 6% fall in the average real elderly income in this period.

A second justification is that the austerity policies, such as the cuts in old-age pensions and increases in the tax burden, targeted the highest pensions/incomes and thus safeguarded the incomes of the more vulnerable elderly. This is only partially accurate: although the poorest elderly may have avoided these cuts, they were nevertheless hit by the cuts in social benefits, such as the CSI. This impact is clearly revealed by the significant reduction in both its number of beneficiaries and total amount of benefits paid out.

The third and final justification is proposed for the first time in the current study. The decrease in the 'official' elderly poverty indicators in 2009-14 is connected with the drop in the poverty threshold caused by the decrease in the average median income of the whole population. If its effect is removed from the analysis through the usage of the anchored poverty line, the elderly poverty indicators actually increased, rather than decreased, during the economic crisis.

This study also establishes the heterogeneity of the elderly population in terms of poverty indicators: although their (official) poverty rate as a whole fell, poverty pockets subsist where this rate persists at disturbingly high levels. In particular, the elderly living alone record a poverty rate of about 27% in 2014, implying that this group remains one of great economic and social vulnerability, and calling for social measures to target it specifically.

REFERENCES

AHONEN, K.; BACK-OTHTMAN, J. (2010): *Tracing old-age poverty - The significance of the household structure on gender differences in the poverty rate in eight EU countries*. Finnish Centre for Pensions Working Papers, 2010:7.

ALBUQUERQUE, P.; ARCANJO, M.; NUNES, F.; PEREIRINHA, J. (2010): Retirement and the Poverty of the Elderly: The Case of Portugal, *Journal of Income Distribution*, 19(3-4), 41-64.

AZIZ, O.; GEMMELL, N.; LAWS, A. (2013): *The distribution of income and fiscal incidence by age and gender: Some evidence from New Zealand*. Victoria University of Wellington Working Papers in Public Finance 10/2013.

- BOSWORTH, B.; BURTLESS, G.; ZHANG, K. (2016): *Later retirement, inequality in old age, and the growing gap in longevity between rich and poor*. Economic Studies at Brookings, The Brookings Institution, Washington.
- BROWN, R.L.; PRUS, S.G. (2006): Income inequality over the later-life course: A comparative analysis of seven OECD countries. *Annals of Actuarial Science* 1, 307-317.
- CALLAN, T.; LEVENTI, C.; *et al.* (2011): *The distributional effects of austerity measures: a comparison of six EU countries*. EUROMOD Working Papers EM6/11, Institute for Social and Economic Research, Colchester.
- CARRILHO, M.J.; CRAVEIRO, M.L. (2013): A situação demográfica recente em Portugal. *Revista de Estudos Demográficos*, 50, 45-90.
- GOUDSWAARD, K.; VAN VLIET, O.; BEEN, J.; CAMINADA, K. (2012): *Pensions and income inequality in old age*. CESifo DICE Report, 4/2012, 21-26.
- GUIO, A-C. (2005): Material Deprivation in the EU. *Statistics in Focus: Population and Social Conditions*, 21/2005, Eurostat, Luxembourg.
- GUIO, A-C. (2009): *What can be learned from deprivation indicators in Europe*. Eurostat, Luxembourg.
- GUIO, A-C.; FUSCO, A.; MARLIER, E. (2009): *A European Union Approach to Material Deprivation using EU-SILC and Eurobarometer Data*. IRISS Working Paper 2009-19.
- LINDQUIST, G.S.; WADENSJO, E. (2012): *Income distribution among those of 65 years and older in Sweden*. IZA DP No. 6745.
- PRUNTY, M. (2007): *Older people in poverty in Ireland: An analysis of EU-SILC 2004*. Combat Poverty Agency Working Paper Series 07/02.
- RODRIGUES, C.F. (2015): Efeitos redistributivos do Programa de Ajustamento em Portugal. In SOROMENHO-MARQUES, V.; TRIGO-PEREIRA, P. (eds.): *Afirmar o Futuro: Políticas Públicas para Portugal, Vol I - Estado, Instituições e Políticas Sociais*, 216-259. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- RODRIGUES, C.F.; ANDRADE, I. (2014): Ageing and poverty: how older Portuguese adults became less poor in the noughties. *European Journal of Ageing*, 11, 285-92.
- WHELAN, C. T.; NOLAN, B.T.; *et al.* (2006): *Measuring Consistent Poverty in Ireland with EU SILC Data*. ESRI Working Paper 165, Economic and Social Research Institute, Dublin.
- ZAIDI, A. (2009): *Poverty and income of older people in OECD countries*. ECSWPR, Vienna.
- ZAIDI, A. (2010): Poverty risks for older people in EU countries – An update. ECSWPR Policy Brief January (11), 1-23.

Tourism Economics and Sustainability

TURISMO Y PATRIMONIO. UN CASO DE ESTUDIO.

Concepción Martínez Alcalá (*)

Departamento de Economía.
Universidad de Jaén

Juan Ignacio Pulido Fernández

Departamento de Economía.
Universidad de Jaén

Encarnación Moral Pajares

Departamento de Economía.
Universidad de Jaén

e-mail contacto:
cmalcala@ujaen.es

RESUMEN

La actividad económica relacionada con la cultura representa más del 2,5% del PIB en España. En particular, el turismo cultural justifica el 17,8% y más del 12% del total de viajes realizados en 2015 por residentes y extranjeros al territorio nacional, respectivamente, según el Anuario Estadístico Cultural 2016. Los objetivos de esta investigación son conocer las características socioeconómicas de las llegadas de turistas a Jaén, una ciudad al sur de la Península Ibérica con un importante patrimonio histórico, y hacer un análisis económico sobre "Marroquíes Bajos", declarado Bien de Interés Cultural en 2003. Este trabajo pretende evaluar cuantitativamente, a través del método de valoración contingente, la atracción turística de este recurso de la ciudad de Jaén.

Palabras clave: valoración contingente, turismo cultural, Marroquíes Bajos.

Área temática: Economía del turismo y sostenibilidad

ABSTRACT

Culture-related economic activity accounts for more than 2.5% Spain's GDP. Specifically, according to the 2015 Spanish Cultural Statistical Yearbook, cultural tourism is the motivation for 17.8% and more than 12% of the 2015 total trips made in Spain by domestic and foreign tourists, respectively. The aim of this research is twofold: first, describing the socio-economic profile of the tourists that come to Jaén (a city with a huge historical heritage located at the South of the Iberian Peninsula), and second, carrying out an economic analysis on "Marroquíes Bajos", a historical touristic resource located at the city of Jaén that was declared of Cultural Interest in 2003. Particularly, this research aims to quantitatively assess the touristic attraction of this resource using the contingent valuation method.

Key words: contingent valuation, cultural tourism, Marroquíes Bajos.

Thematic area: Tourism Economics and Sustainability

(*) Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto I+D+I del Plan Nacional: *Las entidades locales, sus relaciones y competencias. Realidad, efectos y consecuencias de la racionalización y sostenibilidad financiera en clave nacional y europea (DER2016-74843-C3-1-R)*.

1. INTRODUCCIÓN

España es el tercer país en número de turistas internacionales según la Organización Mundial del Turismo (OMT, en adelante) y el segundo en ingresos por turismo internacional en 2015. Los visitantes extranjeros proceden, principalmente, de los países europeos con mayor nivel de renta y, concretamente, de Reino Unido (23,61%), Francia (15,05%) y Alemania (14,81%); siendo minoría los que tienen su origen en Estados Unidos (2 %), Canadá (0,54%), Japón (0,63%), China (0,50), Argentina (0,74%), Méjico (0,48%) o Brasil (0,49%). En 2015, 7,2 millones de extranjeros llegaron a este destino por motivos culturales, lo que supone un 12,4% del total, según el Anuario de Estadísticas Culturales publicado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. La UNESCO define en 1976 el turismo cultural como aquél que tiene como objetivo, entre otros fines, el conocimiento de monumentos y sitios histórico-artísticos, ejerciendo un efecto positivo sobre éstos en tanto en cuanto contribuye a su mantenimiento y protección (Morère y Perelló, 2013). El patrimonio cultural se reconoce como un recurso que puede justificar una cadena de acciones capaces de generar empleo y riqueza, una vez combinadas con los mecanismos adecuados de producción de servicios (Marchena y Repiso, 1999). En este sentido, destaca la Declaración de París sobre el Patrimonio como motor de desarrollo, adoptada en la 17ª Asamblea General de ICOMOS en París o, en el marco de la Unión Europea, la comunicación de 2014 de la Comisión sobre la necesidad de una visión integrada del patrimonio cultural para apoyar la protección, puesta en valor intrínseco y social del patrimonio en aras de facilitar el crecimiento económico y la creación de empleo (Viñals, Martínez y Alonso, 2017).

Tradicionalmente, el turismo siempre se ha relacionado de alguna forma con la cultura, desde época colonial hasta nuestros días (Pack, 2015), de manera que incluso se ha llegado a afirmar que el “turismo no existe sin cultura” (Pastor, 2003). A partir de la segunda mitad del siglo XX es, sin embargo, cuando éste comienza una senda ascendente como opción de viaje. Desde el ámbito de la oferta, el patrimonio natural o cultural resulta un elemento insustituible y fundamental para el crecimiento del negocio, así como la comunicación e interpretación de la relación hombre-naturaleza-cultura. Ante todo, el desarrollo de la actividad productiva debe incluir aspectos culturales y sociales (Sen, 1998), que eviten dañar e incluso destruir la identidad local, permitiendo conservar la particularidades y los valores del territorio. En opinión de Marchena y Repiso (1999), la gestión turística del patrimonio cultural de una zona requiere de un adecuado equilibrio entre la comercialización del servicio turístico y la conservación del recurso patrimonial, lo que exige educar a la demanda a través de un mayor y más cualificado acercamiento del turista al bien cultural a través de la Interpretación del Patrimonio (IP, en adelante). Éste conlleva, según Morales y Ham (2008), un proceso de comunicación que busca que el foráneo se relacione con el entorno que visita, que tenga experiencias relevantes y significativas que propicien actitudes de custodia y respeto (Morales, Guerra y Serantes, 2009).

En este contexto, los objetivos de esta investigación son, en primer lugar, conocer las características socioeconómicas de los turistas extranjeros que visitan la ciudad de Jaén, una urbe del sur de España que cuenta con más de media docena de monumentos históricos de interés como la Catedral, los Baños árabes o el Casillo de Santa Catalina y, en segundo término, valorar la disposición a pagar de los extranjeros por conocer y visitar un importante elemento patrimonial de la localidad: la Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos (Z.A.M.B., en adelante), reconocida como Bien de Interés Cultural (B.I.C., en adelante) en 2003. Concretamente, se trata de comprobar si determinados factores socio-culturales de los visitantes extranjeros de la ciudad, como su nivel de renta, sexo, procedencia o formación influyen en el montante que están dispuestos a gastar por conocer y visitar este recurso patrimonial. La metodología seguida es la valoración contingente, que es la que se muestra más válida para todos los casos, como justifican diversos autores como Riera (1999) y más recientemente, Montagut (2016).

Los resultados de esta investigación forman parte de un proyecto cultural financiado por la Universidad de Jaén, con el título: “Potencial exportador de Marroquíes Bajos”, desarrollado en el Departamento de Economía y que pretende evaluar el impacto económico de la puesta en valor de la Z.A.M.B. como recursos turístico patrimonial. Para ello, se apuesta por la creación de un centro de interpretación patrimonial público que acerque al visitante a la realidad de una ciudad que tiene sus orígenes en el Neolítico, en la segunda mitad del IV milenio a.C. La información estadística utilizada en este trabajo procedente de diversas fuentes. En primer lugar, la que ofrecen instituciones como la Organización Mundial Turismo, el Instituto Nacional de Estadística, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte o la Empresa Pública para la Gestión del Turismo y del Deporte de Andalucía. En

segundo término, se consideran los resultados obtenidos a partir de la realización de una encuesta a 330 extranjeros que visitaron Jaén entre marzo y abril de 2017, un 90% alojados en hoteles de la ciudad.

La organización del trabajo es la siguiente. Tras esta introducción, se presentan los argumentos teóricos que justifican el desarrollo del turismo cultural. En el tercero se describe el trabajo de campo seguido. El cuarto apartado se centra en el análisis de los resultados y, en último lugar, se especifican las principales conclusiones que resultan. Se acompañan en el anexo los datos que se han considerado más relevantes, así como el cuestionario en español, utilizado para realizar las entrevistas.

2. MARCO TEÓRICO: TURISMO CULTURAL

El papel destacado que juega la cultura¹ en el desarrollo económico está en el discurso de multitud de organismos, foros, instituciones e investigadores académicos de todo el mundo (Rausell, 2007, 2012). El Premio Nobel de Economía 1998 A. Sen²(1998), de forma general, señala que la cultura debe ser la base del desarrollo contemporáneo y argumenta que, existen dos formas de concebir el desarrollo: una que tiene que ver con una “visión opulenta” del mismo y la otra con “la libertad real”; una está relacionada con la búsqueda incesante del crecimiento económico y otra con los propios valores de las personas. En ambas visiones la cultura tiene un papel protagonista, sin embargo, en la primera sólo resulta un instrumento para incrementar el Producto Interior Bruto (PIB, en adelante) y, en la segunda, además, la cultura en sí, tiene un valor propio, constructivo, creativo y evaluativo. En este último enfoque se puede encuadrar la nueva perspectiva del desarrollo sostenible, que aboga por incluir la cultura como pilar fundamental para la mejora del bienestar, junto al crecimiento económico, la inclusión social y la mejora del medio ambiente (Hawkes, 2001; Sachs, 2015), de modo que se apuesta por desarrollar tanto las actividades culturales propias (patrimonio, arte, turismo cultural, industrias culturales y creativas, etc.) como integrar de forma complementaria la cultura en las políticas públicas de las diferentes administraciones (educación, economía, medio ambiente, etc.)³.

La cultura resulta fundamental para el fomento de la innovación y el progreso sostenible de las sociedades. Se observa que la cultura y la creatividad presentan una relación bidireccional: la primera genera un entorno que favorece la segunda y ésta se requiere para aquélla (Rausell, 2012). Esta conexión resulta vital para la innovación en las empresas y organizaciones de todo tipo, para buscar soluciones más novedosas a las necesidades de la sociedad, para facilitar la cooperación entre los distintos agentes económicos y activar un desarrollo más respetuoso con el ser humano y el medio ambiente. Efectivamente, las actividades culturales y creativas presentan un efecto multiplicador en actividades maduras como el turismo, el textil, el mueble, etc. Además existe evidencia reciente de acentuada correlación entre la riqueza de las regiones europeas y la especialización en las actividades culturales y creativas (Herrero y Gómez, 2017) hasta el punto de sostener que esta última es la variable que mejor explica la renta per cápita de una región, concretamente el porcentaje de trabajadores en las industrias creativas, de manera que por cada punto de incremento de esta variable se incrementa un 0,6% el PIB per cápita (Rausell, 2012).

En la práctica se pueden distinguir cuatro grandes contribuciones de la cultura al desarrollo (Martinell, 2010): a) Crear las condiciones para el desarrollo en un mundo globalizado mediante el reconocimiento de las identidades culturales, por ejemplo, el sentido de pertenencia da la capacidad para apreciar el valor del patrimonio material e inmaterial de un territorio; b) La aportación de la

¹ La cultura se puede definir como: “...el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo social. Ella engloba además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias” (Martinell, 2010:10). A pesar de que Adam Smith consideraba que las actividades relacionadas con la cultura aportaban poco a la riqueza de los países, la cultura ha sido objeto de estudio por parte de la Economía, distinguiendo entre artes escénicas, industrias culturales y patrimonio histórico. Las primeras son bienes o servicios que se consumen en el mismo momento en que se ofrecen; las segundas consisten en la venta de objetos reproducibles (libros, cd's, dvd's, etc.); el último consiste en una creación cultural del pasado única a conservar que posee un valor cultural y económico (Herrero, 2001:153-154).

² Sen defiende el enfoque del desarrollo humano desde hace más de tres lustros, donde identifica el desarrollo con la ampliación de las capacidades y opciones de las personas dando lugar desde entonces al Índice de Desarrollo Humano (IDH) que publica anualmente desde 1990 el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

³ Actualmente la Red Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales y Regionales (CGLU, 2016) contempla la implementación de la Nueva Agenda Urbana en los territorios, cuya acción 8 se concreta en “Promover el patrimonio local, la creatividad y la diversidad a través de políticas culturales centradas en las personas”, concibiendo la cultura como motor y facilitador del desarrollo sostenible.

cultura en la construcción de una ciudadanía democrática, factor crucial en los procesos de desarrollo; c) La contribución del sector cultural al crecimiento económico, empleo, empresas, propiedad intelectual, etc.; d) Efecto multiplicador de la cultura sobre otros sectores: turismo cultural, creación de destinos turísticos, el comercio, rehabilitación urbanística, equipamientos locales, recuperación de barrios degradados, etc. En este sentido a nivel local, la cultura se puede convertir en una estrategia de desarrollo de los territorios aunque, eso sí, no siempre en cualquier circunstancia (Rausell, 2007).

Diversos autores y organismos como la Unión Europea (UE, en adelante), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Histórico-Artísticos (ICOMOS), la OMT, entre otros, consideran que el impulso turístico del patrimonio natural y cultural puede contribuir al desarrollo de los territorios. Se puede repensar la oferta turística actual y desarrollar nuevos destinos que no participaban antes en el mercado, que disponen de recursos patrimoniales únicos e irrepetibles (Viñals, Martínez y Alonso, 2017). En este sentido, la UE en su Estrategia Europa 2020 incluye el objetivo 6: "Conservar y proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos", en el que se incluye "la conservación, protección, fomento y desarrollo del patrimonio natural y cultural", sobre todo para su utilidad turística. En el Reglamento UE 1301/2013 sobre el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) se establecen como prioridades de inversión las actuaciones sobre el patrimonio.

En las últimas décadas como consecuencia se ha incrementado la oferta turística relacionada con dar valor y poner en valor el patrimonio natural y cultural mediante la creación de Centros de Interpretación⁴ financiados con recursos públicos, generalmente, en su mayoría de la administración local y provincial. Estos establecimientos son espacios que fomentan la cultura y que como recurso turístico dinamizan el territorio cuyos resultados se perciben a largo plazo. Se suelen ubicar en el entorno geográfico en el que radica el patrimonio y procuran atraer visitantes de otros lugares geográficos, incluidos los que se encuentran fuera de nuestras fronteras. No obstante, después de la crisis económica de 2008 muchos de ellos se han visto sobredimensionados, otros han echado el cierre, en gran parte por una planificación y gestión del sistema poco adecuada o inexistente. Entre las propuestas de mejora a nivel provincial están: la regulación básica de los centros de interpretación, la creación de una red de centros públicos de interpretación, la unificación de la información al respecto en una web, la búsqueda de nuevas formas de financiación no tan dependientes de lo público como el cobro de entradas a precios asequibles y con discriminación de precios en función del colectivo (estudiantes, jubilados, etc.), incentivar el patrocinio, el mecenazgo y la creación de asociaciones de amigos, etc., evitar la edificación de nuevos espacios y rehabilitar los existentes (Arcila y López, 2015).

En la actualidad la Interpretación del Patrimonio constituye un mecanismo que se está utilizando como herramienta de gestión turística y que puede contribuir al desarrollo sostenible del turismo. Mediante un mensaje ameno, relevante, organizado y temático y utilizando técnicas interpretativas, con la participación de los visitantes se consigue que éstos tengan una experiencia satisfactoria y de calidad que de valor único al patrimonio considerado y que redunde en la conservación del mismo, en la identidad local, en el emprendimiento, en la creación de empleo de jóvenes cualificados que evite la emigración (*brain drain*), en la promoción territorial, que contribuyen todos al desarrollo sostenible. Aunque existe poca evidencia empírica para su comprobación, existen ejemplos cercanos de estas posibilidades en Espacios Naturales Protegidos españoles como Sierra Nevada o Tablas de Daimiel (Martín y Martín, 2016).

En este contexto ha adquirido gran relevancia en los últimos años en muchos destinos maduros, el turismo cultural (Cánoves, Prat y Blanco, 2016) que se basa en la experiencia sobre los recursos patrimoniales de un territorio, tanto materiales (como museos) como inmateriales (como estilos de vida). Este cambio se debe a unos mayores niveles educativos que se puede traducir en un mayor consumo de productos culturales de forma no estacional y en una mayor potenciación del atractivo de los destinos turísticos. En consecuencia se demanda "conocer la manera de vivir de una sociedad y una época" y se debe "...poner en valor los territorios colindantes a los espacios litorales".

⁴ Estos equipamientos tienen como objetivos: informar sobre un bien patrimonial, cultural o natural, difundir el territorio, hacer partícipe y sensibilizar al usuario en la conservación y uso del mismo, promocionar productos o servicios típicos de la zona, etc.

3. METODOLOGÍA

El objetivo de este apartado es mostrar el método que se ha seguido para la elaboración de este trabajo, para ello, en primer lugar, analizaremos la técnica de la valoración contingente como forma directa de evaluación de los bienes para los que no existe mercado y, en segundo término, presentamos el proceso seguido en el trabajo de campo, presentando la población objeto de estudio, la disposición a pagar y exponiendo las dificultades más relevantes a las que se ha tenido que hacer frente. La valoración de bienes y servicios para los que no existe mercado se puede realizar mediante técnicas indirectas y directas. En el primer caso destacan los métodos del coste del viaje o desplazamiento y el de precios hedónicos; en el segundo, el de valoración contingente. Estos métodos se han aplicado desde hace tiempo en todo el mundo a gran variedad de bienes y servicios relacionados con el medio ambiente y la cultura, entre otros, si bien la aplicación en los países mediterráneos e hispanohablantes fue más tardía (Riera, 1999:10; Herrero, 2001; Montagut, 2016).

El modelo del coste del viaje (*travel cost*) consiste en la suma de diferentes costes asociados con la visita a un determinado espacio natural o cultural de especial interés. Se incluye el precio de la entrada, si la hubiera y el coste del desplazamiento (transporte público, combustible, tiempo empleado, distancia, gastos de alojamiento, manutención, etc.), entre otros, ponderando la existencia de otros bienes complementarios, dependiendo del grado de complejidad que se quiera alcanzar en el ajuste del modelo. El modelo de los precios hedónicos divide el precio de un bien en función de los precios de sus componentes diferenciadores, que no se pueden vender individualmente. Como ejemplo se utiliza la valoración de una vivienda en función de sus características como metros cuadrados, número de habitaciones, ubicación, etc. A continuación se describe el método de la valoración contingente, que se incluye entre las valoraciones directas y que se realiza mediante encuestas.

3.1. LA VALORACIÓN CONTINGENTE.

La valoración contingente es un modelo por encuestas a través del cual se crea un mercado hipotético de un bien donde la oferta la realiza quien hace la entrevista y la demanda quien es entrevistado. En la aplicación de la valoración contingente se pueden seguir una serie de fases (Riera, 1999:40; Montagut, 2016). Se deben definir el bien de que se trata, la población objetivo, los elementos de simulación del mercado, tipo de entrevista, tamaño de la muestra, redacción del cuestionario, realizar las entrevistas, analizar las respuestas y presentar e interpretar los resultados. El cuestionario se suele dividir en tres partes: Descripción del bien que se pretende valorar, valoración del bien y características socio-económicas de los entrevistados (véase el cuestionario empleado en este trabajo en el anexo).

En la primera parte, resulta fundamental realizar una descripción lo más precisa, neutral e informativa posible del escenario de valoración de manera que cualquier persona entienda lo mismo, proceda de donde proceda. Por este motivo resulta conveniente probar la encuesta en una muestra simbólica. El segundo bloque contiene la pregunta sobre la disposición a pagar (o a ser compensado) sobre la cantidad y forma de provisión de un bien o el mantenimiento de la situación actual, en su caso. Se debe hacer referencia al método de pago como puede ser impuestos, tasas, al contado, a crédito o a plazos. Se puede incluir o no el coste del bien, si se sabe, y se debe tener en cuenta los bienes que compiten con el que se está investigando. Los formatos para reflejar la disposición a pagar suelen ser adaptables y diversos: con precios guías, formato abierto, por subasta, discreto, continuo, por rangos, etc. El tercer bloque, hace referencia al perfil socioeconómico del encuestado: nivel de estudios, tipo de actividad económica, nivel de renta, país de residencia, edad, género, etc. Estas variables pueden aportar información relevante para comprender la valoración del bien.

Este método se puede aplicar a la gran mayoría de los casos de una forma sencilla. No obstante, los sesgos que se pueden dar en la valoración contingente son variados (Riera, 1999:74). Algunos de ellos están relacionados con el tamaño de la muestra, la modalidad de la entrevista, la percepción incorrecta del contexto, las pistas implícitas para la evaluación, la definición imprecisa de los derechos de propiedad, elegir entre disposición a pagar o disposición a ser compensado, comportamientos intencionados, etc.

3.2. TRABAJO DE CAMPO Y DISPOSICIÓN A PAGAR

El trabajo de campo es el resultado del proyecto cultural “Potencial exportador de Marroquíes Bajos”, aprobado el 22 de septiembre de 2016 para el curso 2016/2017 por el Vicerrectorado de Proyección de la Cultura, Deportes y Responsabilidad Social de la Universidad de Jaén. El proyecto consiste en la evaluación del potencial económico internacional de la Z.A.M.B. localizada en la ciudad de Jaén, declarada B. I.C. desde 2003. Para ello y a través del método de valoración contingente se elabora un cuestionario, dirigido a los extranjeros que visitan la ciudad, siguiendo una estructura estándar en tres bloques sobre la importancia del patrimonio, la disposición o no a pagar y el perfil socioeconómico del entrevistado.

El primer paso fue la determinación de la población objeto de análisis. Se decidió realizar una encuesta a los extranjeros que visitan Jaén durante el periodo de más afluencia, que dados los plazos previstos en la planificación del proyecto y los compromisos asumidos para la presentación de los resultados, se fijó del 1 de marzo de 2017 a 15 de abril de 2017; más tarde, se modificó este último plazo hasta el 30 de abril de 2017⁵. Esta muestra fue obtenida de la siguiente forma: se elaboraron encuestas⁶ (en español, inglés, francés e italiano) y se repartieron en los puntos de destino turístico más importantes de la ciudad como son⁷: Centro de Interpretación Castillo de Santa Catalina, Oficina de Turismo, Centro Cultural Baños Árabes, Parador de Jaén, Hotel Xauen, Hotel Infanta Cristina, Hotel HO y Apartamentos Los Caños. Al no existir presupuesto para la contratación de encuestadores, se optó por pedir a los responsables de estos centros la colaboración de los profesionales en contacto directo con los turistas extranjeros: recepcionistas, guías turísticos, alumnos de la UJA en prácticas, técnicos de turismo, etc.

En la aplicación del método de valoración contingente se pueden cometer numerosos sesgos como se ha señalado anteriormente (Riera,1999; Montagut, 2016). Para el caso en estudio, la falta de posibilidades económicas no ha permitido la contratación de profesionales para la realización de las encuestas. Esto ha dado lugar en algunas ocasiones, por falta de orientación y la premura del turista en realizar la visita, que no haya leído la primera página del cuestionario donde se explica las razones del mismo y se hace una descripción del B.I.C. y que a posteriori no sepa sobre qué bien se pide la disposición a pagar, optando finalmente por elegir “No sabe/No contesta” (NS/NC). Sin embargo, se gana en que la población extranjera objeto de estudio deje de lado un comportamiento interesado sobre el resultado del estudio. La forma de seleccionar la muestra ha sido aleatoria, sin que se pueda saber exactamente el volumen de población extranjera que visita Jaén al no existir coordinación en las estadísticas entre las distintas administraciones, empresas y los puntos de atención a turistas. La pregunta sobre la disposición a pagar ha seguido un formato abierto estableciendo un rango de precios suficiente y a la vez, tratando de evitar el problema del anclaje (*anchoring*) a un solo precio indicativo que podría condicionar la decisión de las personas indecisas. Con la escala de precios se ha intentado no robar demasiado tiempo al turista para la cumplimentación de la encuesta. La labor de inferir al año el resultado de dos meses puede introducir sesgo de estacionalidad. A la hora de tomar las encuestas se puede producir por parte de los centros un sesgo de estrategia al coincidir el 5 de marzo de 2017 con la circulación de un vídeo titulado “El resurgir de la Atlántida” de *National Geographic* que involucraba a la Z.A.M.B. y que podía incidir en el grado de respuesta. Los datos básicos de la ficha técnica del estudio empírico aparecen recogidos en la tabla 1.

La disposición a pagar se refiere a la cantidad máxima de dinero que un visitante estaría dispuesto a pagar por visitar la zona y conocer la importancia del yacimiento arqueológico de Marroquíes Bajos. El número de encuestas en las que se ha reflejado esta variable es de 263, siendo 67 el número de visitantes que no han respondido a esta cuestión. Algunos de los factores que explican una respuesta protesta son los siguientes: “Que lo pague la administración local o regional”, seguida de “No tengo renta suficiente” y “Que lo paguen los residentes”. Del total de 330 encuestas realizadas, señalan una disposición a pagar superior a 12 euros 3 encuestados (0,91%) y los que No saben/No contestan (NS/NC) representan 64 (19,39%). De los 263 encuestados que han aceptado dar su respuesta sobre la disposición a pagar, el 36,50% establecen en 5€ el precio máximo por la visita. En torno a este valor, por encima y por debajo se observan una relativa concentración para un precio de 6€ (11,41%) y 10€ (10,27%) y 3€ (15,59%), respectivamente.

⁵ La exposición se ha suspendido hasta el próximo curso 2017/2018. Pendiente de fecha por parte del vicerrectorado al día de la elaboración de este trabajo.

⁶ Los autores de este estudio agradecen la colaboración en las traducciones del cuestionario de Ramón Ruiz (inglés), Loles Casas (francés) y Ambra Mika y Juan Manuel de Faramiñán (italiano).

⁷ Los hoteles Europa y Condestable Iranzo no participaron de forma activa.

Tabla 1. Ficha técnica del estudio empírico.

<u>POBLACIÓN</u>	
Unidades de muestreo:	Visitantes extranjeros de la ciudad de Jaén ⁸ .
Población Total:	Desconocida. (Número de viajeros provincia de Jaén durante los meses de marzo y abril de 2016:13.493)
Elementos de muestreo:	Visitantes extranjeros a la ciudad de Jaén en: Centro Interpretación Castillo Santa Catalina Oficina de Turismo Centro cultural Baños Árabes Parador de Jaén Hotel H O Hotel Xauen Hotel Infanta Cristina Apartamentos Los Caños
Alcance:	Ciudad de Jaén.
Tiempo:	1 de marzo de 2017 al 30 de abril de 2017.
<u>MUESTREO</u>	
Tipo:	Aleatorio simple
Método de recogida de información	Entrevista personal
Tamaño muestral:	330 Encuestas recogidas.
Encuestas válidas (asigna disposición a pagar entre 2€ y 8€):	207 Encuestas. Media: 4,80€
Error muestral aproximado:	8,06 por 100, para p = q = 0,5.
Nivel de confianza	Nivel de confianza del 95%

Fuente: Elaboración propia.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. PERFIL DEL TURISTA EXTRANJERO EN LA CIUDAD DE JAÉN

La muestra del trabajo empírico la conforman 330 ciudadanos extranjeros, distribuidos según nivel de renta y zona de procedencia⁹, sexo, etc. En el gráfico 1 se presentan los resultados de las respuestas de los turistas en función de su género. Ante todo, destaca que en contra de lo que recogen los datos de la encuesta sobre turismo cultural para el conjunto de Andalucía en 2013, son hombres los que en mayor medida visitan la ciudad jiennense. Si a nivel regional las ciudadanas extranjeras que declaran realizar turismo cultural en 2013 representan un 54,3%, en Jaén suponen un 42,7%.

Gráfico 1. Turistas extranjeros que visitan Jaén y Andalucía



Fuente: Consejería de Turismo y Comercio de la Junta de Andalucía y encuesta. Elaboración propia

⁸ Se considera como tales aquellos que se ha desplazado fuera de su entorno habitual, habiendo pernoctado en Jaén al menos una noche de pernoctación. El entorno habitual es el municipio en el que está situada la residencia principal del hogar. Quedan excluidos los desplazamientos al lugar de trabajo y aquellos que supongan una residencia superior a 12 meses consecutivos. Se excluyen también aquellos viajes realizados por personas cuando viajar es parte de su trabajo cotidiano y las excursiones, esto es, los desplazamientos de un día sin pernoctación.

⁹ En el anexo se muestra la relación de países de procedencia de los encuestados.

En la tabla 2 se presentan la distribución por renta y género de los resultados obtenidos. Tanto en el caso de los hombres como en el de las mujeres, los extranjeros que visitan la ciudad jiennense y responden a esta cuestión, cuentan con un nivel de renta medio y medio/alto. Entre los hombres, más del 55% de declaran disponer de unos ingresos medios y, asimismo, más del 25% con una renta alta. Entre las mujeres, un 27,81% estiman que mantienen un nivel de renta elevado y un 48,87% son renta media. En ambos casos, son minoría los que declaran tener una renta baja. En conjunto, el grupo con unos ingresos medios y medios/altos representan a más de tres cuartas partes de la muestra.

Tabla 2. Turistas extranjeros que visitan Jaén según el nivel de renta y género.

Nivel de renta	Hombre	Mujer	Total
Alta	6 (3,37%)	8 (6,02%)	14 (4,50%)
Media/Alta	46 (25,84%)	33 (27,81%)	79 (25,40%)
Media	99 (55,62%)	65 (48,87%)	164 (52,73%)
Media/Baja	23 (12,92%)	23 (17,29%)	46 (14,79%)
Baja	4 (2,25%)	4 (3,01%)	8 (2,57%)
Total con respuesta	178 (100,00%)	133 (100,00%)	311 (100,00%)
Total sin respuesta	-	-	19
Total encuesta	-	-	330

Fuente: Elaboración propia.

Por tramos de edad, los extranjeros que visitan Jaén tienen una edad intermedia entre los 25 y 65 años (59,72%), tal y como se presenta en la tabla 3, considerando sólo los que declaran su edad. Estos se catalogan entre los de renta media en el 50,79% de los casos. Los jóvenes menores de 25 años suponen el 24,64% y se identifican con una renta media/baja en el 42,31%. Los mayores de 65 o más años sólo suponen el 15,64% y declaran contar, en su mayoría, con una renta media/alta (60,60%) y media (33,33%). Es decir, se trata en un elevado porcentaje de personas en edad de trabajar, que perciben una renta media, lo que permite justificar que cuenten con recursos para poder consumir productos turísticos de calidad, por los que han de pagar un precio.

Tabla 3. Turistas extranjeros que visitan Jaén según el nivel de renta y tramos de edad.

Nivel de renta	≤25 AÑOS	>25 Y <65 AÑOS	≥65 AÑOS	Total
Alta	2 (3,85%)	9 (7,14%)	1 (3,03%)	12 (5,69%)
Media/Alta	7 (13,46%)	33 (26,19%)	20 (60,60%)	60 (28,44%)
Media	16 (30,77%)	64 (50,79%)	11 (33,33%)	91 (43,13%)
Media/Baja	22 (42,31%)	19 (15,08%)	0 (0,00%)	41 (19,43%)
Baja	5 (9,62%)	1 (0,79%)	1 (3,03%)	7 (3,32%)
Total	52 (100,00%)	126 (100,00%)	33 (100,00%)	211 (100,00%)
Total sin respuesta	-	-	-	119
Total encuesta	-	-	-	330

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de formación del turista influye en las características de su demanda y en los motivos que lo justifica. En general, existe una estrecha relación entre la cualificación del visitante y su interés por adquirir nuevos conocimientos, investigar sobre la riqueza cultural de la zona a la que acude y su disposición a aprender. Una realidad que claramente se constata en el caso de Jaén, pues tal y como recoge la información de la tabla 4, la inmensa mayoría de los turistas que responden a la pregunta formulada, tiene un nivel de formación superior (72,45%). Estos se identifican con unos ingresos

medios (50,43%) y medios/altos (29,06%). Tan sólo un 2,8% tienen estudios primarios, de ellos un 55,56% tienen renta media, al igual que el 24,77% que tienen estudios secundarios, con un 58,75%. Por tanto, se puede concluir que la ciudad jiennense recibe mayoritariamente visitantes extranjeros altamente cualificados, que perciben una renta media y media/alta, lo que determina sus hábitos de compra e influye en su motivación por comprender aspectos relevantes de identidad de sus anfitriones.

Tabla 4. Turistas extranjeros que visitan Jaén según el nivel de renta y formación.

Nivel de renta	Primarios	Secundarios	Superiores	Total
Alta	0 (0,00%)	1 (1,25%)	13 (5,56%)	14 (4,33%)
Media/Alta	1 (11,11%)	13 (16,25%)	68 (29,06%)	82 (25,39%)
Media	5 (55,56%)	47 (58,75%)	118 (50,43%)	170 (52,63%)
Media/Baja	2 (22,22%)	14 (17,50%)	32 (13,68%)	48 (14,86%)
Baja	1 (11,11%)	5 (6,25%)	3 (1,28%)	9 (2,79%)
Total	9 (100,00%)	80 (100,00%)	234 (100,00%)	323 (100,00%)
Total sin respuesta	-	-	-	7
Total encuesta	-	-	-	330

Fuente: Elaboración propia.

La información recogida en la tabla 5, confirma que son mayoría los extranjeros que visitan la ciudad y están trabajando. Un 38,5% de los que responden a esta pregunta de la encuesta declaran estar ocupados. De ellos, consideran que cuentan con una renta media el 33,33% y una renta media/alta el 60,60%. Los estudiantes son el segundo grupo más numeroso con el 27,64%, predominando en este grupo aquellos que se identifican con una renta media, en el 50,79% de los casos. En tercera posición figuran el grupo de los jubilados, con una cuota del 25,47%, presentado estos una renta media (33,33%) y media/alta (60,60%), mayoritariamente. Por lo tanto, se pueden distinguir tres agregados principales entre los turistas que visitan Jaén en primavera: ocupados y jubilados que perciben una renta media/media alta y estudiantes que disponen de una renta media.

Tabla 5. Turistas extranjeros que visitan Jaén según nivel de renta y actividad económica.

Nivel de renta	Desempleado	Estudiante	Jubilado	Labores domésticas	Ocupado	Otros	Total
Alta	0 (0,00%)	2 (7,14%)	4 (3,03%)	0 (0,00%)	8 (3,03%)	0 (0,00%)	14 (4,35%)
Media/Alta	1 (13,46%)	10 (26,19%)	34 (60,60%)	3 (60,60%)	33 (60,60%)	1 (60,60%)	82 (25,47%)
Media	2 (30,77%)	38 (50,79%)	40 (33,33%)	13 (33,33%)	75 (33,33%)	1 (33,33%)	169 (52,48%)
Media/Baja	2 (42,31%)	33 (15,08%)	2 (0,00%)	2 (0,00%)	8 (0,00%)	1 (0,00%)	48 (14,91%)
Baja	1 (9,62%)	6 (0,79%)	2 (3,03%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	9 (2,80%)
Total	6 (100,00%)	89 (100,00%)	82 (100,00%)	18 (100,00%)	124 (100,00%)	3 (100,00%)	323 (100,00%)
Total sin respuesta	-	-	-	-	-	-	7
Total encuesta	-	-	-	-	-	-	330

Fuente: Elaboración propia.

Según zonas de procedencia¹⁰ en la tabla 6 se distingue entre aquellos que tienen su origen en algún país de la UE-28, el resto de Europa, América, África, Asia y Oceanía. Tal y como cabría esperar,

¹⁰ En el anexo figura la tabla A.3. con el detalle de todas las procedencias por países registradas.

dado que más del 80% de los extranjeros que visitan España provienen de algún país europeo, cerca de tres quintas partes de los turistas que declaran su país de origen son del continente europeo (58,35%), un 56,35% pertenecen a la UE-28 y un 2,47% al resto de Europa. Los ciudadanos de la Unión se identifican con una renta media (42,31%) y media/alta (27,47%). El segundo bloque en importancia es América, con el 39,01% de los turistas. Estos, tal y como ocurre a nivel europeo, declaran contar con un nivel de renta medio (64,29%) y medio/alto (23,81%). Para ambas zonas se registran turistas de renta alta, que representan el 6,04% y el 2,38% de Europa y América, respectivamente, y turistas de renta baja, con el 3,85% y el 1,59%. En definitiva, el turista que llega a Jaén capital procede principalmente de la UE y, concretamente, de Francia (10,60%), Alemania (8,79%) y Reino Unido (6,36%), tal y como se deduce de la información desagregada por países que se recoge en la tabla A.3 del anexo. Una realidad que no se corresponde totalmente con la que presentan los datos a nivel regional, según la información que publica el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, sobre el Balance del año turístico en 2015, en el que figuran en primer lugar los ciudadanos del Reino Unido, con una cuota del 25,68%, seguidos a distancia por los alemanes (11,74) y franceses (10,1%). Entre los países americanos, sobresalen Estados Unidos (5,45%) y México (4,85%), siendo valores menos significativos los obtenidos para el resto. Sorprende el hecho de que de China, principal emisor de turismo mundial en 2016 según la OMT, no se reciba ningún visitante.

Tabla 6. Turistas extranjeros que visitan Jaén según el nivel de renta y zona de procedencia.

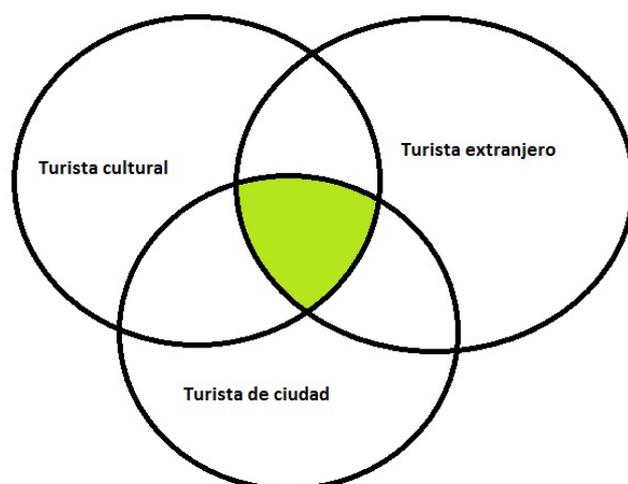
Nivel de renta	África	América	Asia	Oceanía	Resto Europa	UE-28	Total
Alta	0 (0,00%)	3 (2,38%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	11 (6,04%)	14 (4,33%)
Media/Alta	0 (0,00%)	30 (23,81%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (25,00%)	50 (27,47%)	82 (25,39%)
Media	3 (100,00%)	81 (64,29%)	1 (100,00%)	2 (66,67%)	6 (75%)	77 (42,31%)	170 (52,63%)
Media/Baja	0 (0,00%)	10 (7,94%)	0 (0,00%)	1 (33,33%)	0 (0,00%)	37 (20,33%)	48 (14,86%)
Baja	0 (0,00%)	2 (1,59%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	7 (3,85%)	9 (2,79%)
Total	3 (100,00%)	126 (100,00%)	1 (100,00%)	3 (100,00%)	8 (100,00%)	182 (100,00%)	323 (100,00%)
Total sin respuesta	-	-	-	-	-	-	7
Total encuesta	-	-	-	-	-	-	330

Fuente: Elaboración propia.

En Andalucía, como consecuencia de la mayor complejidad en los hábitos de consumo, el Sistema de Análisis y Estadística del Turismo de Andalucía (SAETA) que elabora la Empresa Pública para la Gestión del Turismo y el Deporte en la región, dependiente de la Consejería de Turismo y Deporte, distingue entre 12 categorías o segmentos¹¹, identificando distintos comportamientos, motivaciones y formas de viajar de los visitantes. De acuerdo con dichas categorías y en función de la información recabada en la encuesta realizada, analizada en las páginas precedentes, es posible afirmar que el extranjero que visita la ciudad jiennense en el primer cuatrimestre del año, se le puede calificar como cultural y de ciudad, tal y como se representa en el gráfico 2.

¹¹ Turismo litoral, interior, cultural, golf, camping, reuniones y congresos, puertos deportivos, cruceros, salud y bienestar, de ciudad, sol y playa y otros segmentos (enogastronómico, idiomático y de naturaleza).

Gráfico 2. Características del turismo extranjero en la provincia de Jaén.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. DETERMINANTES DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR DEL TURISTA EXTRANJERO POR LA VISITA A UN CENTRO DE INTERPRETACIÓN PATRIMONIAL DE MARROQUIES BAJOS

El número de turistas que han registrado su disposición a pagar se recoge en la tabla 7. Estos ascienden a 266. Por tanto, de 330 entrevistados, 64 no responden a esta cuestión y 3 han considerado que lo que hay que pagar es más de 12 euros. Por tanto, una quinta parte de los visitantes extranjeros a los que se les ha preguntado por su disposición a pagar para acceder a un centro de IP sobre “Marroquies Bajos”, no responde afirmativamente. El valor de 5€ lo asignan el 29,09% de los encuestados, seguidos de un valor asignado de 3€ para un 12,42% y de 10€ para el 8,18%. Unos resultados que, en parte, se justifican por los diferentes perfiles socio-económicos que presentan los turistas llegados a Jaén, tal y como se ha descrito en los apartados anteriores.

Tabla 7. Disposición a pagar de los turistas extranjeros que visitan Jaén.

Disposición a pagar (€)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Pocentaje acumulado (%)
1	5	1,52	1,52
2	9	2,73	4,25
3	41	12,42	16,67
4	23	6,97	23,64
5	96	29,09	52,73
6	30	9,09	61,82
7	17	5,15	66,97
8	11	3,33	70,30
9	2	0,61	70,91
10	27	8,18	79,09
11	1	0,30	79,39
12	1	0,30	79,69
Más de 12	3	0,91	80,60
NS/NC	64	19,39	100,00
Total	330	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8 se recoge por tramos, el valor asignado por los extranjeros al servicio ofertado por el centro de IP y los intervalos asociados con un nivel de confianza del 95%. Cada clase agrupa un determinado número de observaciones, la media aritmética y el error asociado. Entre aquellos que asignan un valor entre 1 a 12€, la media se sitúa en los 5,38 euros y la mediana en los 5 euros. Resulta, sin embargo, más acertado elegir aquellos resultados cuyo grado de error es más reducido. Si se atienden a los resultados de las distintas combinaciones por intervalos, se puede apreciar que

para una disposición a pagar entre 2 y 8 euros, con más de 200 observaciones, la media se sitúa en 4,80 euros y el grado de error en el 8,06%, algo más asumible que si no hay ningún tipo de acotación donde el error alcanza el 13,72%.

Tabla 8. Intervalos de confianza de la disposición a pagar de los extranjeros que visitan Jaén por la Z.A.M.B.

Intervalo de disposición a pagar	Número de observaciones	Media	Error estándar	Intervalo de confianza del 95%	
>3€ y <6€	119	4,81€	3,64%	4,734739€	4,878707€
>3€ y <7€	149	5,05€	4,88%	4,950402€	5,143557€
>3€ y <8€	166	5,25€	6,36%	5,121367€	5,372609€
>3€ y <9€	177	5,42€	7,79%	5,264333€	5,571825€
>2€ y <6€	160	4,34€	6,81%	4,209188€	4,478312€
>2€ y <7€	190	4,61€	7,22%	4,462765€	4,747761€
>2€ y <8€	207	4,80€	8,06%	4,643065€	4,960799€
>2€ y <9€	218	4,96€	9,01%	4,785795€	5,140811€
>1€ y <6€	169	4,22€	7,62%	4,068482€	4,369387€
>1€ y <7€	199	4,49€	7,90%	4,331708€	4,643167€
>1€ y <8€	216	4,69€	8,61%	4,515397€	4,854973€
>1€ y <9€	227	4,85€	9,47%	4,659304€	5,032326€
1-12€	263	5,38€	13,72%	5,113757€	5,654304€

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas A.1. y A.2. del anexo se desagrega la disposición a pagar en función del nivel de renta y la actividad económica, respectivamente. Se confirma que la disposición a pagar que concentra más respuestas corresponde al nivel de renta medio, con 49 frecuencias, renta media/baja con 22 y renta baja con 19. Este último valor también se presenta para una disposición a pagar de 3€ y una renta media. En cuanto a actividad económica, los estudiantes con una frecuencia de 34, ocupados con 33 y jubilados con 24, para una disposición a pagar de 5€, son los que registran unos valores más elevados.

5. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

El turismo internacional llega al centro urbano de Jaén con un perfil socioeconómico similar al de otros lugares de Andalucía, si bien su volumen difiere mucho del alcanzado en otras ciudades patrimoniales vecinas como Granada, distante menos de 100 km, que recibe al año más de 2,6 millones de visitantes en el Conjunto Monumental de la Alhambra, o la ciudad de Córdoba con más de 1,8 millones registrados en la Mezquita-Catedral, a menos de 120 Km. Los datos analizados permiten constatar que el turismo extranjero que visita la capital de la provincia se puede calificar como de ciudad, como el que es protagonista en otras capitales andaluzas de interior (Córdoba, Granada y Sevilla) y, asimismo, cultural, al tratarse sobre todo de personas en edad laboral, preferentemente hombres, con estudios superiores, que se alojan en hoteles, que realizan visitas a monumentos porque valoran el patrimonio cultural como experiencia propia y con un bajo grado de fidelización.

El desconocimiento, tanto del patrimonio en sí como de su importancia como elemento de identificación de la urbe jiennense, es uno de los problemas a los que se enfrenta la puesta en valor de la Z.A.M.B en el ámbito del turismo cultural. Se propone, por tanto, la creación de una serie de condiciones, entre las que resulta prioritario el desarrollo de un centro de IP, que hagan posible el estudio y la difusión de aspectos singulares del territorio y, asimismo, aumenten la oferta turística como motor de crecimiento económico de la ciudad, a partir de la generación de recursos que han de revertir en la financiación de las inversiones realizadas. En este sentido, resulta interesante señalar que la mayoría de los extranjeros que viajan a la ciudad estarían dispuestos a pagar más de 4 euros

por participar de una experiencia comunicativa diseñada para mejorar la calidad de su visita y conocer la singularidad de la zona arqueológica de Marroquies Bajos.

Resulta prioritario, además, que al margen de oportunismos localistas y electoralistas las autoridades locales participen en proyectos de ámbito provincial y regional, con las ciudades renacentistas Patrimonio de la Humanidad de Úbeda y Baeza, con Granada que cuenta con el conjunto monumental más visitado de España y Córdoba con su Mezquita-Catedral. Ante todo, se trata de unir esfuerzos para conseguir una oferta turística cultural coordinada, completa y variada que permita incrementar el número de turistas extranjeros en la ciudad jiennense. Ello requiere de una apuesta decidida de todos los agentes implicados (administraciones local, provincial y autonómica, empresas del sector turístico, población, etc.), así como un cambio de mentalidad y de habilidades drástico de los responsables en la toma de decisiones de las empresas y la política turística en Jaén.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCILA, M. Y LÓPEZ, J.A. (2015): Los centros de interpretación como motor de desarrollo turístico local, ¿un modelo fracasado?. El caso de la provincia de Cádiz. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 67, 143-165.
- CÁNOVES, G., PRAT J. M. Y BLANCO, A. (2016): Turismo en España, más allá del sol y la playa. Evolución reciente y cambios en los destinos de litoral hacia un turismo cultural. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 71, 431-454.
- CGLU (2016): Informe Global sobre Democracia Local y Descentralización (GOLD IV). Disponible en: https://www.gold.uclg.org/sites/default/files/GOLDIV_ESSPA.pdf Fecha de consulta: 23 de mayo de 2017.
- HAWKES, J. (2001): The fourth pillar of Sustainability: Culture's Essential Role in Public Planning. Australia: *Cultural Development Network (Vic)*.
- HERRERO, L.C. (2001): Economía del patrimonio histórico, *Revistas ICE*, 792.
- HERRERO, L.C. Y GÓMEZ, M. (2017): Cultural resources as a factor in cultural tourism attraction: Technical efficiency estimation of regional destinations in Spain. *Tourism Economics*, 23 (2), 260-280.
- ICOMOS (1999): Carta Internacional sobre Turismo Cultural, 12ª Asamblea General.
- MARCHENA, M. Y REPISO, F. (1999): Turismo cultural: el caso de Sevilla. *Cuadernos de turismo*, 4, 33-50.
- MARTÍN, I. Y MARTÍN, F. (2016): Interpretación del patrimonio y gestión sostenible del turismo en espacios rurales. Los casos de Montejo de la Sierra y Patones. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 72, 169-193.
- MARTINELL, A. (2010): Aportaciones de la cultura al desarrollo y a la lucha contra la pobreza. En MARTINELL, A. (coord.): *Cultura y desarrollo. Un compromiso para la libertad y el bienestar*. Madrid: Fundación Carolina.
- MONTAGUT, J. (2016): Valoración contingente del patrimonio cultural: ¿siguen siendo válidos los viejos axiomas en época de crisis? (Tesis doctoral). Universidad de Valencia. Disponible en: <http://roderic.uv.es/handle/10550/50605> Fecha de consulta: 20 de mayo de 2017.
- MORALES, J.; GUERRA, F. Y SERANTES, A. (2009): Bases para la Definición de Competencias en Interpretación del Patrimonio. Fundamentos teóricos y metodológicos para definir las Competencias Profesionales de Especialistas en Interpretación del Patrimonio en España. España: *Seminario Permanente de Interpretación del Patrimonio*, CENEAM.
- MORALES, J. Y HAM, S.H. (2008): ¿A qué interpretación nos referimos?. *Boletín de Interpretación*, 19, 4-7. Asociación para la Interpretación del Patrimonio, España.
- MORÈRE, N. Y PERELLÓ, S. (2013): *Turismo cultural. Patrimonio, museos y empleabilidad*. Madrid: Fundación EOI.
- PACK, S.D. (2015): Turismo, urbanismo y colonialismo. *Cuadernos de Historia Contemporánea*, 37, 45-65.
- PASTOR, M.J. (2003): El patrimonio cultural como opción turística, *Horizontes Antropológicos*, 20, 97-115.
- RAUSELL, P. (2007) (dir.): *Cultura. Estrategia para el desarrollo local*. Madrid: AECI
- RAUSELL, P. (2012): Cultura. El camino recto al desarrollo. En SALGADO, F. Y ALEJANDRO, V. (coord.): *Economía de la Cultura y la Comunicación en la era digital*. Lisboa: Mediaxxi Formalpress.
- RIERA, P. (1999): *Manual de valoración contingente*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.
- RODRÍGUEZ, M.L.; FRAIZ, J.A. Y ALÉN, M.E. (2013): Nuevos segmentos turísticos culturales. Una aproximación al comportamiento del consumidor turístico cinematográfico, *Cuadernos de turismo*, 32, 259-279.
- SACHS, J. (2015): *La era del desarrollo sostenible*. Bilbao: Deusto ediciones.
- SEN, A. (1998): La cultura como base del desarrollo contemporáneo, UNESCO: *Diálogo*, 14, 24-25.
- VIÑALS, M.J.; MARTÍNEZ, I. Y ALONSO, P. (2017): El patrimonio como elemento dinamizador de la socioeconomía de las comunidades locales en el marco de las políticas europeas. Propuesta de acciones y actuaciones turísticas. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 73, 413-429.

Anexo

ENCUESTA DE OPINIÓN MARROQUÍES BAJOS: POTENCIAL ECONÓMICO Y CULTURAL



UJA
Departamento de Economía

Proyecto cultural "Potencial exportador de Marroquíes Bajos". Aprobado el 22 de septiembre de 2016 por el Vicerrectorado de Proyección de la Cultura, Deportes y Responsabilidad Social.
Destinatarios de la encuesta: Turistas extranjeros (de nacionalidad distinta a la española o ambas nacionalidades) que visitan la ciudad de Jaén.
Periodo de realización de la encuesta: 1 de marzo de 2017 a 15 de abril de 2017.
Los resultados de esta encuesta formarán parte de una exposición sobre el potencial económico de la Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos.

Buenos días/Buenas tardes, el Departamento de Economía de la Universidad de Jaén está realizando esta encuesta a los turistas de nacionalidad extranjera que visitan la ciudad de Jaén. Esta localidad cuenta con un rico patrimonio histórico que abarca desde el IV Milenio a.n.e. hasta nuestros días. Concretamente, la Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos (Z.A.M.B., en adelante), declarada Bien de Interés Cultural en 2003, integra completamente las diferentes culturas que han pasado por la ciudad y es uno de los yacimientos más grandes de Europa de sus características. La Z.A.M.B. ha sido objeto de numerosas intervenciones arqueológicas y estudios, que han aportado un gran volumen de información. Se localiza en un área de expansión urbanística de Jaén capital. Se define por la superposición de asentamientos de diversas épocas. Destaca por presentar una extensión y organización novedosa en la Prehistoria del Extremo Occidente, con sistemas concéntricos de fortificación y canalización de agua de época Calcolítica. Además, contiene los restos de dos almazaras romanas (las más grandes del Imperio Romano) y restos de viviendas de época Emiral y Califal, entre otros. El gobierno regional tiene previsto construir un parque arqueológico en la zona de reserva (de 6.000 m2, aproximadamente) con un centro de recepción de visitantes e interpretación de la Z.A.M.B., aunque hasta el momento no se ha hecho nada.

A CONTINUACIÓN NOS GUSTARÍA QUE RESPONDIERA, DE FORMA ANÓNIMA Y CON LA MAYOR SINCERIDAD POSIBLE, A UNAS PREGUNTAS RELACIONADAS CON EL TEMA, que no le llevará más de 5 minutos. Señale con una “x” su respuesta en cada casilla cuando proceda (sólo una).

1. De modo general ¿podría decirnos qué importancia tiene para usted la conservación del patrimonio?:

<input type="checkbox"/> :No es importante en absoluto	<input type="checkbox"/> :No es demasiado importante	<input type="checkbox"/> :Algo importante	<input type="checkbox"/> :Muy importante	<input type="checkbox"/> :Extremadamente importante	<input type="checkbox"/> :No sabe/No contesta.
--	--	---	--	---	--

2. El cuidado y protección del patrimonio podría proporcionar más reputación a la ciudad de Jaén:

<input type="checkbox"/> :Totalmente desacuerdo	en	<input type="checkbox"/> :En desacuerdo	<input type="checkbox"/> :Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="checkbox"/> :De acuerdo	<input type="checkbox"/> :Totalmente de acuerdo.	<input type="checkbox"/> :No sabe/No contesta.
---	----	---	--	--------------------------------------	--	--

3. ¿Con cuanta frecuencia realiza viajes de turismo cultural?:

<input type="checkbox"/> :Una vez por mes	<input type="checkbox"/> :Una vez por trimestre	<input type="checkbox"/> :Una vez por semestre	<input type="checkbox"/> :Una vez al año	<input type="checkbox"/> :Con frecuencia menor	<input type="checkbox"/> :No sabe/No contesta.
---	---	--	--	--	--

4. En esta visita a Jaén, ¿ha pernoctado o va a pernoctar en Jaén?:

<input type="checkbox"/> :Sí	<input type="checkbox"/> :No.
------------------------------	-------------------------------

5. Las visitas y actividades culturales que va a realizar durante su estancia en Jaén:

<input type="checkbox"/> :Están incluidas en paquete turístico	<input type="checkbox"/> :Son contratadas por su cuenta	<input type="checkbox"/> :Otros.
--	---	----------------------------------

EN EL CASO DE QUE SE CONSTRUYERA EL PARQUE ARQUEOLÓGICO DE LA Z.A.M.B.:

6. ¿Estaría dispuesto a visitar la Z.A.M.B.?:

<input type="checkbox"/> : Sí	<input type="checkbox"/> : No.
-------------------------------	--------------------------------

7. ¿Qué modo de transporte preferiría para llegar a la Z.A.M.B.?

<input type="checkbox"/> :Autobús	<input type="checkbox"/> :Tranvía	<input type="checkbox"/> :Combinado (Autobús + tranvía).
-----------------------------------	-----------------------------------	--

8. Si tuviera que pagar una entrada para realizar la visita a la Z.A.M.B. ¿cuál sería su máxima disponibilidad a pagar en euros?:

<input type="checkbox"/> :1€	<input type="checkbox"/> :2€	<input type="checkbox"/> :3€	<input type="checkbox"/> :4€	<input type="checkbox"/> :5€	<input type="checkbox"/> :6€	<input type="checkbox"/> :7€	<input type="checkbox"/> :8€	<input type="checkbox"/> :9€	<input type="checkbox"/> :10€	<input type="checkbox"/> :11€	<input type="checkbox"/> :12€
<input type="checkbox"/> : Más de 12€		<input type="checkbox"/> : No sabe/No contesta (pasar a la pregunta 9).									

9. ¿Por qué no está dispuesto a pagar nada o se niega a contestar?

<input type="checkbox"/> : No tengo renta suficiente	<input type="checkbox"/> : Me da igual la Z.A.M.B.	<input type="checkbox"/> : Que lo paguen los residentes	<input type="checkbox"/> : Que lo pague la administración local o regional	<input type="checkbox"/> : Otros.
--	--	---	--	-----------------------------------

PARA FINALIZAR, LE VAMOS A HACER UNAS PREGUNTAS DE CARÁCTER PERSONAL:

10. Nivel de estudios más altos finalizados:

<input type="checkbox"/> 1: Primarios	<input type="checkbox"/> 2: Secundarios	<input type="checkbox"/> 3: Estudios superiores.
---------------------------------------	---	--

11. Situación actual en relación a la actividad económica:

<input type="checkbox"/> 1: Ocupado	<input type="checkbox"/> 2: Estudiante	<input type="checkbox"/> 3: Jubilado	<input type="checkbox"/> 4: Labores del hogar	<input type="checkbox"/> 5: Desempleado (buscando trabajo)	<input type="checkbox"/> 6: Otro.
-------------------------------------	--	--------------------------------------	---	---	-----------------------------------

12. Nivel de renta:

<input type="checkbox"/> 1: Alta	<input type="checkbox"/> 2: Media/Alta	<input type="checkbox"/> 3: Media	<input type="checkbox"/> 4: Media/Baja	<input type="checkbox"/> 5: Baja
----------------------------------	--	-----------------------------------	--	----------------------------------

13. País de residencia habitual: _____.

14. Año de nacimiento: _____.

15. Identidad de género:

<input type="checkbox"/> 1: Mujer	<input type="checkbox"/> 2: Hombre	<input type="checkbox"/> 3: Otro.
-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

16. Para terminar, ¿a quién cree usted que le puede interesar este estudio? (marque más de una opción si lo considera conveniente):

<input type="checkbox"/> 1: Al Ayuntamiento	<input type="checkbox"/> 2: A la Universidad	<input type="checkbox"/> 3: Al pueblo de Jaén	<input type="checkbox"/> 4: Al gobierno regional	<input type="checkbox"/> 5: A los potenciales turistas	<input type="checkbox"/> 6: A nadie.
---	--	---	--	---	--------------------------------------

Muchas gracias por su colaboración.

ENTREVISTADOR: _____ LUGAR: _____ FECHA:
_____ HORA: _____

Tabla A.1. Turistas extranjeros que visitan Jaén según nivel de renta y disposición a pagar.

Nivel de renta	1€	2€	3€	4€	5€	6€	7€	8€	9€	10€	11€	12€	Total
Alta	0 (0,00%)	1 (11,11%)	2 (4,88%)	0 (0,00%)	3 (3,13%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	4 (14,81%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	10 (3,80%)
Media/Alta	0 (0,00%)	1 (11,11%)	1 (2,44%)	0 (0,00%)	3 (3,13%)	1 (3,33%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (3,70%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	7 (2,66%)
Media	4 (80,00%)	2 (22,22%)	19 (46,34%)	13 (56,52%)	49 (51,04%)	17 (56,67%)	7 (41,18%)	7 (63,64%)	1 (50,00%)	8 (29,63%)	1 (100,00%)	0 (0,00%)	128 (48,67%)
Media/Baja	1 (20,00%)	4 (44,44%)	4 (9,76%)	8 (34,78%)	22 (22,92%)	10 (33,33%)	10 (58,82%)	3 (27,27%)	1 (50,00%)	10 (37,04%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	73 (27,76%)
Baja	0 (0,00%)	0 (0,00%)	12 (29,27%)	1 (2,44%)	19 (19,19%)	2 (6,66%)	0 (0,00%)	1 (9,09%)	0 (0,00%)	4 (14,81%)	0 (0,00%)	1 (100,00%)	40 (15,21%)
Sin respuesta	0 (0,00%)	1 (11,11%)	3 (7,32%)	1 (2,44%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	5 (1,90%)
Total	5 (100,00%)	9 (100,00%)	41 (100,00%)	23 (100,00%)	96 (100,00%)	30 (100,00%)	17 (100,00%)	11 (100,00%)	2 (100,00%)	27 (100,00%)	1 (100,00%)	1 (100,00%)	263 (100,00%)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.2 Turistas extranjeros que visitan Jaén según actividad económica y disposición a pagar.

Actividad económica	1€	2€	3€	4€	5€	6€	7€	8€	9€	10€	11€	12€	Total
Desempleado	0 (0,00%)	1 (11,11%)	2 (4,88%)	0 (0,00%)	2 (2,08%)	0 (0,00%)	1 (5,88%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	6 (2,28%)
Estudiante	4 (80,00%)	1 (11,11%)	13 (31,71%)	6 (26,09%)	34 (35,42%)	5 (16,67%)	4 (23,53%)	1 (9,09%)	1 (50,00%)	6 (22,22%)	0 (0,00%)	1 (100,00%)	76 (28,90%)
Jubilado	0 (0,00%)	2 (22,22%)	5 (12,20%)	5 (21,74%)	24 (25,00%)	11 (36,67%)	5 (29,41%)	3 (27,27%)	1 (50,00%)	9 (33,33%)	1 (100,00%)	0 (0,00%)	66 (25,10%)
Labores hogar	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (13,04%)	3 (3,13%)	0 (0,00%)	3 (17,65%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	9 (3,42%)
Ocupado	1 (20,00%)	5 (55,56%)	20 (48,78%)	8 (34,78%)	33 (34,38%)	14 (46,67%)	4 (23,53%)	6 (54,55%)	0 (0,00%)	11 (40,74%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	102 (38,78%)
Otros	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (4,35%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (3,70%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (0,76%)
Sin respuesta	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (2,44%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (9,09%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (0,76%)
Total	5 (100,00%)	9 (100,00%)	41 (100,00%)	23 (100,00%)	96 (100,00%)	30 (100,00%)	17 (100,00%)	11 (100,00%)	2 (100,00%)	27 (100,00%)	1 (100,00%)	1 (100,00%)	263 (100,00%)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.3. Turistas extranjeros que visitan Jaén según país de residencia y disposición a pagar.

Zona	1€	2€	3€	4€	5€	6€	7€	8€	9€	10€	11€	12€	Total
Alemania	0	0	4	2	16	5	0	1	0	0	0	1	29
Argentina	0	3	4	0	5	2	1	1	0	0	0	0	16
Australia	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
Austria	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Belice	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Brasil	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	6
Bélgica	0	1	0	0	6	0	1	1	0	2	0	0	11
Canadá	0	1	1	3	5	3	1	0	0	1	0	0	15
Chile	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Colombia	0	0	2	0	1	3	0	0	0	2	0	0	8
Ecuador	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
Eslovaquia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
España	2	3	5	2	7	2	0	0	0	0	0	0	21
Estados Unidos	0	0	2	2	9	2	0	1	0	2	0	0	18
Francia	0	0	9	5	11	5	4	1	0	0	0	0	35
Guatemala	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Holanda	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	5
Honduras	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Irlanda	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
Italia	0	0	0	1	7	0	0	1	0	1	0	0	10
Luxemburgo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
México	1	0	3	3	6	0	2	1	0	0	0	0	16
Mónaco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nicaragua	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Noruega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Panamá	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
Paraguay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Perú	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Polonia	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3
Portugal	1	0	1	1	3	0	1	0	0	2	0	0	9
Reino Unido	0	0	4	2	7	0	1	0	1	6	0	0	21
Rumanía	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Rusia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Senegal	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Serbia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Suiza	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Uruguay	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sin respuesta	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	5	9	41	23	96	30	17	11	2	27	1	1	263

Fuente: Elaboración propia.

A REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO NO BRASIL: um estudo de caso do Estado da Bahia

ALINE CONCEIÇÃO SOUZA

Doutoranda em Desenvolvimento Econômico (UNICAMP)
Departamento de Economia da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
Rua Pitágoras, 353, Barão Geraldo, CEP: 13.083-857, Campinas-SP

MAURÍCIO SERRA

Instituto de Economia/Unicamp
Rua Pitágoras, 353, Barão Geraldo, CEP: 13.083-857, Campinas-SP

contato do autor principal: +55 73 99961-7718 ou acsouza@uesc.br

Resumo

O Programa de Regionalização do Turismo (PRT), lançado em 2004 pelo recém-criado Ministério do Turismo, visava a descentralização da oferta turística no Brasil, que estava centrada em algumas localidades específicas. A construção do Mapa do Turismo Brasileiro, um dos seus principais instrumentos, definiu e, principalmente, contemplou novas regiões turísticas no país, incluindo as da Bahia, que está localizada na região Nordeste, tem 417 municípios e um extenso litoral, o que contribuiu para a expansão da atividade turística. O objetivo deste artigo é analisar os impactos territoriais gerados pelo ideário do PRT na Bahia entre os anos 2004 e 2016. Baseado numa ampla pesquisa realizada neste Estado, este artigo mostra: o crescimento de aproximadamente 26% do número de municípios turísticos no decorrer do período; o reduzido percentual, cerca de 37%, de municípios considerados turísticos, apesar desse Estado possuir uma rica diversidade cultural e de recursos naturais; a redução, entre 2013 e 2016, de 24% do número de municípios turísticos; a classificação de praticamente todo o litoral como turístico; e a interiorização, de forma lenta e esparsa, do turismo na Bahia. Este artigo conclui ressaltando que o fortalecimento do aparato político-institucional é de vital importância para o desenvolvimento da atividade turística nos municípios baianos.

Palavras-chave: Regionalização do turismo, Zonas turísticas, municípios turísticos, Bahia, Brasil.

Área Temática: Economia do Turismo e Sustentabilidade.

THE REGIONALIZATION OF TOURISM IN BRAZIL: A Case Study of the State of Bahia

Abstract

The Tourism Regionalization Program (PRT), launched in 2004 by the newly created Ministry of Tourism, aimed to decentralize tourism in Brazil, which targeted specific locations. The development of the Brazilian Tourism Map, one of the Ministry's main tools, defined and, notably, contemplated new tourist regions in the country, including those in Bahia, located in the North-eastern region, and has 417 municipalities and an extensive coastline, which contributed to the expansion of tourism. The goal of this paper is to analyse the territorial impacts generated by the outlook of the PRT in Bahia between 2004 and 2016. Based on extensive research carried out in this State, this paper shows: the approximately 26% increase in the number of tourist municipalities during the period ; the small percentage, about 37%, of municipalities considered as tourist municipalities, even though this State has a rich cultural diversity and natural resources; the 24% reduction, between 2013 and 2016, in the number of tourist municipalities; the classification of practically the entire coast as a tourist destination; and the slow and sparse inland movement of tourism in Bahia. This article concludes by emphasizing that the strengthening of the political-institutional apparatus is of vital importance for the development of tourism activity in the municipalities of Bahia.

Key words: Regionalization of Tourism, Tourist zones, Tourist municipalities, Bahia, Brazil.

Subject area: Tourism Economy and Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A atividade turística, movimenta fluxos de pessoas e gera altos índices de trocas comerciais e culturais, envolvendo regiões de emissão e recepção de turistas, fazendo relação com o tempo e o espaço (Pires, 2004). O intenso fluxo de pessoas se deslocando implica, segundo Muricy (2009) e Sousa (2011), num crescimento exponencial de uma série de atividades necessárias para viabilizar essas viagens, bem como para atender as demandas dos viajantes.

Sendo assim, a atividade turística apresenta uma relação estreita com a organização e aproveitamento do território. Segundo Sousa (2011), no processo de qualificação da localidade para a atividade, o território é reordenado através da adequação de partes eleitas a um uso turístico, criando um novo território, o “território turístico”. Neste processo de legitimação desse novo território, faz-se necessário a participação dos atores sociais envolvidos na recepção dos turistas: empresas turísticas, governo (em todas as esferas), instituições de ensino (com a difusão de pesquisas) e comunidade anfitriã. Assim, constata-se que, no processo de regionalização do turismo, as políticas públicas e seus instrumentos são importantes para a análise.

No Brasil, a partir de 1990, o governo federal lança o Plano Nacional de Turismo, buscando promover o desenvolvimento regional com a formação de polos de turismo integrado, sustentando-se em cinco grandes estratégias: a implantação de infraestrutura básica e turística, a capacitação de recursos humanos, a modernização da legislação, a descentralização da gestão e a promoção do turismo no país e no exterior. Os principais programas desenvolvidos foram: Programa para o Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR-NE), Programa Nacional de Municipalização do Turismo (PNMT), Programa Nacional de Ecoturismo, Programa de Formação Profissional no Setor Turístico e o Plano Anual de Publicidade e Promoção (Dias, 2003). Destaca-se dois deles, pois teve influencia no processo de regionalização da Bahia, o PRODETUR-NE, direcionado para a implantação de infraestrutura básica e turística (foi dividido em duas fases, de 1994 a 2004 e de 2005 a 2020) e o PNMT, centrado na identificação de municípios prioritários para o desenvolvimento do turismo (ocorreu de 1994 a 2003).

Em 2003, cria-se o Ministério do Turismo, com uma proposta de gestão envolvendo três pontos principais: descentralização, regionalização e processo de informação. Em 2004, lança-se o Programa de Regionalização do Turismo (PRT), com uma abordagem territorial e com o objetivo de descentralizar a oferta turística brasileira, localizada predominantemente no litoral, propiciando a inclusão de novos destinos nos roteiros comercializados. Segundo Virgínio e Ferreira (2013, p. 165) a proposta do PRT “[...] dava mais oportunidade aos municípios menores e que não tinham potencial suficiente para atrair demanda e consolidar-se como destino turístico ao concorrer com os demais”.

Segundo a legislação que regulamenta o PRT (Brasil, 2013b), os eixos de atuação do programa são: gestão descentralizada; qualificação profissional; empreendedorismo, captação e promoção de investimentos; infraestrutura turística; informação ao turista; promoção e apoio à comercialização; e monitoramento. E deixa claro sobre as estratégias de implementação: o mapeamento, com identificação de regiões e municípios turísticos; o diagnóstico, para identificar o estágio de desenvolvimento turístico das regiões e municípios; a categorização, para subsidiar as decisões na gestão pública, orientando a elaboração e implementação de políticas específicas para cada categoria; a formação (processo de capacitação); o fomento, com o apoio ao desenvolvimento das regiões e municípios; a comunicação, que fortalece o processo de informação; e o monitoramento, avaliando constantemente o PRT.

Tem-se assim, o “Mapa do Turismo Brasileiro” como um dos instrumentos do Programa de Regionalização, que já apresentou as versões 2004, 2006, 2009, 2013 e 2016. A Portaria Mtur nº 313, de 03 de dezembro de 2013 (Brasil, 2013a), “define o Mapa do Turismo Brasileiro como instrumento de orientação para atuação do Ministério do Turismo no desenvolvimento das políticas públicas setoriais e locais, nos territórios nele identificados, tendo como foco a gestão, estruturação e produção do turismo, de forma regionalizada e descentralizada”. Na definição das regiões turísticas, utilizou-se como critérios de caracterização: a oferta turística; as características similares ou complementares que identifiquem os municípios, como identidade histórica, cultural, econômica ou geográfica; ser limitrofes (Brasil, 2013a).

Beni (2006) observa que, o Ministério do Turismo apresenta uma estrutura institucional que demonstra aptidão para planejar o espaço turístico nacional, com diretrizes norteadoras e estruturantes do processo de regionalização, mas os Estados e municípios enfrentam dificuldades para entender, aplicar e operacionalizar, em seus limites político-territoriais, estas diretrizes.

Neste sentido, o presente trabalho tem o intuito de analisar as alterações territoriais voltados para o turismo na Bahia através do ideário de regionalização do turismo.

2. METODOLOGIA

O estado da Bahia, localizado na Região Nordeste do país, conta com um total de 417 municípios, população de 14.016.906 habitantes, extensão de 564.733,081 km² e densidade demográfica de 24,82 hab/km² (IBGE, 2010).

Com relação às regiões turísticas, em 2016, o estado da Bahia foi distribuído em 13 zonas turísticas, sendo seis no litoral (Costa dos Coqueiros, Baía de Todos os Santos, Costa do Dendê, Costa do Cacau, Costa do Descobrimento e Costa das Baleias) e sete no interior do estado (Chapada Diamantina, Caminhos do Oeste, Caminhos do Sudoeste, Caminhos do Jiquiriçá, Caminhos do Sertão, Lagos e Canyons do São Francisco e Vale do São Francisco), conforme Figura 1.

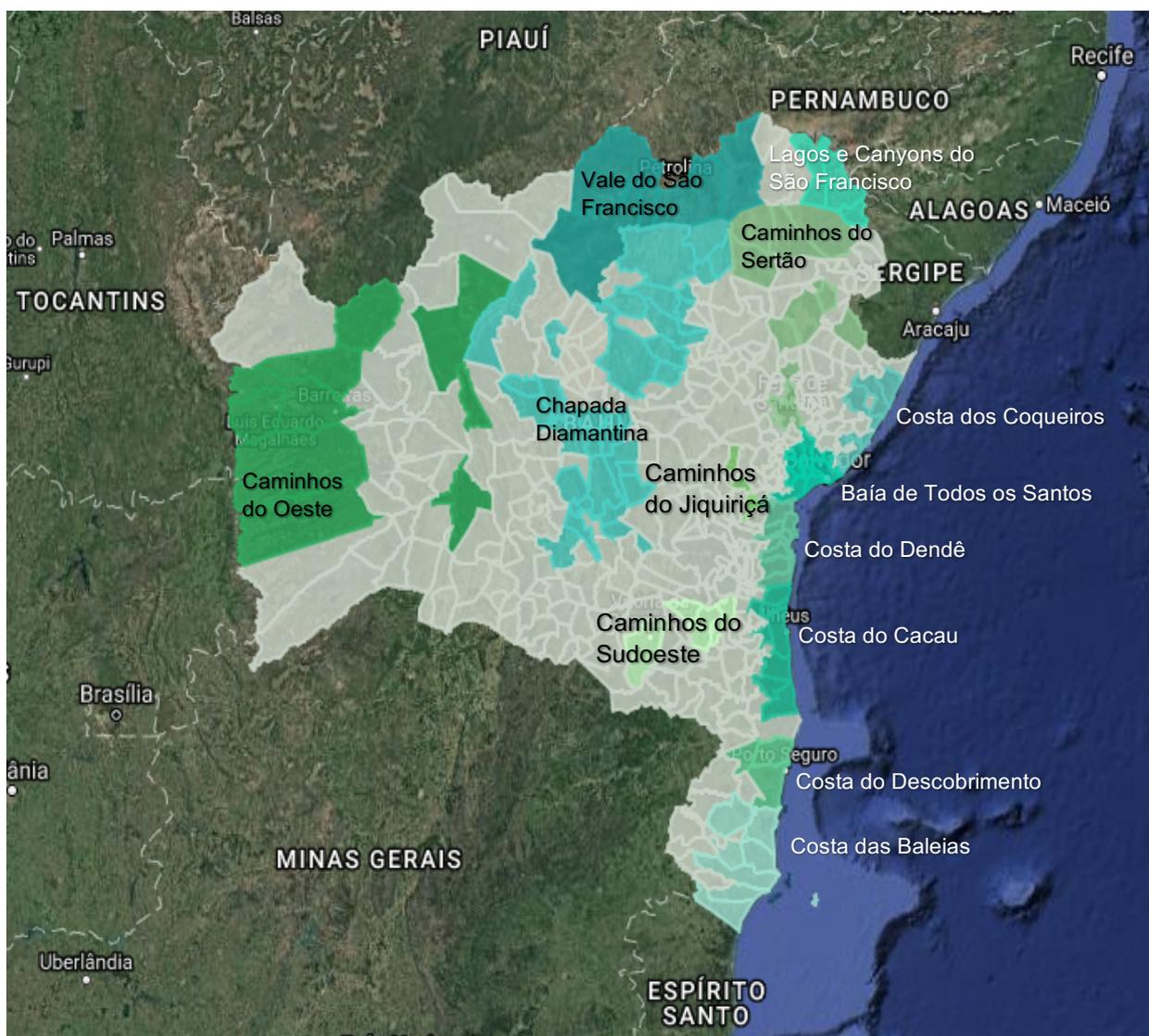


Figura 1. Regiões Turísticas do estado da Bahia, Brasil, 2016

Fonte: Brasil, 2016

Quanto aos procedimentos metodológicos, caracteriza-se o presente estudo como uma pesquisa exploratória, que utiliza uma revisão histórica do processo de regionalização no Brasil e no estado da Bahia, utilizando de informações do Ministério do Turismo e da Secretaria de Turismo da Bahia.

Sendo assim, a presente pesquisa seguiu duas etapas: i. revisão de literatura, com a busca de material bibliográfico para a construção da contextualização teórica (paralelo entre turismo e regionalização) e da caracterização do processo de regionalização do turismo no Brasil e na Bahia; e ii. identificação das alterações territoriais, com a construção dos mapas no Philcarto e gráficos, utilizando-se da pesquisa documental, como

base os dados do Mapa de Turismo Brasileiro de 2004, 2006, 2009 e 2016, elaborados pelo Ministério do Turismo.

3. TURISMO E REGIONALIZAÇÃO

A atividade turística, caracterizada por uma combinação complexa de inter-relacionamentos entre produção e serviços, envolve base cultural, heranças históricas, cartografia natural, relações sociais de hospitalidade e troca de informações interculturais (Simões, 2009), envolvendo dois planos inter-relacionados, os mercados de origem e os espaços de destino. Segundo Silva (2004, p. 310), "os primeiros condicionam o volume e as características dos fluxos turísticos que emitem, e os segundos influenciam o modelo de desenvolvimento turístico". Em outras palavras,

Las diferentes formas de inserción económica del turismo resultan en construcciones espaciales diversas derivadas de su interacción con una formación social propia, configurada por elementos políticos, económicos y culturales, de una formación física particular representada por el suelo, clima, relieve y demás elementos de la geografía física. Se trata de la formación de espacios relativos que representan las especificidades de los diferentes procesos de desarrollo derivados de las diversas formas de co-evolución de los sistemas socioeconómicos y ecológicos (SOUZA et al, p. 551).

Cabe caracterizar a noção de espaço e tempo, que segundo Sasaki (2006, p. 34) não podem ser discutidos isoladamente, pois "[...] são criações da dinâmica social que perpassa sob todos os domínios da vida humana", sendo assim socialmente produzido. Segundo Sasaki (2006, p. 34), "[...] são construções enraizadas na materialidade do mundo e são o resultado das distintas percepções de como as pessoas enxergam, constroem e vivem o mundo material". Assim, "[...] o espaço é resultante de interações geográficas, biológicas, culturais e sociais que conferem uma história em cada ponto observado no tempo" (Sasaki, 2006, p. 36).

Neste contexto, os espaços de destino turístico apresentam-se como espaço de produção e consumo ao mesmo tempo, ou seja, para "[...] consumir produtos e serviços turísticos é necessário que haja, obrigatoriamente, um deslocamento (Cruz e Soares, 2011, p.20). E, a especialização turística é obtida através das relações de complementaridade e concorrência com outros setores produtivos (Silva, 2004), pois nesses espaços de destino, a atividade turística não é a única e segundo o autor, a oferta turística compõe-se de uma diversidade de componentes (vias de circulação, meios de hospedagem, alimentação, etc.) que são dependentes de uma pluralidade de agentes.

Tomazzoni (2007, p. 52-53) trata da contextualização espacial do desenvolvimento ressaltando que está fundamentado no conceito de região, assim "[...] a visão sistêmica da concentração regional das atividades produtivas é uma estratégia relevante para entender as variáveis que dificultam ou impulsionam o desenvolvimento".

Ivars citado por Silva (2004, p. 316-317) define região turística como:

[...] uma unidade territorial básica do espaço turístico na qual podem integrar-se as outras unidades territoriais diferenciadas (complexos turísticos integrados e espaços de destino turístico) e que apresentam certo grau de coesão derivado da existência de relações funcionais, do sentido de pertencer a uma demarcação político-administrativa ou do fato de compartilhar uma determinada imagem turística.

Amaral Filho (2001) coloca ser necessário munir a região de fatores locacionais sistêmicos que possam produzir efeitos multiplicadores para se reforçar e se propagar continuamente, atraindo assim novos fatores e novas atividades econômicas.

Neste sentido, Machado e Tomazzoni (2011, p. 233), ressaltam que,

A regionalização deve valorizar os espaços locais, por meio da organização das identidades regionais e da promoção da diferenciação diante de outros lugares, pela atuação do poder público. O espaço local, percebido como destino turístico, é entendido como resultado da relação antrópica diante de determinada paisagem e é identificado pelo olhar do turista.

Sendo assim, Machado e Tomazzoni (2011, p. 233) observam que, “uma região turística deve ser percebida por suas comunidades como espaço das próprias experiências na relação da cultura local com o território e com a paisagem”, pois poderá servir apenas para planejamentos político e administrativo exógenos, com pouco envolvimento local, o que dificultaria o processo de desenvolvimento turístico endógeno. Beni (2006, p. 62) acrescenta que, “os efeitos positivos do desenvolvimento regional e endógeno dependem da incorporação do território socialmente organizado, da capacidade das populações locais de agir com criatividade a partir da produção do conhecimento, e das inovações geradas pelo seu tecido produtivo”

Segundo Beni (2006, p. 125, grifo do autor), “[...] a regionalização turística trata do espaço turístico de maneira dinâmica e flexível, sendo operacionalizada de duas formas: as *multidestações* e as *destações múltiplas*”. A primeira forma, as multidestações, envolve relações de competição e cooperação, com o estabelecimento de parcerias entre estações existentes, com a formação de circuitos, corredores, rotas e roteiros turísticos (Beni, 2006). Na segunda forma, na estação múltipla, observa-se a possibilidade de um mesmo espaço oferecer uma série de produtos, ou estações específicas, que atendam a diferentes segmentos da demanda turística (Beni, 2006).

4. RESULTADOS

4.1. O PROCESSO DE REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO NO BRASIL

A gênese do processo de regionalização está no Programa Nacional de Municipalização do Turismo (PNMT), que segundo Virgínio e Ferreira (2013) cria as bases para um discurso que dissemina informações sobre planejamento, governança e cooperação institucional, tendo como foco o município.

O Programa de Regionalização do Turismo (PRT) surge com ideia diferente do PNMT, pois não buscou trabalhar apenas com a unidade município, mas concentrou esforços para trabalhar com o desenvolvimento de regiões e passa a ter como referência as informações das instâncias de governança regional (Brasil, 2007; Virgínio e Ferreira, 2013).

Segundo Brasil (2007), a proposta surgiu da observação do funcionamento de alguns roteiros turísticos praticados em alguns estados do país, pois extrapolavam as fronteiras dos municípios, e em alguns casos as fronteiras dos estados, seguindo critérios peculiares a cada contexto, organizados em circuitos diversos.

Com base nisso, constatou-se que a integração de municípios em uma região turística seria o melhor formato, pois significava olhar o território apenas por suas características históricas, ambientais e culturais locais, mas ampliar a visão para perceber essas características inter-relacionadas e interdependentes com outras localidades (Brasil, 2007).

A Figura 2, mostra a estrutura do PRT, e pode-se observar que, em todos os níveis da estrutura de gestão do PRT há uma instância de governança que compartilha, no processo de decisão, com os atores sociais envolvidos, principalmente através dos conselhos e fóruns.



Figura 2. Estrutura de Gestão do Programa de Regionalização do Turismo no Brasil
 Fonte: Mtur, 2004 citado por Brasil, 2007

4.2. A REGIONALIZAÇÃO DO TURISMO NA BAHIA

Para descrever o processo de regionalização do turismo baiano, necessita-se situar a evolução da atividade e das instituições que foram criadas ao longo do tempo e que deram suporte ao processo. Cabe ressaltar que, a atividade turística no estado da Bahia, até 1970, era incipiente, de baixo desempenho econômico e estava centrada na capital do estado, a cidade de Salvador (Gaudenzi, 2001). Havia uma carência de infraestrutura e de mão de obra especializada, e ainda contavam com uma rede hoteleira incipiente, principalmente fora da região metropolitana de Salvador (Mendonça Júnior, 2001). Assim, todas as instituições criadas estavam voltadas para o turismo na capital do estado: Conselho de Turismo da Cidade de Salvador (em 1953); Diretoria Municipal de Turismo (em 1953); Plano Diretor Turístico de Salvador (1954); incluiu-se o turismo no Plano de Desenvolvimento da Bahia (PLANDEB), de 1963 a 1972; Bahiatursa (em 1968), com a razão social de Hotéis de Turismo da Bahia S.A., com missão de ampliar e estimular a construção de hotéis no estado (Mendonça Júnior, 2001, Gaudenzi, 2001; Pereira e Silva, 2014).

Em 1970, começa-se a planejar o turismo no Recôncavo Baiano, região em torno da Baía de Todos os Santos, o que coaduna com a instalação do Complexo Petroquímico, em Camaçari. A Bahiatursa passa a ter nova razão social, Empresa de Turismo da Bahia S.A., e nova função, órgão executor da política de turismo (Bahia, 1971). Cria-se, nesta década, a Coordenação de Fomento ao Turismo (CFT) – que elaborou planos de desenvolvimento para a Baía de Todos os Santos, a orla de Salvador, Ilhéus Porto Seguro; o Conselho Estadual de Turismo (CETUR); o “Empreendimentos Turísticos S.A.” (EMTUR) – para construir e administrar hotéis e pousadas em municípios de interesse turístico; e o “Centro de Convenções da Bahia S.A. (CONBAHIA) – para construir e administrar o Centro de Convenções em Salvador (Gaudenzi, 2001; Mendonça Júnior, 2001; Bahia, 2011).

A partir de 1979, tem-se a execução do plano estratégico denominado “Caminhos da Bahia”, elaborado pela Bahiatursa, com o intuito de construir e administrar meios de hospedagem, além de ações de marketing e capacitação, a criação da marca “Bahia – Terra da Felicidade”, veiculado no mercado nacional e internacional. Segundo Moreira (2011), este programa foi um dos passos para a interiorização do turismo no estado.

Nos anos 1980, vivia-se a crise petroquímica e pouco foi realizado neste período com relação ao turismo. Oliveira e Oliveira (2012, p. 292), relatam o declínio da atividade neste período, marcado com um contexto macroeconômico difícil, mas também “[...] a atividade turística estadual entra em declínio, em função do desaquecimento da demanda e dos investimentos, e da forte concorrência de outros polos turísticos regionais emergentes (Maceió, Natal e Fortaleza) [...]”. Observa-se assim, que a Bahiatursa centralizou muitas funções

e ações, neste período, pois a EMTUR e a CONBAHIA foram incorporadas à Bahiatursa (Bahia, 1987) e a CFT e o CONTUR têm suas ações centralizadas na estrutura da Bahiatursa (Mendonça Júnior, 2001).

Em 1990 novos espaços turísticos no interior do estado foram constituídos, formando-se assim as primeiras zonas turísticas. Contou com a implementação do Programa para o Desenvolvimento do Turismo no Nordeste (PRODETUR-NE) e do desenho de uma nova geografia turística do estado (Mendonça Júnior, 2001), que foi dividido em sete áreas turísticas com municípios hoje agrupados na: Baía de Todos os Santos, Chapada Diamantina, Costa das Baleias, Costa do Cacau, Costa dos Coqueiros, Costa do Dendê e Costa do Descobrimento (Gaudenzi, 2001). Das sete áreas, apenas uma, a Chapada Diamantina não se encontra no litoral do estado.

Tabela 1. Zonas turísticas, centros turísticos e destinos-âncora, na década de 1990

Zonas turísticas	Centros ecoturísticos	Destinos-âncora
Costa dos Coqueiros	Praia do Forte – Sauípe	Praia do Forte (Mata de São João)
Baía de Todos os Santos	(*)	Salvador
Costa do Dendê	(*)	Morro de São Paulo (Cairu)
Costa do Cacau	Itacaré-Ilhéus	Ilhéus
Costa do Descobrimento	Porto Seguro – Caraíva	Porto Seguro
Costa das Baleias	Ponta das Baleias – Abrolhos	Parque Nacional Marinho de Abrolhos (Caravelas)
Chapada Diamantina	Circuito Ecoturístico do Diamante	Lençóis
	Circuito Ecoturístico do Ouro	Rio de Contas

Fonte: Bahia, 1993 citado por Queiroz (2005), adaptado

(*) Não foram previstos centros turísticos

Com relação ao financiamento da atividade, tem-se em 1994 a implementação da primeira fase do PRODETUR-NE. Segundo Bursztyn (2005) e Moreira (2011), os investimentos foram, basicamente, destinados à infraestrutura básica (construção e reforma de rodovias, fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água, saneamento e urbanização) e à infraestrutura voltados à sustentação do turismo (reforma e ampliação de aeroportos e rodoviárias). Ocorreram, também, em menor volume e intensidade, ações de capacitação profissional, proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural, e fortalecimento institucional (estado e municípios).

Convém salientar que, até 2003, o governo estadual foi protagonista da atividade turística, por conta da iniciativa de conceber os planos estratégicos, pelo apoio às iniciativas empresariais ou ainda por assumir atribuições que seriam do setor empresarial, principalmente na área de hospedagem.

Assim, em 2003, o plano estratégico “Século XXI – Consolidação do Turismo”, traz no seu cerne uma nova divisão de responsabilidade entre governo, empresários e a sociedade civil, com maior interatividade entre os atores (Bahia, 2011), levando em consideração a proposta de uma gestão descentralizada, preconizada pelo Ministério do Turismo.

Em 2004, pautado no Mapa de Regionalização do Turismo têm-se 93 municípios considerados turísticos, em 10 zonas turísticas (Baía de Todos os Santos, Caminhos do Jiquiriça, Caminhos do Oeste, Chapada Diamantina, Costa das Baleias, Costa do Cacau, Costa do Coqueiros, Costa do Dendê, Costa do Descobrimento e Polo Lagos do São Francisco), o que correspondia a 22,30% dos municípios baianos (Figura 3). Esse número aumenta 47,31% em 2006, representando 32,85% dos municípios baianos. Em 2009, observa-se um crescimento do número de zonas turísticas (13 no total) e do número de municípios (elevação de 12,41%), chegando a representar 36,93% dos municípios. Em 2013, o número permanece o mesmo e em 2016, com os novos parâmetros colocados pelo Ministério do Turismo, reduz em 24,02% o número de municípios (neste movimento, 09 municípios entraram e 46 municípios saíram).

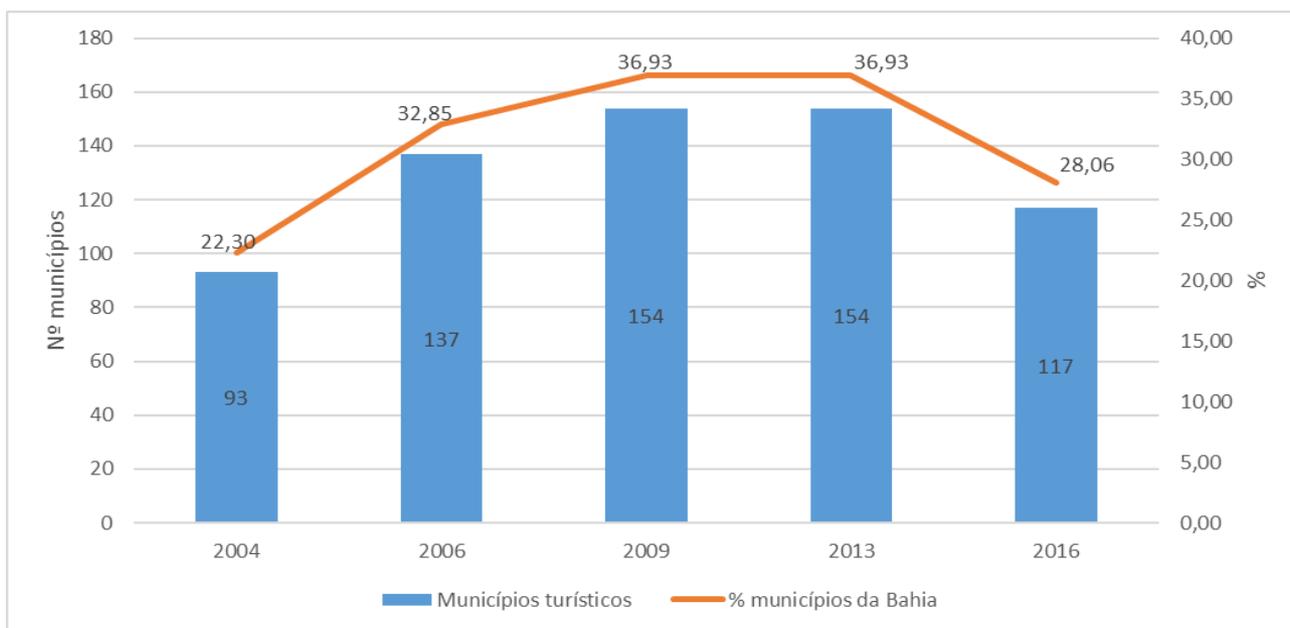


Figura 3. Número de municípios turísticos e o percentual de municípios da Bahia, Brasil

Fonte: Elaborado com base no Ministério do Turismo (Brasil, 2004; Brasil, 2006; Brasil, 2009; Brasil, 2013; Brasil, 2016)

A Figura 4 distribui os municípios por zonas turísticas nos períodos analisados. Observa-se que, a Chapada Diamantina, no interior do estado, agrupou o maior número de municípios, iniciando com 28 e finalizando com 24 municípios, mas tendo chegado a um máximo de 40 (2009, 2013); seguida da Baía de Todos os Santos, no litoral do estado, iniciando com 13 e finalizando com 14 municípios. Chama a atenção, a situação da zona Caminhos do Jiquiriçá, que teve uma ascensão na quantidade de municípios, até 2013, chegando a 20 municípios, e teve uma queda drástica em 2016, ficando com apenas 3 municípios. Enquanto as outras zonas permanecem na mesma situação ou reduzem o número de municípios, a zona Caminhos do Sudoeste, formada em 2009, mais que dobra o número de municípios.

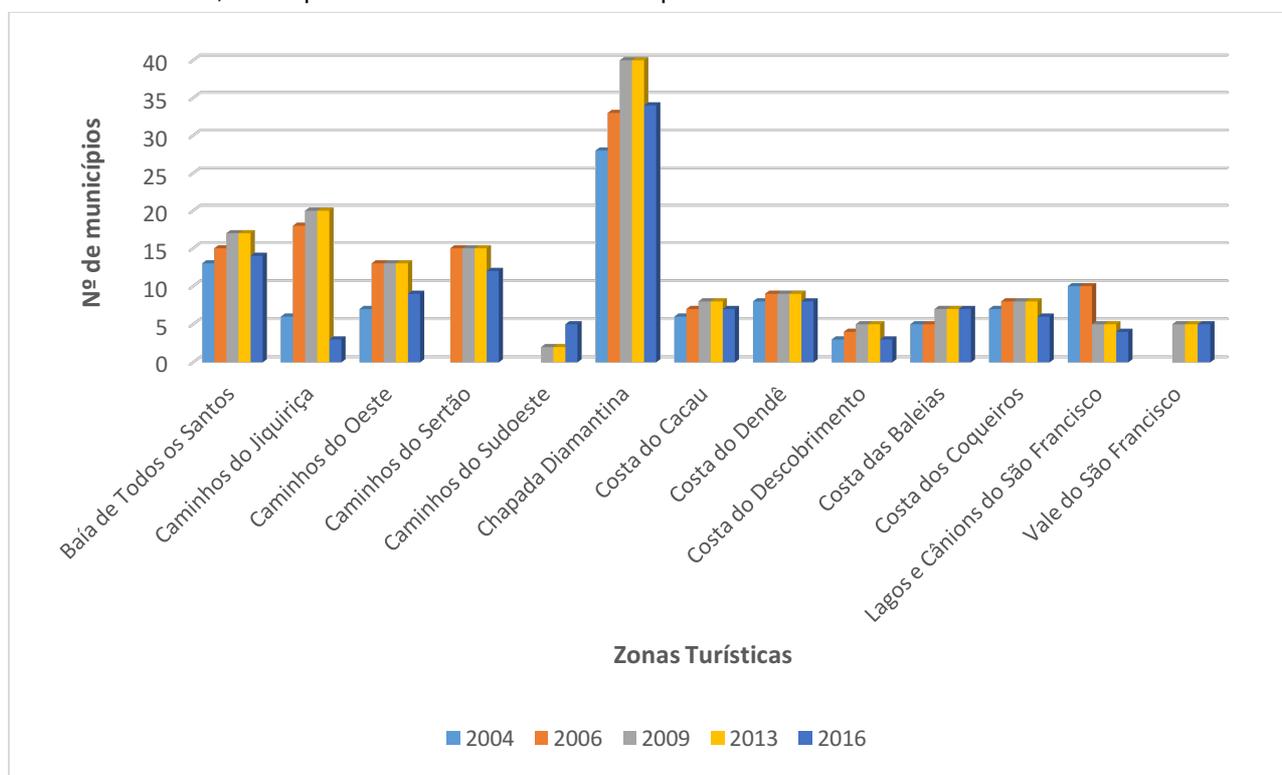


Figura 4. Número de municípios por zona turística da Bahia, Brasil, no período de 2004 a 2016

Fonte: Elaborado com base no Ministério do Turismo (Brasil, 2004; Brasil, 2006; Brasil, 2009; Brasil, 2013; Brasil, 2016)

Diante da redução do número de municípios turísticos no estado, observa-se que, de 2004 a 2016 (Figura 2), nem todos os municípios apresentaram-se consolidados como destino turístico, uma vez que alguns ainda estavam em processo embrionário de desenvolvimento do turismo, não apresentando órgão responsável pela pasta de turismo ou dotação orçamentária anual vigente (BRASIL, 2015). Cabe ressaltar também que, mesmo ocorrendo a redução dos municípios, considerando 2013 para 2016, observa-se que de 2004 para 2016 (Figura 5) ocorreram alterações dos municípios considerados turísticos para uma interiorização da atividade no estado.

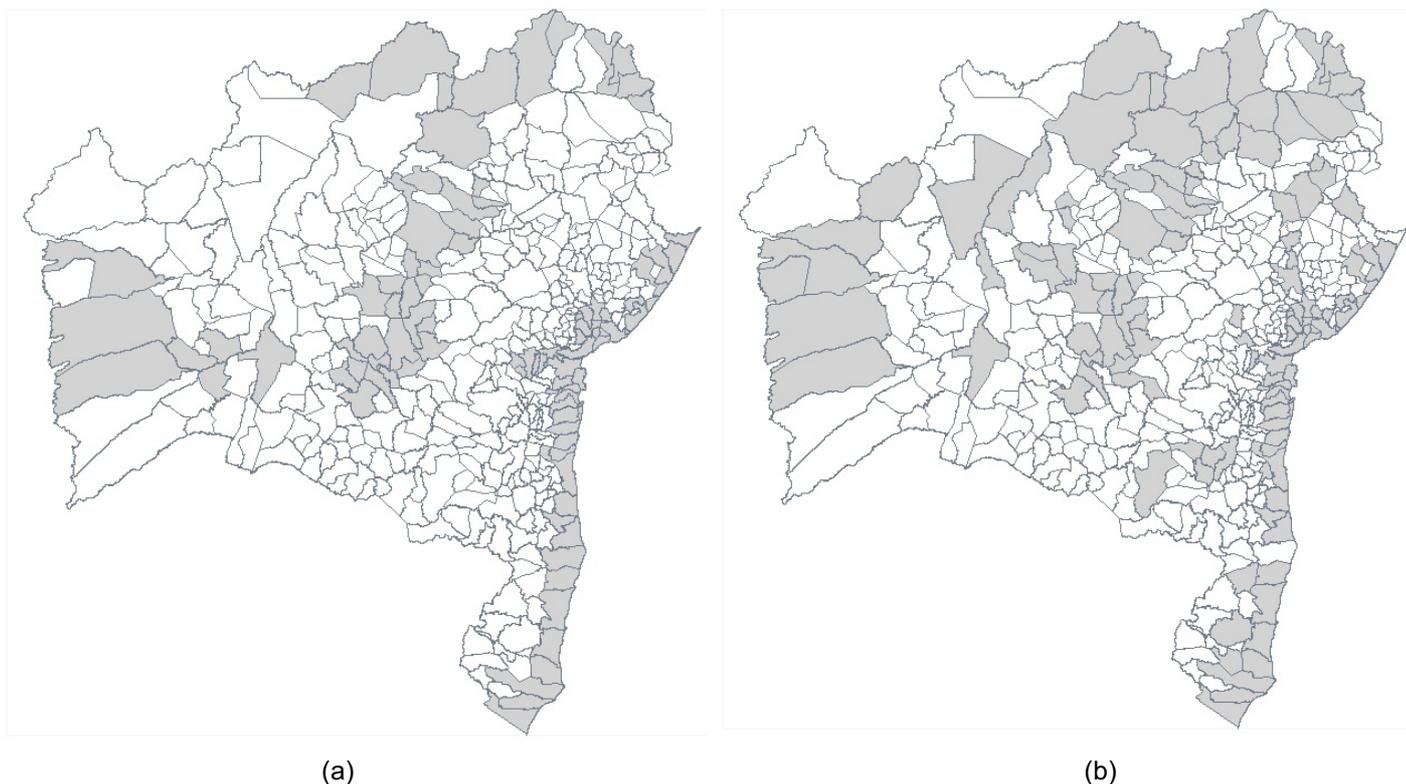


Figura 5. Municípios turísticos da Bahia, Brasil, em 2004 (a) e em 2016 (b)

Fonte: Elaborada com base em Brasil (2004b) e Brasil (2016)

Em 2005, inicia-se a segunda fase do PRODETUR-NE, sendo previsto ações até 2020. Observa-se que não houve grandes diferenças na natureza dos projetos realizados na primeira fase, sendo destinados principalmente para melhoria de infraestrutura básica e de infraestrutura turística. Neste período, iniciou-se a formação de Polos Turísticos, tendo como instrumento norteador, o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (PDITS). Na Bahia foram definidos quatro polos: Descobrimento, Chapada Diamantina, Litoral Sul e Salvador e Entorno.

Em 2006, criou-se a Secretaria de Turismo do Estado da Bahia (SETUR) (Bahia, 2006), com a finalidade de formular políticas públicas e reduzir as desigualdades sociais e regionais. Neste contexto, a Bahiatursa passa a ser subordinada a esta Secretaria (BAHIA, 2011).

Em 2006, conforme já demonstrado, elevou-se o número de municípios, tendo quatro blocos de inclusão distintos (Figura 6): i. no oeste, perto de Barreiras, na Zona Caminhos do Oeste, aparecendo dois municípios afastados: Barra e Ibotirama; ii. na Chapada Diamantina, sendo quatro municípios mais para o meio e um na ponta superior; iii. no leste, aparecem 12 municípios na zona denominada Caminhos do Jiquiriçá; iv. Formação da zona Caminhos do Sertão, com 15 municípios.

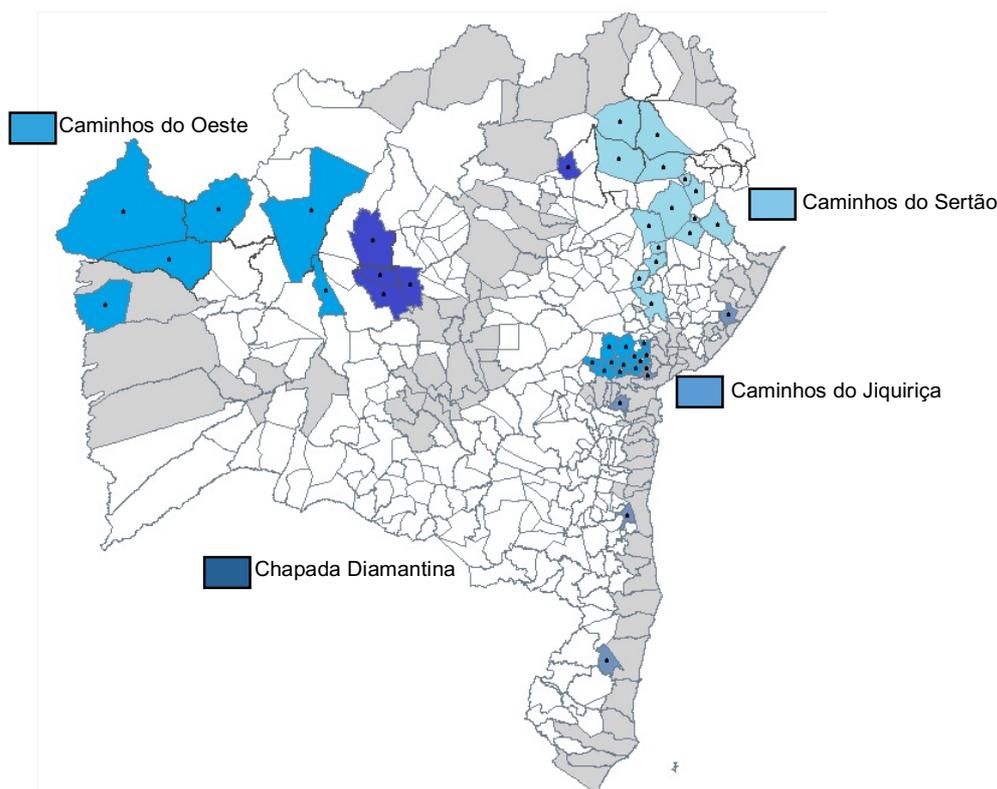


Figura 6. Municípios turísticos da Bahia, Brasil, em 2006
 Fonte: Elaborado com base em Brasil (2006)

Em 2009, mais 17 municípios tornam-se turísticos na Bahia (Figura 7). Nesta nova configuração parece não haver preocupação com a continuidade da formação do território. Destes destaca-se: i. a formação do Caminhos do Sudoeste, com os municípios Vitória da Conquista e Iguai (municípios 6 e 5), municípios isolados das outras zonas e entre si, mas com potencial econômico, fazendo valer o turismo de negócios; ii. o município de Itiruçu (4), afastado dos outros municípios da Zona Caminhos do Jiquiriçá; iii. o município de Pau-Brasil (14), afastado dos outros municípios da Costa do Cacau; e a situação iv. diferencia-se das demais, pois o município de Xique-Xique (13), pertencente a Chapada Diamantina, faz fronteira com a Zona Caminhos do Oeste.

Em 2011, a Secretaria de Turismo da Bahia lança o plano “Estratégia Turística da Bahia: o terceiro salto 2007-2016”, com três eixos: inovação do produto, qualificação dos destinos e dos serviços e integração econômica. Estes eixos pretendem trabalhar com os seguintes desafios: a qualificação da mão de obra; a atração de novos investimentos; a promoção e diversificação dos produtos, segmentos e serviços; melhoria no processo de informação turística; e a integração dos grandes parques hoteleiros com a economia regional (Bahia, 2011).

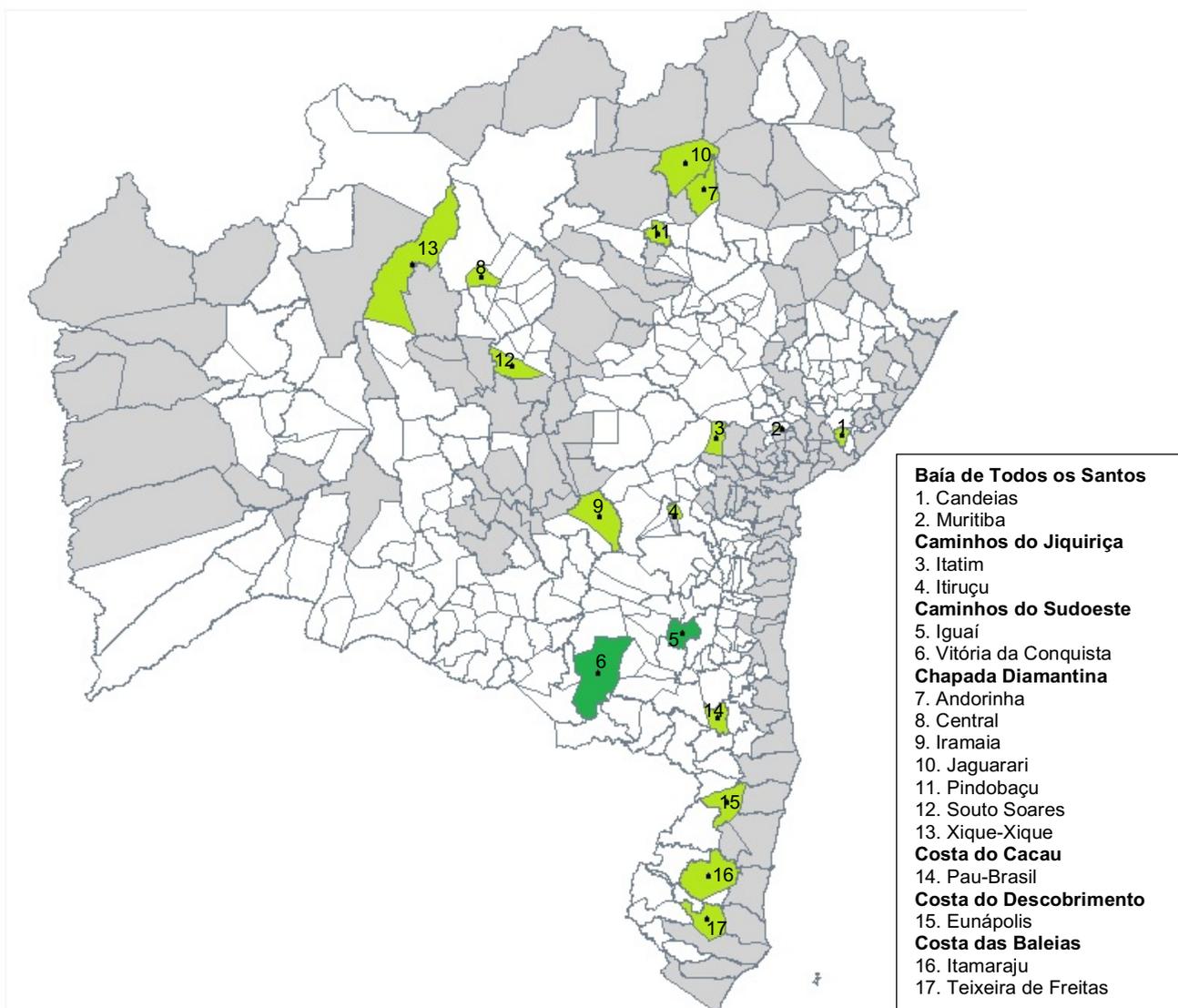


Figura 7. Municípios turísticos da Bahia, Brasil, em 2009
 Fonte: Elaborado com base em Brasil (2009)

Conforme ressaltado anteriormente, em 2013, não houve alteração na composição dos municípios turísticos da Bahia, sendo assim, a configuração do mapa foi igual ao de 2009.

Para a construção do Mapa do Turismo Brasileiro 2016 criou-se critérios para se manter e integrar as Regiões Turísticas (Brasil, 2015): i. possuir órgão responsável pela pasta de turismo (Secretaria, Fundação, Coordenação, Departamento, Diretoria, Setor de Gerência); ii. comprovar a existência de dotação para o turismo na lei orçamentária anual vigente; iii. apresentar Termo de Compromisso aderindo de forma espontânea e formal ao Programa de Regionalização do Turismo e à Região Turística (Brasil, 2015). E assim, conforme demonstrado na Figura 8, 46 municípios saíram e 09 entraram.

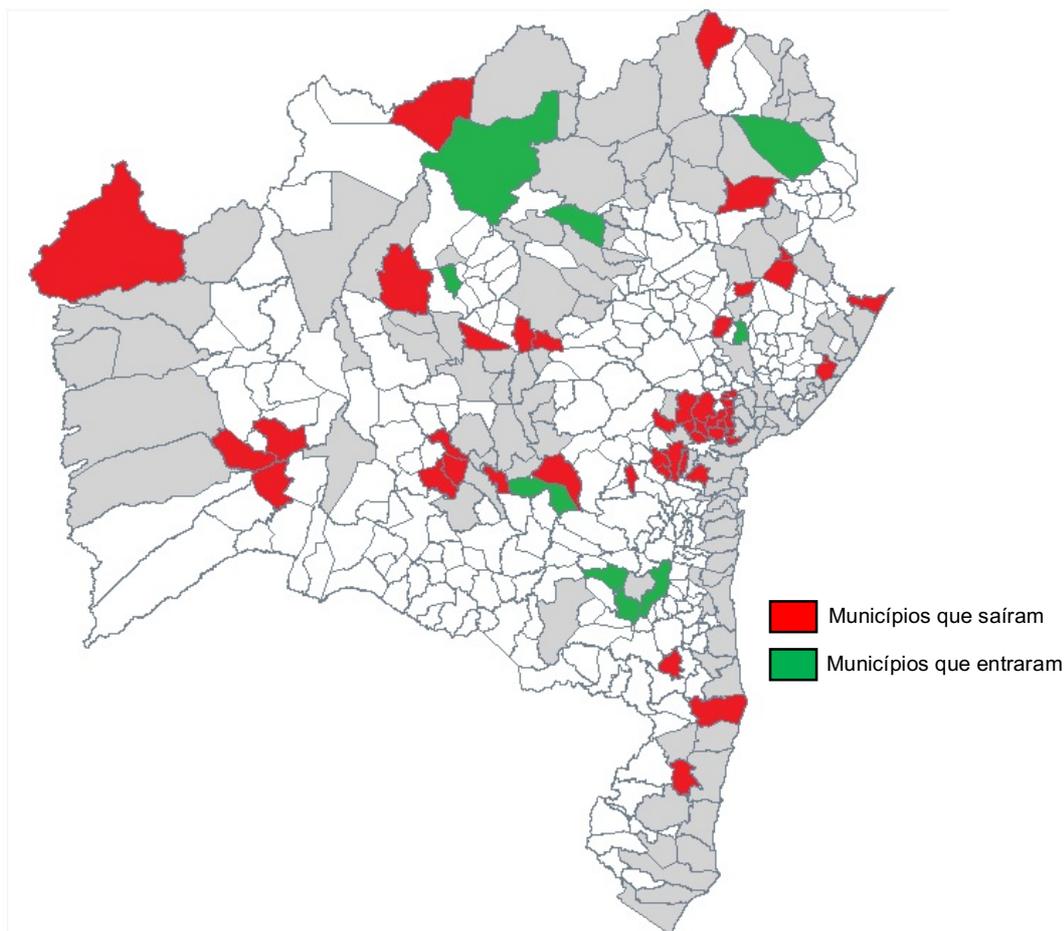


Figura 8. Municípios turísticos da Bahia em 2016
 Fonte: Elaborado com base em Brasil (2016)

Dos municípios que saíram destaca-se que, aproximadamente 37% eram do Caminhos do Jiquiriçá, uma zona turística próxima a capital do estado; dos municípios que se encontram nas zonas turísticas litorâneas, apenas 19,56% foram retirados, sendo dois deles situados na faixa litorânea; e que aproximadamente 37% eram municípios que estavam desde 2004, o que demonstra uma necessidade de maior envolvimento dos atores sociais e do aparato político-institucional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O marco para se pensar regionalização no Brasil foi o Programa Nacional de Municipalização do Turismo (PNMT), da década de 1990, mas não obteve tanto êxito na operacionalização. Foi a partir do Programa de Regionalização do Turismo (PRT), dos anos 2000, com um contexto e um aparato institucional diferente do PNMT, pois foram criadas instituições importantes para dar suporte às ações e diretrizes do programa, que o processo de regionalização avançou com a construção dos Mapas de Turismo Brasileiro pode-se identificar e qualificar os municípios envolvidos. Sendo assim, municípios pequenos e municípios que dão suporte à atividade turística passaram a compor as zonas turísticas.

O Estado da Bahia, desde a década de 1990, já considerava todo o litoral e a Chapada Diamantina como turístico. Com o PRT, ampliou-se esta perspectiva, com a criação de zonas turísticas no interior do estado: Caminhos do Oeste, Caminhos do Sudoeste, Caminhos do Sertão, Caminhos do Jiquiriçá, Vale do São Francisco e Lagos e Canyons do São Francisco. O número de municípios turísticos foi crescente até 2013 e em 2016 ocorreu uma queda expressiva, principalmente no Vale Jiquiriçá. Considera-se que, mesmo tendo o número de municípios crescente, o estado da Bahia tem potencial para o desenvolvimento do turismo em diversos municípios, mas necessita de uma qualificação dos agentes envolvidos, sejam eles agentes públicos

ou privados. Enfim, considera-se que o fortalecimento do aparato político-institucional é de vital importância para o desenvolvimento da atividade turística nos municípios baianos.

REFERÊNCIAS

- AMARAL FILHO, J. do (2001): A endogeneização no desenvolvimento econômico regional e local. *Planejamento e Políticas Públicas*. n. 23, jun. 2001, p. 261-286.
- BAHIA. (1971): Lei nº 2.930 de 11 de maio de 1971. Extingue a Secretaria de Assuntos Municipais e Serviços Urbanos – SAMSU - e dá outras providências. *Diário Oficial*. Salvador – Bahia.
- BAHIA. (1987): Lei nº 4.697 de 15 de julho de 1987. Dispõe sobre modificações na estrutura da Administração Pública do Estado da Bahia e dá outras providências. *Diário Oficial*. Salvador – Bahia.
- BAHIA. (2006): Lei nº 10.549 de 28 de dezembro de 2006. Modifica a estrutura organizacional da Administração Pública do Poder Executivo Estadual e dá outras providências. *Diário Oficial*. Salvador – Bahia.
- BAHIA. Secretaria do Turismo. (2011): *Estratégia Turística da Bahia: o terceiro salto 2007/2016*. Salvador: Secretaria do Turismo.
- BAHIA. (2014): Lei nº 12.933 de 09 de janeiro de 2014. Institui a Política Estadual de Turismo, o Sistema Estadual de Turismo, e dá outras providências. *Diário Oficial*. Salvador – Bahia, ano XCVIII, n. 21.328.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL – BNB (2005): *Relatório Final de Projeto: Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste*. ETENE.
- BENI, M. C. (2006): *Política e Planejamento de Turismo no Brasil*. São Paulo: Aleph (Série Turismo)
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2004): *Mapa do Turismo Brasileiro 2004*. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br> Acesso: mai. 2016.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2006): *Mapa do Turismo Brasileiro 2006*. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br> Acesso: mai. 2016.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2007): *Introdução à regionalização do turismo*. Brasília: Ministério do Turismo.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2009): *Mapa do Turismo Brasileiro 2009*. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br> Acesso: mai. 2016.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2013a): Portaria nº 313, de 03 de dezembro de 2013. Dispõe sobre o Mapa do Turismo Brasileiro e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 03 dez. 2013.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2013b): Portaria nº 105, de 16 de maio de 2013. Institui o Programa de Regionalização do Turismo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 16 mai. 2013.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2015): Portaria nº 205, de 09 de dezembro de 2015. Estabelece critérios para a atualização do Mapa do Turismo Brasileiro, instituído pela Portaria Mtur nº 313, de 03 de dezembro de 2013, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 09 dez. 2015.
- BRASIL. Ministério do Turismo. (2016): Portaria nº 172, de 11 de julho de 2016. Dispõe sobre o Mapa do Turismo Brasileiro 2016 e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 11 jul. 2016.
- BURSZTYN, I. (2005): *Políticas Públicas de Turismo Visando a Inclusão Social*. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ).
- CRUZ, G. da; SOARES, A. E. F. (2011): Introdução. In: CRUZ, G. da (Org.). *Turismo: desafios e especificações para um turismo sustentável*. Ilhéus-BA: Editus, p. 19-29.
- DIAS, R. (2003): *Planejamento do Turismo: política e desenvolvimento do turismo no Brasil*. São Paulo: Atlas.
- GAUDENZI, P. (2001): Evolução da economia do turismo na Bahia. In: CORECON. *Reflexões de Economistas Baianos*. Salvador: CORECON, p. 78-110.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). *Censo demográfico 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: mar. 2017
- MACHADO, A. L.; TOMAZZONI, E. L. (2011): A Regionalização Turística do Rio Grande do Sul e sua contribuição como referência para a gestão regionalizada do turismo no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. 5 (2), p. 226-247.
- MENDONÇA JÚNIOR, É. P. (2001): Estratégia de Desenvolvimento Turístico na Bahia. *Cadernos de Análise Regional – Desempenho atual e potencial turístico na Bahia*. 4 (7), out. 2001. Salvador: Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (UNIFACS).
- MOREIRA, G. L. (2011): *O turismo no processo de reprodução do espaço urbano litorâneo: uma análise das transformações socioespaciais da cidade de Ilhéus no Sul da Bahia a partir de 1990*. 2011. 216 f. Tese (Programa de Pós-

graduação em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo (USP).

MURICY, I. T. (2009): Potencialidades e limites do turismo para o desenvolvimento das sociedades. *Série Estudos e Pesquisas* 82, Bahia: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), p. 29-56.

PEREIRA, A. Q.; SILVA, M. N. (2014): O litoral nordestino e o imobiliário turístico: Bahia, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte. *Geotextos*. 10 (1), jul. 2014, p. 59-82.

PIRES, E. V. (2004): Impactos Sócio-culturais do turismo sobre as comunidades receptoras: uma análise conceitual. *Caderno Virtual de Turismo*. 4 (3), p. 14-18.

QUEIROZ, L. M. A. (2005): *A gestão pública e a competitividade de cidades turísticas: a experiência da cidade de Salvador*. 2005. 631 f. Doutorado em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional. Universidade de Barcelona.

SASAKI, K. (2006): *Turismo e Sustentabilidade: a experiência do artesanato de palha de Porto do Sauípe – BA*. Salvador: Sathyarte.

SILVA, J. A. S. (2004): *Turismo, crescimento e desenvolvimento: uma análise urbano-regional baseada em clusters*. 2004. 480 f. Programa de Doutorado em Ciências da Comunicação (USP).

SIMÕES, M. L. N. (2009): Identidade cultural e turismo: a literatura como agenciadora de trânsitos. CAMARGO, P. de; CRUZ, G. (Orgs.). *Turismo Cultural: estratégias, sustentabilidade e tendências*. Ilhéus-Bahia: Editus, p. 49-67.

SOUSA, P. M. (2011): *Turismo, território e políticas públicas: uma análise do destino João Pessoa/PB*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Turismo). Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGTUR/UFRN). 2011.

SOUZA, J. W. M.; SHIKI, S. F. N.; PEREIRA, P. A. R. (2015): Desarrollo sustentable: un índice para el Circuito Turístico Trilha dos Inconfidentes – Minas Gerais, Brasil. *Estudios y Perspectivas em Turismo*. 24 (3), p. 547-569.

TOMAZZONI, E. L. (2007): *Turismo e desenvolvimento regional: modelo APL Tur aplicado à Região das Hortências (Rio Grande do Sul – Brasil)*. 2007. 365 f. Programa de Doutorado em Ciências da Comunicação (USP).

VIRGÍNIO, D. F.; FERREIRA, L. V. F. (2013): Gestão pública do turismo: uma análise da política de regionalização no período 2004-2011 no Rio Grande do Norte. *Caderno Virtual de Turismo*, 13 (2), p. 162-182.

DEMANDA Y CALIDAD DEL SERVICIO DE HOTELES DE TRES ESTRELLAS EN CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE, MÉXICO

DAVID MARTÍNEZ LUIS

Facultad de Ciencias Económicas Administrativas
Universidad Autónoma del Carmen
Calle 56 No.4 Col. Benito Juárez, C.P. 24180
Ciudad del Carmen, Campeche, México

MARTHA ESTELA CORDOVA ZACARIAS

Facultad de Ciencias Económicas Administrativas
Universidad Autónoma del Carmen
Calle 56 No.4 Col. Benito Juárez, C.P. 24180
Ciudad del Carmen, Campeche, México

HEIDY PAULINA ROMERO DURÁN

Facultad de Ciencias Económicas Administrativas
Universidad Autónoma del Carmen
Calle 56 No.4 Col. Benito Juárez, C.P. 24180
Ciudad del Carmen, Campeche, México

AZENETH CANO ALAMILLA

Facultad de Ciencias Económicas Administrativas
Universidad Autónoma del Carmen
Calle 56 No.4 Col. Benito Juárez, C.P. 24180
Ciudad del Carmen, Campeche, México

ALBERTO PÉREZ FERNÁNDEZ

Facultad de Ciencias Económicas Administrativas
Universidad Autónoma del Carmen
Calle 56 No.4 Col. Benito Juárez, C.P. 24180
Ciudad del Carmen, Campeche, México

Autor de contacto: dmartinez@pampano.unacar.mx

Resumen

El municipio de Carmen es uno de los tres municipios más importantes de México y basa su economía en la producción de petróleo. Los hoteles de la ciudad ofrecen sus servicios a los trabajadores que pernoctan en la ciudad para arribar a las plataformas petroleras. Con la disminución de la producción y de los precios del petróleo, uno de los sectores más afectados es el sector hotelero del municipio; en específico, los hoteles de tres estrellas. El presente trabajo tiene como objetivo estimar una ecuación de demanda de servicios de hotel en el municipio y evaluar la calidad que el huésped percibe de sus servicios. La estimación de la demanda de hoteles se realizó mediante un modelo de ecuaciones simultáneas. La evaluación de la calidad del servicio se realizó mediante el modelo SERVQUAL y como herramienta de análisis se utilizó el análisis factorial. Los resultados indican que la demanda de hoteles es inelástica (-0.15) y la elasticidad ingreso es menor a cero (-0.63). Además, los huéspedes perciben que las instalaciones y el servicio al cliente en los hoteles no son de calidad. La caída de la actividad petrolera impacta con mayor fuerza a los hoteles de tres estrellas ya que no cuentan con instalaciones y personal capaz de abastecer a un mercado diferente al petrolero.

Palabras clave: Precio, Ingreso, Atención al cliente, Turismo.

Área Temática: Economía del Turismo y sostenibilidad.

Abstract

The municipality of Carmen is one of the three most important municipalities in Mexico and bases its economy on oil production. The hotels of the city offer their services to the workers who spend the night in the city to arrive at the oil rigs. With the decline in production and oil prices, one of the sectors most affected is the hotel sector of the municipality; In specific, three-star hotels. The present work aims to estimate an equation of demand for hotel services in the municipality and to evaluate the quality that the guest perceives of its services. The estimation of the demand of hotels was made using a model of simultaneous equations. The evaluation of the quality of the service was performed using the SERVQUAL model and the factor analysis was used as an analysis tool. The results indicate that hotel demand is inelastic (-0.15) and the income elasticity is less than zero (-0.63). In addition, guests perceive that the facilities and the customer service in the hotels are not of quality. The fall in oil activity has a greater impact on three-star hotels as they do not have facilities and staff capable of supplying a market other than the oil tanker.

Key words: Price, Income, Customer service, Tourism.

Subject Area: Tourism Economics and sustainability

1. INTRODUCCIÓN

La economía del estado de Campeche se sustenta en el sector minero; en particular, el 90% del sector secundario lo constituye la extracción de petróleo y gas (INEGI, 2012b). La actividad petrolera se concentra en el municipio del Carmen, de donde se obtiene cerca del 54.2% de la producción de crudo en México y el 23% del gas natural (PEMEX, 2011). Por su PIB, Ciudad del Carmen se ubica entre los 5 municipios más importantes del país. El segundo sector más importante es el sector terciario aportando el 12.30% del PIB estatal. Carmen ocupa el primer lugar de los municipios que mayor valor aportan a la producción nacional por encima de las Delegaciones Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc del Distrito Federal y presenta el PIB per cápita más alto del país (INEGI, 2009).

El sector servicio es indispensable en el desarrollo de las actividades petroleras. Una parte importante de los trabajadores del sector petrolero provienen de otros municipios y entidades. Esta población demanda servicios de alimentación, hospedaje y transporte temporal dentro de la ciudad. Lo anterior es evidente al observar que las actividades de comercio, servicios inmobiliarios y servicios de alojamiento temporal y de preparación de bebidas y alimentos son los más importantes dentro de este sector (INEGI, 2013).

La industria hotelera ha tenido un fuerte dinamismo en México; de 1995 a 2011 el crecimiento de establecimientos de hospedaje creció en 96%; en particular, los hoteles de 3 estrellas han tenido un crecimiento de 138.8% en el mismo periodo (INEGI, 2012a). La cantidad de cuartos disponibles en todos los hoteles creció 75.8% de 1995 a 2011 y en los hoteles de tres estrellas el número de cuartos disponibles creció 77.5% en el mismo periodo (INEGI, 2012a).

El estado de Campeche cuenta con 239 hoteles de los cuales 108 se ubican en el municipio de Carmen; el total de cuartos en el estado fue de 6,337 y en el municipio de Carmen se tienen 3,267 cuartos (INEGI, 2012b). El municipio de Carmen cuenta en la actualidad con 25 hoteles de tres estrellas. Estos hoteles sirven de apoyo a la industria ya que ofrecen alojamiento a trabajadores que asisten al municipio para recibir capacitación.

La dependencia del sector petrolero ha llevado al municipio de Carmen a ser receptora del denominado "turismo de negocios" con una fuerte demanda de servicios hoteleros. Si bien es cierto en la actualidad hay un fuerte crecimiento del número de hoteles, la competencia se vuelve cada vez más fuerte; y por lo tanto, la satisfacción del cliente se vuelve fundamental en la competencia que enfrentan estos servicios. Aunado al crecimiento del sector hotelero, existen algunos factores que pueden afectar el funcionamiento y permanencia de algunos hoteles; por ejemplo, producto de la reforma energética de 2013, se ha eliminado la utilización de trabajadores outsourcing de PEMEX, por lo que el despido de trabajadores iniciada en enero de 2015 ha tenido un fuerte impacto en el sector hotelero. La demanda de estos servicios ha disminuido y algunos hoteles han cerrado y algunos otros se encuentran en serios problemas financieros.

El sector terciario está tomando mayor importancia en la economía y presenta cambios fundamentales dentro de la innovación del servicio. Dentro de este proceso se sugiere que las perspectivas centradas en el servicio que se relacionan con consumo e innovación tecnológica, se harán más importantes para la ventaja competitiva de las empresas (Howells, 2000).

El primer objetivo de este trabajo es obtener una función de demanda de servicios de hoteles de tres estrellas que muestre la relación entre la demanda de cuartos con su precio y el ingreso del consumidor. El segundo objetivo es evaluar la calidad del servicio que los hoteles de tres estrellas proporcionan a los huéspedes en Ciudad del Carmen, Campeche y determinar los aspectos del servicio que los huéspedes consideran más importante. Los resultados de este trabajo muestran los aspectos deficientes en la calidad del servicio de los hoteles y puede ser una base para desarrollar propuestas de mejora del sector hotelero a nivel individual y a nivel de políticas públicas.

1.1. CALIDAD, CONCEPTUALIZACIÓN

El concepto de calidad ha tenido una evolución constante de acuerdo a los diferentes contextos que se desarrollan en diferentes épocas. Inicia desde una perspectiva de la producción, en donde la calidad de un bien estaba determinada por sus características y la eficiencia en su proceso de producción. Más adelante la calidad es vista desde un punto de vista integral, tomando en cuenta toda la organización. El cambio en los mercados y la fuerte competencia han llevado al concepto de calidad a un nivel más amplio, ahora la calidad está determinada por la rentabilidad de la empresa y por el punto de vista del cliente (Garvin, 1988). La calidad de un producto depende de que tan adecuado es este bien para satisfacer una necesidad (Jurán & Gryna, 1993) y los costos en que se incurrieron para producirlo (Deming, 1989).

La calidad se define como adecuación al uso, esta definición implica una adecuación del diseño del producto o servicio (calidad de diseño) y la medición del grado en que el producto es conforme con dicho diseño (calidad de fabricación o conformidad (Jurán & Gryna, 1993)). La calidad de diseño se refiere a las características que potencialmente debe tener un producto para satisfacer las necesidades de los clientes y la calidad de

conformidad apunta a cómo el producto final adopta las especificaciones diseñadas. Según Deming (1989), la calidad es “un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo coste, adecuado a las necesidades del mercado”.

La principal definición que aporta Crosby, (1987) es que la calidad no cuesta, lo que cuesta son las cosas que no tienen calidad. Define calidad como conformidad con las especificaciones o cumplimiento de los requisitos y entiende que la principal motivación de la empresa es el alcanzar la cifra de cero defectos. Lo que permite a las empresas lograr una mejora significativa en la satisfacción de los clientes, los empleados y los resultados empresariales, a través de su capacidad para alcanzar mejoras en las actividades (calidad interna) y el rendimiento de las mismas (calidad externa) (Powell, 1993).

En la actualidad, la calidad se ha convertido en contextos socioeconómicos, en una de las variables que son clave para la competitividad y que las empresas deben incorporar a su estrategia corporativa. Esto les permitirá diferenciarse y competir en un nuevo escenario caracterizado por rápidos cambios en la oferta y la demanda (Casadesús & Alonso , 2010).

1.2. CALIDAD EN UN SERVICIO

Según Parasuraman, (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1985) estas características de los servicios implican cuatro consecuencias importantes en el estudio de la calidad del servicio:

- ⇒ La calidad de los servicios es más difícil de evaluar que la de los bienes.
- ⇒ La propia naturaleza de los servicios conduce a una mayor variabilidad de su calidad y, consecuentemente, a un riesgo percibido del cliente más alto que en el caso de la mayoría de bienes.
- ⇒ La valoración (por parte del cliente) de la calidad del servicio tiene lugar mediante una comparación entre expectativas y resultados.
- ⇒ Las evaluaciones de la calidad hacen referencia tanto a los resultados como a los procesos de prestación de los servicios.

La calidad de servicio ha sido definida como una actitud duradera que se expresa como la diferencia entre las expectativas y el resultado del servicio (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988).

Aunque en la mercadotecnia los servicios son considerados como productos; las definiciones de calidad no se pueden aplicar de igual manera para productos y servicios; las características propias de los servicios hacen una diferenciación con los productos; estas características son: intangibilidad, heterogeneidad e inseparabilidad (Gronroos, 1990).

La calidad de servicio percibida es similar a la actitud hacia un servicio (Bouldin, Kalra, & Zeithaml, 1993), y no está vinculada a cada transacción específica como la satisfacción del cliente, sino que es una valoración global o de conjunto del servicio (Parasuraman & Berry, 1994). El mejoramiento de la calidad consiste en lograr que un cliente se convierta en un cliente fiel a productos, marca o servicios, es decir, se convierta en un cliente asiduo o frecuente (Hatton, Emerson, Robertson, Herderson, & Cooper, 1996).

La definición de calidad más aceptada en la actualidad es la que se compara las expectativas de los clientes con su percepción del servicio. El desarrollo de la industria de los servicios ha supuesto un desarrollo de una nueva óptica del concepto de la calidad enfocada que se focaliza más hacia la visión del cliente (García, 2001).

Esto constituye un fenómeno subjetivo que no se mide a través de los parámetros de quien ofrece el servicio, sino a través de la percepción de quien lo recibe (el cliente). Consistente con esto hay quienes definen calidad en el servicio como un juicio subjetivo en el cual los clientes comparan sus expectativas contra su percepción del servicio recibido (Grönroos, 2005).

También es entendida como un antecedente de la lealtad del cliente, lo que ha demostrado que la satisfacción es un elemento intermedio entre los otros dos constructos. De esta manera se puede sugerir que una buena calidad otorgada en los atributos componentes del servicio puede llevar a una satisfacción general del cliente, y esto a su vez puede ayudar a construir en él un comportamiento de mayor lealtad (Chao, 2008).

Philip Kotler (2006) define la satisfacción del cliente como "el nivel del estado de ánimo de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas". Oliver (1999) define la lealtad como "un profundo compromiso para volver a comprar o ser cliente del servicio o producto preferido, persistente en el futuro, causado por la compra repetida de la misma marca o conjunto de marcas, a pesar de influencias situacionales y esfuerzos de marketing que intentan generar un cambio en el comportamiento".

(García, 2001); afirma que un servicio puro es intangible, heterogéneo, caduco (no almacenable) y su producción es inseparable de su consumo. Mientras que un bien de consumo puro es tangible, acumulable y estandarizable.

Por otra parte, los autores Llorens & Fuentes (2005) afirman que la calidad es lo que el consumidor dice que es, y la calidad de un producto o servicio particular es lo que el consumidor percibe que es.

1.3. CALIDAD DE SERVICIO: APLICADO EN HOSPEDAJE

La necesidad de implantar una filosofía de calidad se está convirtiendo en un elemento necesario y no suficiente para asegurar el futuro del establecimiento hotelero. Es necesario ofrecer un servicio excelente al turista y la organización logrará reforzar la lealtad de los clientes actuales y aumentar las posibilidades de captación de otros nuevos (Ruiz, Vázquez, & Díaz, 1995).

El sector turístico, debido a las características especiales de los servicios frente a los productos; intangibilidad, inseparabilidad de la producción del consumo, la intensidad de la mano de obra, la heterogeneidad, su caducidad, etc., su calidad no puede ser gestionada de igual manera que los productos tangibles (Camisón, Cruz, & González, 2007).

Los autores parten de la base de que los componentes del servicio están divididos en tres componentes. Para los autores la calidad física (técnica) son los componentes visibles del establecimiento hotelero. La calidad interactiva (funcional) que sería la relacionada con la forma en la que se presta el servicio, la atención al cliente, el saludo, etc. La imagen del hotel se correspondería con la tercera categoría de la calidad de servicio y sería la consecuencia de los dos primeros componentes – calidad física y calidad interactiva– así como de las acciones comerciales y de comunicación que haya realizado el establecimiento hotelero (Saleh & Ryan, 1991).

La satisfacción del turista es un factor que afecta directamente la imagen de un destino, el regreso del turista y la recomendación a otros turistas potenciales (Kotler, Bowen, & Makens, 2005). Para Pizam, la satisfacción del cliente es el principal criterio cuando se trata de determinar la calidad del producto o servicio, además, es clave para la en la experiencia del servicio y su efecto multiplicador en términos de comunicación “boca-oído” (Pizam & Ellis, 1999).

Por lo tanto se concluye que la calidad turística es entendida como un mecanismo que mejora los estándares de vida de la población proveyendo una mejora en la economía, pero teniendo en cuenta la conservación del medio físico y el paisaje, mediante la capacitación del capital humano para mejorar los servicios conservando la identidad, potenciando los atractivos únicos y diferenciados, aumentando la satisfacción de los turistas, disminuyendo los desechos y regulando la capacidad de carga o de acogida del destino (Perdomo, 2007)

En este trabajo se considera muy importante determinar cuál es la percepción que tiene el huésped del servicio que reciben en los hoteles de dos y tres estrellas como punto de partida para el mejoramiento continuo de la calidad de éstos servicios.

1.4. MODELO SERVQUAL

El método Servqual es un instrumento resumido en escala múltiple con un alto nivel de fiabilidad y validez, que las empresas puedan utilizar para comprender y mejorar las expectativas y percepciones que tienen los clientes respecto a un servicio (Zeithaml, Parasuraman, & Berry, 1992).

La escala Servqual es un instrumento de estudio que pretende Medir la calidad del servicio en cualquier tipo de organización de servicio. La escala original de SERVQUAL estaba compuesta por diez dimensiones, que después de las pruebas adicionales de Parasuraman, Zeithaml y Berry (1988) redujeron de diez a cinco dimensiones. Las cinco dimensiones clave de la calidad del servicio son la fiabilidad, Capacidad de respuesta, seguridad y empatía, y tangibles, es uno de los modelos más utilizados para evaluar las percepciones sobre la calidad del servicio (Hasan, 2008). Estas cinco dimensiones se identifican de la siguiente manera:

- ⇒ Confiabilidad - se refiere a la capacidad de realizar el servicio prometido de manera fiable y precisa.
- ⇒ Capacidad de respuesta: se refiere a la voluntad de ayudar a los clientes y proporcionar un servicio rápido.
- ⇒ Aseguramiento - se refiere al conocimiento, cortesía de los empleados y la capacidad de transmitir confianza en el cliente hacia el proveedor de servicios.
- ⇒ Empatía - se refiere a la prestación de cuidado, la atención individualizada prestada a los clientes.
- ⇒ Tangibles - se refiere a la apariencia de instalaciones físicas, equipo, personal y materiales de comunicación.

2. METODOLOGÍA

Para realizar este estudio se diseñó un cuestionario y se aplicó a los huéspedes de los hoteles de tres estrellas. El cuestionario se dividió en dos secciones: en la primera sección se realizaron preguntas relacionadas con las características socioeconómicas de los huéspedes y con los datos obtenidos se obtuvo la función de demanda. La segunda sección del cuestionario contiene las preguntas relacionadas con el modelo Servqual y se utilizó para evaluar la calidad del servicio en estos hoteles. La muestra utilizada en el estudio se describe a continuación.

De acuerdo con el INEGI (2015) en el estado de Campeche arribaron 1,635,498 turistas de los cuales 350,502 se hospedaron en hoteles de tres estrellas. En Ciudad del Carmen se hospedaron 232,105 visitantes en hoteles de la misma categoría y éstos representan a nuestra población objetivo.

A partir de esta población se estima la muestra con un nivel de error de 5% y se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

En donde:

N= 232,105 (universo = huéspedes de dos y tres estrellas)

Z= 1.96 (nivel de confianza)

p= 0.5 (probabilidad a favor)

q= 0.5 (probabilidad en contra)

e= 5% (error de estimación)

n= tamaño de la muestra

$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)232,105}{232,105(0.05^2) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 383.5$$

INEGI (2015) registró en el municipio de Carmen un total de 60 hoteles, de los cuales 60 son de dos y tres estrellas. En total se trabajó con 16 hoteles de la ciudad y para su selección se utilizó el muestreo por conveniencia y se aplicó el cuestionario a 679 huéspedes.

2.1. FORMULACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN

De acuerdo con la teoría económica. La demanda de un bien depende de su precio y del ingreso de los consumidores. Tomando en cuenta que el ingreso de los trabajadores depende de su nivel educativo y años de escolaridad. A continuación, se diseña el siguiente sistema de ecuaciones que explican la demanda de servicios de hotel de dos y tres estrellas en Ciudad del Carmen, Campeche.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 Z + e_1$$

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_2 + \beta_2 X_3 + e_2$$

Donde:

Y = Demanda de hoteles

X_1 = Precio de cuarto de hotel

Z = Ingreso de los huéspedes

X_2 = Años de escolaridad

X_3 = Edad del huésped

Los estimadores del modelo se obtuvieron mediante el método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas. Se utilizó para la estimación del modelo el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System). De las encuestas aplicadas 278 arrojaron datos válidos para estimar el modelo de regresión.

2.2. MODELO SERVQUAL

En el presente estudio se utiliza el Método Servqual que proponen Zeithaml y otros (1993) para evaluar la calidad del servicio de hoteles. El Servqual evalúa tres aspectos relacionados con la calidad del servicio al cliente: las expectativas, las percepciones y la importancia.

El modelo evalúa la calidad del servicio a lo largo de cinco dimensiones que a continuación se definen. **Fiabilidad:** Se define como la capacidad para cumplir la promesa del servicio de manera segura y precisa. **Capacidad de Respuesta:** Es la voluntad de colaborar con los clientes y de prestar el servicio con prontitud. **Seguridad:** se define como el conocimiento y la cortesía de los empleados y la capacidad de la empresa y sus empleados para inspirar buena voluntad y confianza. **Empatía:** La esencia de la empatía consiste en transmitir a los clientes, por medio de un servicio personalizado o adecuado que son únicos y especiales. **Aspectos tangibles:** Se define como la apariencia de las instalaciones físicas, el equipo, el personal y los materiales de comunicación.

El cuestionario SERVQUAL fue adaptado para analizar los servicios de alojamiento por Falces y otros (1999) y contiene 26 ítems que abarcan aspectos específicos de las cinco dimensiones (Anexo); para cada ítem se evaluaron 3 aspectos: la expectativa, la percepción y la importancia. La expectativa consiste en pedirle al cliente que otorgue un valor a lo que espera recibir de un hotel de 3 estrellas; la percepción consistió en pedirle al cliente que evalúe los servicios del hotel en estudio; y en la importancia, el huésped determina la importancia que tiene para él los aspectos de cada ítem.

La evaluación consistió en pedirle al huésped calificar cada ítem en una escala de 1 al 10; donde 1 es extremadamente pobre y 10 es extremadamente buena. Una vez que el cliente cuantifica su expectativa y su percepción; por diferencia aritmética se obtiene el diferencial entre percepción y expectativas. Si el diferencial es positivo significa que el cliente recibe más de lo que espera y por lo tanto se considera que está satisfecho con lo que recibe. Si la diferencia es negativa significa que el huésped recibe menos de lo que espera y por lo tanto no está satisfecho.

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de datos. Esos grupos se forman con las variables que correlacionan mucho entre sí y procurando inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros.

El análisis factorial consta de cuatro fases características: el cálculo de una matriz capaz de expresar la variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción del número óptimo de factores, la rotación de la solución para facilitar su interpretación y la estimación de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas dimensiones. Estas cuatro fases del análisis factorial se realizan en el programa IBM SPSS Statistic.

3. RESULTADOS

El sector petrolero en su mayoría requiere de mano de obra masculina por el tipo de trabajo que se realizan en las plataformas; el trabajo de las mujeres se centra en actividades administrativas, de supervisión y servicio. De los huéspedes encuestados el 85.8% de las personas eran del sexo masculino y solamente el 14.2% del sexto femenino. La edad promedio de los encuestados es de 35 años; el costo promedio por habitación al día oscilaba en 464 pesos (24 Euros). Estos huéspedes utilizan en promedio en 11 veces a los hoteles por año.

El salario mínimo en México en 2015 fue de 73.04 pesos o 3.6 euros diarios. El 29% de los encuestados percibía entre 3 y 4 salarios mínimos; el 11.3% menos de 3 salarios mínimos; el 15.7% de 4 a 5 salarios mínimos y destaca que el 19.2% tiene ingresos superiores a 7 salarios mínimos. Lo anterior muestra que los salarios en el sector petrolero son competitivos con otras áreas. De acuerdo con INEGI, cerca del 60% de la población en México tiene ingresos inferiores a 3 salarios mínimos.

Es importante destacar que el 91.4% de los encuestados se hospedó en el hotel debido a motivos laborales y de negocios; solo el 1.6% de los huéspedes estaba en la ciudad por turismo y el 9.1% por otras actividades. El sector hotelero de tres estrellas tiene una fuerte dependencia del sector petrolero. La población encuestada tiene como lugar de origen los estados de Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tamaulipas, Michoacán, Quintana Roo, Yucatán, el Distrito Federal y diversos municipios de Campeche.

3.1. FUNCIÓN DE DEMANDA

Los resultados del modelo de ecuaciones simultáneas muestran una relación inversa entre la demanda de servicios de hotel y el precio por habitación. Por su parte, el ingreso y la renta de habitaciones tienen una relación inversa; es decir, a medida que aumenta el ingreso de los huéspedes la renta de cuartos de hoteles de dos y tres estrellas disminuye.

Las elasticidades muestran que los servicios de hospedaje de dos y tres estrella tienen una demanda inelástica; un aumento del precio de la habitación por día provoca una disminución de 0.15 de la demanda, *Ceteris paribus*.

La elasticidad ingreso de la demanda ubica a los hoteles de dos y tres estrellas como un bien inferior; un aumento del ingreso de los huéspedes en 1% provoca una disminución de 0.63% de la demanda, *Ceteris paribus*.

Tabla 1. Resultados del modelo de regresión.

Variable	Estimador	Pr> t	Elasticidad
Función de demanda			
Intercepto	16.147	<.0001	
Precio de habitación (X1)	-0.00413	0.1024	-0.15
Ingreso del huésped (Z)	-0.00079	0.0038	-0.63
Pr>F = 0.0001; R ² =0.08			
Función de ingreso			
Intercepto	270.7280	0.8255	
Años de escolaridad	516.4031	>.0001	0.68
Edad	83.16033	0.0004	0.29
Pr>F = 0.0001; R ² =0.20			

Para los trabajadores del sector petroleros, que son huéspedes de los hoteles de Ciudad del Carmen, la escolaridad y la edad tienen una relación directa con sus ingresos. En general, para laborar en el sector petrolero, los huéspedes deben tener estar capacitados técnicamente por lo tanto su nivel de estudios es superior al nivel bachillerato; la mayoría debe tener una carrera técnica o licenciatura.

3.2. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO

Tabla 2. Evaluación del servicio de hoteles de tres estrellas en Ciudad del Carmen, Campeche.

Diferencial	Ítem	Diferencial promedio*	Desviación estándar
DT1	Las instalaciones y equipamientos del edificio están bien conservados	-0.0574	1.35060
DT2	Las áreas públicas resultan agradables	0.0133	1.39472
DT3	El personal tiene un aspecto limpio y aseado	-0.025	1.37861
DT4	Las instalaciones están limpias.	0.1178	1.49659
DT5	Las habitaciones son confortables y acogedoras.	0.1767	2.88338
DF1	Se presta el servicio según las condiciones pactadas	0.0928	1.33765
DF2	Se resuelve de forma eficaz cualquier problema que pueda tener el huésped	0.0486	1.45604
DF3	Se presta el servicio sin errores	0.053	1.35242
DF4	La información contenida en documentos, comprobantes y registros del hotel esta libre de errores.	0.0604	1.37214
DF5	Los equipamientos funcionan correctamente (ascensores, luces, electrodomésticos, y medios audiovisuales)	0.134	1.34406
DC1	Se consigue fácilmente cualquier información cuando la necesita.	0.0648	1.40330
DC2	Los diferentes servicios se realizan con rapidez.	0.0501	1.38380
DC3	El personal esta dispuesto a ayudar a los huéspedes.	0.0236	1.29762
DC4	Siempre hay personal disponible para proporcionar al huésped la información cuando la necesita.	0.0795	1.34565
DC5	Siempre hay alguna persona de la dirección a disposición del huésped para cualquier problema que pueda surgir.	0.0766	1.34253
DG1	El personal genera confianza	0.1281	1.35011
DG2	Se actúa con discreción y se respeta la intimidad del huésped	0.1193	1.38648
DG3	El personal es competente y profesional	-0.0074	3.72763
DG4	Las instalaciones son seguras (cumplen las normas de seguridad)	0.0339	1.38376
DE1	Se proporciona una atención individualizada	0.0457	1.37808
DE2	El personal se dirige al huésped por su nombre, se presta un servicio personalizado	-0.0074	1.43233
DE3	El personal se esfuerza por conocer las necesidades de cada huésped.	0.0133	1.54141
DE4	El huésped es lo más importante (lo primero son los intereses de los huéspedes)	0.0928	1.39698
DE5	Los horarios de los diferentes servicios se adaptan a las necesidades del huésped	0.0339	1.43709

DE6	Los accesos al hotel son fáciles (su localización, parking, señalética, etc)	0.0457	1.35214
DE7	Los empleados se preocupan por resolver los problemas del huésped	0.0324	1.38326

*El diferencial se obtiene mediante la diferencia entre expectativa y percepción. Un diferencial negativo significa que el huésped recibe menos de lo que espera; y un diferencial positivo el huésped recibe más de lo que espera.
Fuente: Elaborado con base en encuestas.

La diferencia entre percepción y expectativa determina si el cliente recibe más de lo que espera; por lo tanto, si el diferencial es positivo significa que el cliente está satisfecho con el servicio que le proporciona el hotel. Las expectativas son creencias o predicciones sobre el rendimiento esperado de un servicio, y reflejan un "rendimiento anticipado" (Laufer, 2002: 312-317). Las expectativas pueden estar basadas en comentarios o críticas de otros consumidores, en la publicidad de las empresas, o en una experiencia previa con el servicio (Solomon, 1996). Las expectativas de los consumidores han sido formadas con base en sus experiencias anteriores con el proveedor del servicio (Zeithaml, Berry y Parasuman, 1993: 1-12) y las expectativas previas sirven como referencia para evaluar el desempeño actual (Choi y Mattila, 2008: 24:30).

En el caso de los hoteles de ciudad del Carmen, el promedio de los diferenciales se presenta en el cuadro 1 y se puede observar que en solamente 5 aspectos de los 26 que evalúa el Servqual tiene un resultado negativo.

Los resultados negativos se concentran en la dimensión de tangibilidad; por lo tanto, los clientes perciben que los hoteles de Ciudad del Carmen tienen instalaciones y equipamientos en mal estado, las áreas comunes no son agradables, el personal no tiene aspecto limpio; el personal de los hoteles no presta un servicio personalizado; y el personal no es competente ni profesional. Los demás factores que evalúa el modelo Servqual tienen valores positivos; esto implica que los clientes están satisfechos con el servicio; sin embargo, el diferencial es muy bajo y tomando en cuenta la desviación estándar, muchos clientes pueden no estar satisfechos con el servicio.

En el sector turístico la calidad percibida afecta a la intención de recomendación y a la intención de visita, al tiempo que disminuye la sensibilidad hacia el precio (González, Rodríguez y Fraiz, 2007: 153-160). Por lo anterior, es importante que los hoteles centren su atención en el mejoramiento de sus instalaciones.

3.3. ANÁLISIS FACTORIAL

El índice de Kaiser–Meyer–Olkin (KMO), sirve para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación general o simple con respecto a las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial (los coeficientes de correlación parcial indican la fuerza que existe entre dos variables, sin considerar la influencia de otras variables) (Montoya, 2007: 281-286). La medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin para los datos obtenidos de diferencial de los hoteles en Ciudad del Carmen es de 0.974, como es mayor a 0.7 se considera factible realizar análisis factorial.

El test de esfericidad de Bartlett se utiliza para probar la hipótesis nula que afirma que las variables no están relacionadas en la población. Es decir, comprueba si la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. Se puede dar como válidos aquellos resultados que nos presenten un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05. En este caso se rechaza la hipótesis nula y es conveniente realizar el análisis factorial (Montoya, 2007: 281-286). La prueba de esfericidad de Bartlett en este estudio es de 0.000 lo cual asegura que el análisis factorial es adecuado para explicar los datos.

Tabla 3. Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	,974
Prueba de esfericidad de Aprox. Chi-cuadrado	11920,538
Bartlett	325
Sig.	,000

Fuente: Elaborado con base en la encuesta.

El análisis factorial calcula la comunalidad de cada una de las variables analizadas. La comunalidad representa el porcentaje en que cada variable es explicada por los demás factores. Un análisis de comunalidad de los datos muestra que las variables más importantes son las relacionadas con la dimensión de tangibilidad y Empatía. Lo anterior significa que estas dimensiones tienen una mayor dependencia con las demás (Anexo). Cuanto mayor el valor de la comunalidad mayor es la importancia del factor (o factores) y por lo tanto menor es el error. Hair, Anderson, Tatham y Black (2004) señalan un valor mínimo de comunalidad de 0.50.

En el análisis factorial se desarrollan 2 factores. Estos dos factores representan el 57.3% de la varianza total, y contienen las variables más importantes del conjunto de datos.

Tabla 4. Matriz de componentes.

Diferencial	Matriz de componentes		Matriz de componentes rotados	
	Factor 1	Factor 2	Factor 1	Factor 2
DT1	0.709	0.358		0.736
DT2	0.700		0.335	0.682
DT3	0.751	0.319	0.357	0.734
DT4	0.665	0.410		0.747
DT5	0.413	0.380		0.558
DF1	0.778		0.472	0.642
DF2	0.735		0.560	0.476
DF3	0.785		0.580	0.529
DF4	0.735		0.591	0.440
DF5	0.763		0.519	0.566
DC1	0.748		0.503	0.562
DC2	0.707		0.426	0.587
DC3	0.781		0.544	0.565
DC4	0.747		0.555	0.500
DC5	0.744		0.572	0.475
DG1	0.786		0.609	0.497
DG2	0.741		0.624	0.412
DG3			0.361	
DG4	0.767		0.716	0.346
DE1	0.789		0.709	0.388
DE2	0.761		0.739	0.311
DE3	0.726		0.732	
DE4	0.795		0.720	0.388
DE5	0.715		0.691	
DE6	0.773		0.713	0.358
DE7	0.745		0.747	

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.a

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

Fuente: Elaborado con base en encuestas.

El factor 1 representa el 31.8%% de la varianza total y las variables más representativas de este factor son las relacionadas con la empatía. El modelo Servqual supone que la calidad del servicio depende de 5 dimensiones; por lo tanto, para los huéspedes que se alojan en hoteles de Ciudad del Carmen la calidad del servicio de los hoteles lo determina la capacidad que tiene el hotel de proporcionarles un servicio personalizado.

En específico, es importante que se le proporcione al huésped una atención individualizada, que el personal se esfuerce por conocer sus necesidades, que el personal se esfuerce por resolver sus problemas. La satisfacción del huésped también es determinada por cómo percibe la seguridad del hotel y su localización.

En el factor 2, las variables más importantes son las relacionadas con la tangibilidad. Es decir, para que el huésped este satisfecho es necesario que las instalaciones y equipos estén bien conservados, que las áreas comunes sean agradables, que el personal tenga un aspecto limpio y aseado y que las instalaciones se encuentren limpias. El factor 2 representa el 25.4% de la varianza total.

4. CONCLUSIONES

Más del 90% de los huéspedes en los hoteles de 3 estrellas se encuentran en la ciudad por motivos de trabajo relacionados con la actividad petrolera. Diversos hoteles tienen convenios con las compañías que trabajan para el sector petrolero y son las que pagan directamente el uso del hotel por parte de sus trabajadores. Por ello, el efecto del precio sobre la demanda de hoteles es inelástica. Además, una parte importante de huéspedes no toma la decisión de elegir a su hotel a pesar del alto ingreso que perciben y mientras el ingreso es más alto eligen hoteles de 4 y 5 estrellas.

Por otro lado, muchos trabajadores petroleros provienen de otros estados; por ello utilizan los hoteles de dos y tres estrellas con el objetivo de esperar para subir a las plataformas petroleras o viajar a su ciudad de origen. Por la fuerte demanda de estos servicios, los hoteles de la ciudad no se preocuparon por ofrecer un servicio de calidad; al respecto, se encontró que los hoteles de Carmen tienen una fuerte deficiencia en el servicio que brinda al cliente. Una parte importante de los hoteles no cuentan con instalaciones adecuadas y en buen estado. Los huéspedes perciben que los empleados del hotel no se esfuerzan por brindarles un servicio personalizado y no se caracterizan por fortalecer la empatía entre empresa-cliente.

Se valoró la experiencia del huésped con lo que espera del servicio, y se concluye que los servicios deben asegurar que los empleados tengan el conocimiento, la actitud, la habilidad y el compromiso necesario para satisfacer las expectativas del cliente. Es de suma importancia manejar el proceso del cliente con la empresa para lograr su lealtad al hotel.

El servicio será mejor cuando sean mejores las relaciones que se establezcan entre el prestador de servicios, su personal y su usuario. El servicio será mucho mejor cuando el espíritu servicial del prestador y su personal se agreguen el deseo de cooperar del cliente y su buena disposición para realizar su parte del proceso.

REFERENCIAS

- BOULDIN, W.; KALRA, A.; ZEITHAML, A. (1993). A dynamic process model of service quality: form expectations to behavioral intentions. *Journal of Marketing Research* (30), 7-27.
- CAMISÓN, C.; CRUZ, S.; GONZÁLEZ, T. (2007). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques y sistemas*. Madrid. Pearson Prentice Hall.
- CASADESÚS, F.; ALONSO, M. (2010). The future of standardised quality management in tourism: evidence from the Spanish tourist sector. *The Service Industries Journal*, 30 (14), 2457-2474.
- CHAO, P. (2008). Exploring the nature of the relationship between service quality and customer loyalty: an attribute-level analysis. *The service industries journal*, 28 (1), 95-115.
- CHOI, S.; MATTILA, A. S. (2008). Perceived controllability and service expectations: influences on customer reaction following service failure. *Journal of Business Research*, 61(1). 24-30.
- CROSBY, P. (1987). *La calidad no cuesta*. México: CECSA.
- DEMING, W. (1989). *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Madrid, España: Díaz de Santos.
- FALCES, C.; SIERRA, B.; BACERRA, A.; BRIÑOL, P. (1999). Hotelqual: Una escala para medir la calidad percibida en servicios de alojamientos. *Estudios turísticos*.
- GARCÍA, E. (2001). *Calidad de servicio en hoteles de sol y playa*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- GARVIN, D. (1988). *Managing Quality: The strategic and competitive*. New York, N.Y: Editorial The Free Press.
- GONZÁLEZ, M. E. A.; RODRÍGUEZ, L.; FRAIZ, J. A. (2007). Assessing tourist behavioral intentions through perceived service quality and customer satisfaction. *Journal of Business Research*, 60(2), 153-160.
- GRONROOS, C. (1990). *Service management and marketing: managing the moments of truth in service competition*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- GRÖNROOS, S. (2005). An alternative measure for assessing perceived quality of software. *The Service Industries Journal*, 36-44.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W. C. (2004). *Análisis Multivariante*. Madrid: Pearson.
- HASAN, A. (2008). Service quality and student satisfaction: A case study at private higher education institutions. *International Business Research*, 163-175.
- HATTON, C., EMERSON, E., ROBERTSON, J., HERDERSON, D., & COOPER, J. (1996). Factors associated with staff support and user lifestyle in services for people with multiple disabilities: a path analytic approach. *Journal of Intellectual Disability Research* 40, 466-477.

- HOWELLS, J. (2000). *Innovation and services: new conceptual framework*. Center of Research on Innovation and Competition, University of Manchester. Discussion Paper (38).
- INEGI. (2009). *Participación económica de los municipios más importantes en México: visión censal*. Censos económicos, 2009. <http://www.inegi.org.mx>
- INEGI. (2012a). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*. México. www.inegi.org.mx
- INEGI. (2012b). *Anuario Estadístico de Campeche*. México. www.inegi.org.mx
- INEGI. (2013). *Sistema de Cuentas Nacionales, Banco de Información Económica (BIE)*. México, www.inegi.org.mx
- JURAN, J.; GRAYNA, F. (1993). *Manual de control de la calidad*. Madrid: McGraw-Hill.
- KLOTTER, P. (2006). *Dirección de Mercadotecnia*. México: 8va.
- KOTLER, P.; BOWEN, J.; MAKENS, J. (2005). *Marketing para hotelería y turismo*. México, D.F: Prentice Hall.
- LAUFER, D. (2002). "Are antecedents of consumer dissatisfaction and consumer attributions for product failures universal?". *Advances in Consumer Research*, 29(1), 312-317.
- LLORENS, F.; FUENTES, M. (2005). *Gestión de la calidad empresarial. Fundamentos e implantación*. Madrid: Pirámide.20.
- MONTOYA, S. O. (2007). Aplicación del Análisis Factorial a la Investigación de Mercados. Caso de Estudio, *Scientia et Technical* Año XIII, No. 35, Agosto 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. 281 – 286.
- OLIVER, R. L. (1999). Whence consumer loyalty. *Journal of Marketing* , 33-44.
- PARASURAMAN, A.; BERRY, L. (1994). Alternative Scale for measuring service quality: a comparative Assessment based on psychometric and diagnostic Criteria. *Journal of Retailing*, 70 (3), 201-230.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V.; BERRY, L. (1985). A conceptual model of service quality and its implication for future research. *Journal of Marketing*, 29 (4), 41-50.
- PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V.; BERRY, L. (1988). SERVQUAL: A multi-item scale for measuring consumer perception of service quality. *Journal of Retailing*, 64 (1), 12-40.
- PEMEX. (2011). *Anuario Estadístico de PEMEX*. México D.F.
- PERDOMO, M. (2007). *Calidad turística, según la Estrategia*. Cuadernos de Turismo.
- PIZAM, A.; ELLIS, T. (1999). Customer satisfaction and its measurement in hospitality enterprises. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 11 (7), 326-339.
- POWELL. (1993). Total quality management- the critical success factors. *Total Quality Management Journal*, 13-22.
- RUIZ, A.; VÁZQUEZ, R.; DÍAZ, A. (1995). La calidad percibida del servicio establecimientos hoteleros de turismo rural. *Papers de turisme* (19), 17-33.
- SALEH, F.; RYAN, C. (1991). Analysing Service Quality in the Hospitality Industry Using the Servqual Model. *The service Industries Journal*, 11 (3), 324-343.
- ZEILTHAML, V.; BERRY L.; PARASURAMAN, A. (1993). The nature and determinants of customer expectations of service". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 21(1), 1-12.

LA CALIDAD DEL EMPLEO EN EL SECTOR TURÍSTICO. UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO

M^a DEL CARMEN LÓPEZ MARTÍN

Departamento de Economía. Universidad Loyola Andalucía
C/ Escritor Castilla Aguayo, 4. 14004 Córdoba (España)

VIRGINIA NAVAJAS ROMERO

Departamento de Estadística, Econometría, Investigación operativa, Organización de Empresas y Economía aplicada. Universidad de Córdoba

JOSE CARLOS CASAS DEL ROSAL

Departamento de Estadística, Econometría, Investigación operativa, Organización de Empresas y Economía aplicada. Universidad de Córdoba

e-mail: mclopez@uloyola.es; Z42narov@uco.es; JCCASAS

Resumen

El interés en la calidad del empleo ha aumentado en todo el mundo, ya que debido a la crisis económica y financiera las condiciones en el mercado laboral han cambiado. Puesto que uno de los principales objetivos de las organizaciones turísticas es atraer y retener el talento con a fin de mejorar el servicio prestado, el análisis de las características del empleado en el sector de la hostelería ha sido estudiado previamente; en los últimos 10 años los puestos de trabajo se caracterizaban por la disminución de la flexibilidad laboral, la inestabilidad, las horas a tiempo parcial, los bajos salarios y la falta de la protección social. Con el actual panorama laboral, es imperativo para los intereses políticos desarrollar un índice que muestre la calidad del emprendimiento, por sus consecuencias en aspectos tales como la gestión social responsable y que una mayor calidad laboral incide en la productividad y con ello la competitividad empresarial de ahí que el interés en el desarrollo de este índice haya ido creciendo en los últimos años, así como los esfuerzos de muchos países para crear un índice que permita comparar la calidad del emprendimiento a nivel internacional. En el ámbito del turismo y especialmente en la hostelería, hay muy poca investigación realizada sobre la calidad del emprendimiento, a pesar de su impacto directo en la calidad del servicio, la productividad y por lo tanto en los beneficios, pero además si se inciden en el género como perspectiva para comparar y evaluar la calidad del emprendimiento el número es mucho menor. Por otro lado, hay estudios que analizan las características empresariales de las mujeres como predictor del éxito empresarial, pero el análisis del emprendimiento por parte de las mujeres no ha sido tan analizado en la literatura. Teniendo en cuenta todo lo anterior, el objetivo de este trabajo es analizar la calidad en el empleo en el sector turístico, haciendo hincapié en el caso de las mujeres.

Palabras clave: Calidad del empleo, turismo, emprendimiento, mujer.

Área Temática: Economía del turismo y Sostenibilidad.

Abstract

Interest in the quality of employment has increased worldwide, due to the financial and economic crisis on the labour market conditions have changed. Since it is one of the main objectives of the tourist organizations attract and retain the talent with a purpose of improving

the service provided, the analysis of the characteristics of the employee in the hospitality sector has been studied previously; in the past 10 years, jobs were characterized by the decrease of labour flexibility, instability, the hours part-time, low wages and lack of social protection. With the current labor landscape, it is imperative for political interests to develop an index that shows the quality of entrepreneurship, by its consequences on aspects such as the social responsible management and a higher-quality labour affects productivity and business competitiveness hence the interest in the development of this index has grown in recent years as well as the efforts of many countries to create an index that allows you to compare the quality of entrepreneurship at the international level. In the field of tourism and especially in the hospitality industry, there is very little research carried out on the quality of the enterprise, despite its direct impact on the quality of service, productivity and therefore the benefits, but also if they have an impact on the gender perspective as to compare and evaluate the quality of entrepreneurship the number is much smaller. On the other hand, there are studies that analyze the business characteristics of women as a predictor of business success, but the analysis of entrepreneurship by women has not been so analyzed in the literature. Taking into account all of the above, the objective of this study is to analyze the quality of employment in the tourism sector, with emphasis in the case of women.

Key Words: Quality of employment, tourism, entrepreneurship, women.

Thematic Area: Tourism Economics and Sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

El turismo constituye uno de los principales motores de la economía europea, no sólo por la importancia que esta industria tiene en indicadores como el empleo o la riqueza generada, sino por las actividades que implica y el movimiento de personas que genera, lo que contribuye a la mayor riqueza cultural (tabla 1).

Tabla 1. Viajes de residentes europeos

	Number of trips (thousands)			Breakdown of all trips by destination and duration (%)				Share of the population (aged 15+) taking part in tourism trips for personal purposes (%)
	All trips	Short trips (1-3 nights)	Long trips (4+ nights)	Short domestic trips (1-3 nights)	Long domestic trips (4+ nights)	Short out-bound trips (1-3 nights)	Long out-bound trips (4+ nights)	
EU-28 (1)(2)	1.106.743	636.831	469.912	50,8	24,5	6,8	17,9	60,9
Belgium (2)	13.330	4.969	8.361	13,0	6,9	24,3	55,8	49,2
Bulgaria	3.966	2.179	1.787	49,9	36,1	5,0	8,9	22,2
Czech Republic	31.280	19.679	11.601	58,3	23,3	4,6	13,8	73,5
Denmark (3)	29.164	20.947	8.217	62,5	10,9	9,3	17,3	83,0
Germany	248.582	132.711	115.871	45,1	19,7	8,3	26,9	77,0
Estonia	2.899	2.105	795	53,4	6,4	19,2	21,0	62,9
Ireland	11.669	6.585	5.083	40,6	9,7	15,9	33,8	70,6
Greece (4)	7.087	2.926	4.161	39,6	52,2	1,6	6,5	36,0
Spain	132.351	91.134	41.217	66,3	26,2	2,6	5,0	53,3
France (4)	225.025	120.875	104.149	50,8	38,3	2,9	8,0	72,1
Croatia	9.151	5.175	3.976	42,1	25,9	14,4	17,5	47,2
Italy	52.687	25.135	27.551	41,5	37,0	6,2	15,3	42,5
Cyprus (4)	2.545	1.379	1.166	43,3	10,5	10,8	35,3	51,6
Latvia	4.402	3.361	1.041	64,0	7,7	12,4	15,9	51,4
Lithuania	4.353	2.680	1.673	47,5	12,0	14,1	26,5	56,2
Luxembourg	1.680	741	938	3,0	0,3	41,1	55,6	84,9
Hungary	16.050	10.561	5.489	53,3	20,9	12,5	13,3	36,8
Malta	526	256	270	32,0	4,1	16,8	47,2	50,6
Netherlands	43.247	22.646	20.601	42,8	17,0	9,6	30,7	83,5
Austria	22.401	12.365	10.037	36,3	16,0	18,9	28,8	75,6
Poland	:	:	:	:	:	:	:	:
Portugal	14.940	9.817	5.123	63,5	27,6	2,2	6,7	36,7
Romania	17.682	10.490	7.192	58,7	35,9	0,7	4,8	25,1
Slovenia	4.637	2.990	1.647	35,8	7,9	28,7	27,7	61,4
Slovakia	6.894	3.856	3.038	50,0	19,1	5,9	25,0	56,0
Finland	39.083	29.573	9.510	63,7	14,3	11,9	10,1	88,5
Sweden	:	:	:	:	:	:	:	:
United Kingdom (4)	161.113	91.696	69.417	50,6	18,0	6,4	25,1	65,7
Switzerland (2)	18.752	8.609	10.142	23,1	12,4	22,9	41,7	83,4

Fuente: Eurostat

De acuerdo con Eurostat la importancia económica del turismo internacional puede medirse examinando la relación entre los ingresos del turismo internacional y el PIB; estos datos proceden de las estadísticas de la balanza de pagos e incluyen los viajes de negocios y los recreativos. En 2013, el coeficiente más elevado entre los ingresos del turismo y el PIB entre los Estados miembros de la UE correspondió a Croacia (16,7%), Malta (14,5%) y Chipre (13,2%), lo que confirma la importancia

que el turismo tiene para estos países (véase la tabla 1). En términos absolutos, los mayores ingresos procedentes del turismo internacional en 2013 se registraron en España (45.500 millones €) y Francia (42.200 millones), seguidas por Italia, Alemania y el Reino Unido (que registraron ingresos de 31.000 a 33.000 millones €). Alemania registró el mayor nivel de gasto en turismo internacional, con un total de 64.700 millones € en 2013, seguida del Reino Unido (39.600 millones) y Francia (31.900 millones). España fue el Estado miembro de la UE con mayores ingresos turísticos netos en 2013 (33.300 millones €), mientras que Alemania registró el mayor déficit (33.600 millones).

El interés por la calidad del empleo ha aumentado en todo el mundo, ya que debido a la crisis económica y financiera la calidad del trabajo en el mercado laboral ha cambiado. En los últimos 10 años los puestos de trabajo se han caracterizado por la disminución de la flexibilidad laboral, la inestabilidad, las horas a tiempo parcial, los bajos salarios y la falta de la protección social (Leschke y Watt, 2008). La calidad en el empleo es en realidad un concepto multidimensional que involucra diversos aspectos (Scott-Marshall, 2010, De Cuyper y Col, 2008; Vives et al, 2010); fundamentalmente son dos los aspectos que la componen y que están intrínsecamente relacionados con las tareas que deben llevarse a cabo: por un lado, las características intrínsecas de trabajo (es decir, control de tareas, recursos y demandas) que están bien documentadas (Holman y McClelland, 2011); el segundo componente hace referencia a las condiciones y relaciones del empleo. Estas últimas (por ejemplo, contratos, horas de trabajo, representación...) pueden ser percibidas como el marco que rodea las tareas de trabajo intrínsecas.

La importancia de la calidad del empleo tiene consecuencias en diferentes aspectos tales como la gestión social responsable o la incidencia de una mayor calidad laboral en la productividad y con ello la competitividad empresarial (Royuela Y Surinach, 2013). En concreto Barros y Alves (2004), Barros (2005) y más recientemente Pulina et al. (2010), y Assaf y Agbola (2011), proporcionan una extensa revisión de la literatura sobre la eficiencia en el sector hotelero.

Por otra parte, la tasa de participación en el mercado laboral por parte de las mujeres es cada vez mayor, y sus condiciones de laborales son menos favorables que las de los hombres (Segovia - Pérez y Figueroa - Domecq, 2014, Clark 1997; Sloane and Williams 2000; Sousa-Poza and Sousa-Poza 2000; Donohue and Heywood 2004; Bender et al. 2005; Kristensen and Johansson 2008) y por lo tanto son mayoría puestos de trabajo de baja calidad. Las autoridades han mostrado preocupación por este hecho y en 2005 en Lisboa se celebró el Consejo Europeo de la Estrategia, el cual reforzó esta idea, centrándose en la calidad del empleo. Desde ese momento, es considerado como una de las herramientas clave para la calidad del empleo fomentar la productividad y el crecimiento económico, porque son los objetivos que conceden un contrapeso a la cohesión social (Kovacs y Casaca, 2007).

El presente trabajo tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento de la calidad del empleo en el sector turístico, pero centrándose en un colectivo de trabajadores hasta ahora menos estudiado, que es el de los trabajadores por cuenta propia, que en principio presentan unas características diferenciadas de las existentes entre los trabajadores por cuenta ajena. Igualmente, se pretende conocer si las diferencias que existen entre hombre y mujeres en el mercado de trabajo en general, persisten también en este colectivo y en este sector. Para ello, se intenta

construir un indicador de la calidad del empleo que sea capaz de reflejar la situación actual en el sector turístico de forma sintética, al tiempo que permite detectar posibles diferencias de género en la calidad del empleo.

En particular, nos centraremos en una perspectiva objetiva de la calidad del trabajo determinada por las características intrínsecas de cada puesto y su relación con las características del empleado. Así, se emplea el Análisis de Componentes Principales (PCA) para construir el indicador que hace posible medir un concepto (calidad del empleo) usando múltiples indicadores parciales del mismo, lo que permite las cuestiones relacionadas con la validez y la relevancia del contenido de las diferentes dimensiones incluidas. El estudio se ha realizado utilizando los datos procedentes de la Sexta Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo (de 2015).

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. Tras esta introducción, a continuación se analizan las principales características del mercado de trabajo en el sector turístico y las principales contribuciones acerca de las cuestiones analizadas, incluyendo la construcción del índice compuesto de calidad del empleo. La siguiente sección contiene una explicación de la metodología utilizada para seleccionar la base de datos y las variables con las que construir el índice compuesto propuesto para medir la calidad del empleo. A continuación se presentan los resultados de la evaluación de este índice en la industria. Por último, el documento analiza las conclusiones y las principales consecuencias para la industria del turismo y la hostelería en relación con la calidad del empleo.

2. EL MERCADO DE TRABAJO Y LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA HOTELERA EUROPEA

El análisis de las características del empleado en el sector de la hostelería ha sido estudiado previamente (Jha and Nair, 2008; Hackman and Oldham's, 1976; Keene and Reynolds, 2005; Aryee, 1992; Jha and Nair, 2008; Kuruüzüm et al., 2008). Debe tenerse en cuenta que la naturaleza del trabajo realizado sector turístico obliga a los empleados a proporcionar un excelente servicio a sus clientes, por lo que otorgan mucha importancia al sentido de su trabajo (Pizam, 2012; King et al, 2013.; Robinson et al., 2014). Además, los empleados son cercanos a sus clientes, por lo que este trabajo presenta la particularidad de hacer necesario mostrar emociones favorables a los clientes en todo momento (Lam y Chen, 2012). Por lo tanto, en numerosos puestos de trabajo de este sector se requiere mano de obra con inteligencia emocional (Jung y Yoon, 2014; Lee y Ok, 2014). Por otra parte, la satisfacción del cliente tiene una conexión fuerte respecto a la satisfacción con el servicio recibido (Chen et al., 2014).

A pesar de lo anterior, en general, los empleados de este sector tienen malas condiciones de trabajo, tales como bajos ingresos (Pizam, 2015) y largas jornadas, incluyendo fines de semana (Karatepe et al., 2014), en comparación con las de otros sectores. Por lo tanto, con el fin de superar estas condiciones, es muy importante que los empleados se encuentren satisfechos respecto a su trabajo y que consideren que éste les permite conseguir autorrealizarse, pues esto aumentará el rendimiento laboral (Kim et al., 2011, Ismail, 2013, Geldenhuys et al., 2014).

El empleo en el área del turismo en general se asocia con una menor calidad de las oportunidades de empleo de otras industrias (García-Pozo, Campos-Soria,

Sánchez-Ollero y Marchante-Lara, 2012; Lacher y Oh, 2012, Mulvaney et al., 2007). Normalmente esta industria presenta las siguientes características: salarios bajos, contratos a tiempo parcial y temporales (Blake, Arbache, Sinclair y Teles, 2008; Lacher y Oh, 2012) y la necesidad de cubrir 24 horas de trabajo horas diarias durante toda la semana (Lu y Adler, 2009, O'Neill y Xiao, 2010). Los empleados de hostelería tienen que trabajar horas extras, lo que implica largas jornadas de trabajo (Dawson et al, 2011; Kim et al, 2007; Lawson et al, 2013; Mulvaney et al , 2007; O'Neill y Xiao 2010; Pienaar y Willemse, 2008; Tromp y Blomme, 2012; Wan y Chan, 2013). Además, los horarios de trabajo pueden no ser tan predecibles y estables como los que se encuentran en algunos otros sectores, lo que hace que sea más difícil la coincidencia del descanso con el tiempo "libre" de los otros miembros de la familia, además de que sacrifican las responsabilidades familiares para completar las asignaciones de trabajo (Karatepe y Aleshinloye , 2009; Ley et al , 1995; Lawson et al , 2013; Lin et al , 2013; Mulvaney et al, 2007; Tromp y Blomme , 2012; Wan y Chan , 2013; Karatepe y Uludag , 2008 ; Kim et al , 2007 ; . Lin et al , 2013 ; . Pienaar y Willemse , 2008 ; Wong y Ko , 2009, Dawson et al, 2011;. Karatepe y Olugbade, 2009; Kim et al, 2007; Pienaar y Willemse, 2008; Wu, 2013). Éstas podrían ser las razones por las que muchos los trabajadores deciden abandonar la industria después de sus primeras experiencias laborales (Doherty, Guerrier, Jamieson, Lashley, y Lockwood, 2001; Jenkins, 2001). Otro aspecto importante es la dificultad que las industrias de hostelería han tenido para retener a los empleados cualificados; a veces los trabajadores cambian de hoteles, e incluso ocupaciones/profesiones (Ghiselli et al, 2001; Karatepe y Bekteshi, 2008; Mulvaney et al 2007; Wu, 2013).

Desde el punto de vista de las diferencias de género, en la industria hotelera se aprecia que la tasa de participación de los hombres en el mercado laboral es más alta que la de las mujeres, un número medio de horas diarias de trabajo más elevado y un mayor número de semanas pagadas por año. Además, sus trabajos implican tareas más complejas y mayor responsabilidad, con lo que están mejor pagados que los de las mujeres (Reskin y Bielby, 2005). La segregación de género en el trabajo se refiere a la distribución desigual de hombres y mujeres entre los diferentes puestos de trabajo. Anker (1998) señala que se trata de un fenómeno generalizado en la mayoría de los países, América Latina, el Caribe, y África del Norte, seguido por los países desarrollados y, en menor medida, los países de Asia y África subsahariana. En los países desarrollados, la segregación es mayor en los países escandinavos, y menor en el sur de Europa, Japón, Estados Unidos y Canadá. Dolado et al. (2004) llevaron a cabo un estudio internacional y obtuvieron resultados similares en los países europeos. También encontraron que presentan una mayor segregación de género los trabajadores a tiempo parcial y el grupo de edades comprendidas entre los 55 y 65 años. En España, Alonso-Villar y Del Río (2008) informaron que la magnitud de la segregación ocupacional es mayor entre los trabajadores que presentan el siguiente perfil: mayor edad, menor nivel de estudios, contratos temporales y de tiempo parcial o trabajos mal remunerados. Y lo mismo ocurre en la industria del turismo, la baja calidad del empleo se asocia a las diferencias de género (Santero-Sanchez y otros, 2015). Si bien la participación de las mujeres en la industria del turismo tiene que mejorar tanto cuantitativa como cualitativamente, las mujeres siguen encontrando barreras atribuibles a la discriminación en el mercado laboral (Ramos, Rey-Maqueira y Tugores, 2002).

3. LA CALIDAD DEL EMPLEO Y LA DISCRIMINACIÓN POR MOTIVOS DE GÉNERO

3.1. LA DEFINICIÓN DE CALIDAD DEL EMPLEO

Durante las últimas dos décadas, los factores que afectan a la calidad del empleo han sido objeto de una creciente atención, tanto en las políticas públicas como en los estudios académicos (Brown, Charlwood, & Spencer, 2012; Burchell, Sehnbruch, Piasna, y Agloni, 2014; Eurofound, 2012). Según Burchell et al. (2014), el origen de esta importante área de investigación se remonta a la idea de la etiqueta "calidad de la vida laboral", introducido en la década de los años sesenta y setenta como un parámetro para evaluar la satisfacción de los trabajadores con sus puestos de trabajo. Posteriormente se fueron incrementado las variables que se introdujeron en los estudios, por ejemplo, los problemas de salud, la productividad, el grado de control en el trabajo, la participación en el trabajo y la seguridad laboral. En los años década de los noventa el enfoque de los investigadores se fue centrando de forma creciente en la conciliación de la vida laboral y familiar explorando variables como las horas de trabajo y horarios.

Esta evolución se debió a la naturaleza multidimensional del análisis de calidad (Burchell et al, 2014; Eurofound, 2012). Los puestos de trabajo implican muchas características diferentes y complicadas (Bender, Donohuet, y Heywood, 2005; Dueñas y cols., 2010; Schmitt, 2007), de ahí que el concepto de "calidad de la vida laboral" se defina como la percepción subjetiva de los individuos respecto a sus trabajos. Términos más recientes como "calidad del empleo" y "trabajo decente" adoptan un enfoque mixto, que combina factores tanto subjetivo como objetivos. Además, el trabajo y la calidad son términos que han ido variando a lo largo del tiempo, en parte debido a la amplitud de la literatura (Burchell et al., 2014).

El primer desafío que enfrenta cualquier estudio de la calidad del trabajo es la falta de una única definición internacionalmente aceptada del término y normalmente no hay ningún informe de medición o alguno método que permita comparar. Hablando de manera integral, Somarriba, Merino y Negro (2013) consideran la calidad del empleo en el sentido más amplio, analizando características como horario, salario, habilidades requeridas....; el entorno de trabajo general y el mercado laboral con variables como las condiciones de trabajo, la formación, la igualdad de oportunidades, el diálogo social...; y por último la percepción o valoración subjetiva de su trabajo de los trabajadores como la satisfacción en el trabajo, las expectativas de carrera laboral...

En consecuencia, el análisis de la calidad del trabajo se puede analizar con dos enfoques, en primer lugar, el enfoque objetivo y posteriormente el subjetivo (Brown et al, 2012; Burchell et al, 2014; Comisión Europea, 2009; Muñoz de Bustillo, Fernández- Macias, Esteve y Anton, 2011). En relación con Eurofound (2012), la calidad del empleo puede ser vista desde un punto de vista microeconómico o macroeconómico, el primero se ocupa de la cuestión de si un trabajo satisface las necesidades de los trabajadores respecto el mercado de trabajo y el segundo analiza la medida de la calidad del empleo de los trabajadores con independencia de las características personales y el mercado de trabajo.

Desde la perspectiva subjetiva, existen varios autores que han sostenido que el bienestar refleja la disposición psicológica de los individuos, aunque también se han

demostrado factores ambientales que determinan el bienestar en el trabajo (Warr, 2007). Green (2006) informó que las personas son heterogéneas en sus preferencias sobre los beneficios y su predisposición por las obligaciones laborales, mientras que las empresas son heterogéneas respecto a su capacidad para proporcionar beneficios o reducir las cargas de trabajo o de riesgo. Estudios subjetivos miden la evaluación de los trabajadores, no las características del trabajo en sí. Si bien estas evaluaciones pueden reflejar características tales como los salarios y las horas, también reflejan las aspiraciones de los trabajadores y las expectativas sobre la calidad de su empleo (Burgess, 2005). Aunque la exploración subjetiva es un enfoque válido para empleo, el análisis de calidad en el turismo en general y en el sector de la hostelería en particular, las características de empleo mencionadas anteriormente ponen de relieve la importancia de seguir un enfoque objetivo.

En particular, para la industria del turismo existen dos factores que son importantes: la precariedad y el mercado laboral inestable y la relación entre el éxito de la empresa y las habilidades de los empleados, su motivación y su satisfacción en la realización de su trabajo en la misma (Kusluvan y Kusluvan, 2000). La calidad del servicio impacta en la calidad de empleo y por consiguiente la satisfacción del cliente. Por lo tanto, uno de los principales objetivos de las organizaciones turísticas es atraer y retener el talento con a fin de mejorar el servicio prestado (Mulvaney, O'Neill, Cleveland, y Crouter, 2007). En el ámbito del turismo y especialmente en la hostelería, hay muy poca investigación realizada sobre la calidad del empleo (Lacher y Oh, 2012), a pesar de su impacto directo en la calidad del servicio, la productividad y por lo tanto en los beneficios. Pero además si se inciden en el género como perspectiva para comparar y evaluar la calidad del empleo el número es mucho menor.

En consecuencia, en este estudio se ha adoptado una perspectiva objetiva, donde se utiliza un análisis multivariante y los parámetros elegidos fueron diseñados para medir las características del trabajo y de los trabajadores.

3.2. ÍNDICE DE LA CALIDAD DEL EMPLEO: DIMENSIONES Y VARIABLES

La calidad del empleo es un multidisciplinar sin consenso respecto las dimensiones implicadas o las variables que se van considerado (Santero, 2012). Diferentes disciplinas abordan las características y dimensiones involucradas de forma diferente. Los economistas, por ejemplo, se centran principalmente en el salario, los sociólogos en las habilidades y la autonomía, y psicólogos en la satisfacción laboral (Mahadea, 2013). Por otra parte, cualquier evaluación de la calidad del empleo se ve limitado por la disponibilidad y el contenido de los datos (Burchell et al., 2014) e informada por los trabajos de calidad (Charlesworth, Welsh, Strazdins, Baird, y Campbell, 2014).

La teoría de las características del trabajo identifica cinco características del trabajo como determinantes de las actitudes de trabajo de los empleados: la variedad de habilidades, identidad de la tarea, la tarea de significación, autonomía y retroalimentación (Hackman y Oldham, 1976). Utilizando este marco, los investigadores encontraron una relación negativa ($r = -0.19$, $p < 0,01$) entre el valor compuesto de estas cinco características y CWF de entre 1.165 profesionales de los negocios en los EE.UU. (Taylor et al., 2009). Sin embargo, los resultados no han sido consistentes. Lambert (1991) propuso que las características del trabajo fueron

motivadores intrínsecos, mientras que los resultados Encuesta de Calidad de empleo en los EE.UU en 1977, encontró que la variedad de habilidades y el significado de trabajo tenían una influencia significativa sobre las actitudes de trabajo, pero no en los otros tres. Además, en una encuesta de 354 mujeres casadas profesionales en Singapur, de Aryee (1992) encontraron que la variedad de tareas y la complejidad de las mismas no tenían una relación significativa con la CWF de ni positiva ni negativa. Sin embargo, hubo una correlación negativa con la autonomía de trabajo. También se ha comprobado que la relación negativa entre las características del trabajo y la difusión del trabajo y la familia varían entre los empleados masculinos y femeninos (Keene y Reynolds, 2005).

Una posible razón de las inconsistencias encontradas puede ser las diversas formas en que los investigadores han utilizado las diferentes características del trabajo. Por ejemplo, en un estudio (Mannheim y Schiffrin, 1984) las dimensiones de las características del trabajo fueron: autonomía en el trabajo, las recompensas de trabajo, las razones de trabajo, el anclaje de carrera y la sobrecarga de puesto de trabajo. Las características del trabajo también han sido descritos mediante las "características" del trabajo, incluyendo entre éstas la clasificación de puestos, las horas trabajadas, las demandas de trabajo, el lugar de trabajo y el apoyo a la flexibilidad laboral (Fredriksen y Scharlach, 1997). Las características del trabajo también pueden incluir el apoyo de supervisión, las solicitudes de empleo, y el control de trabajos (Karimi et al., 2011). Algunos estudios han utilizado uno o más atributos de trabajo específicas y / o características tales como horario de trabajo, las horas de trabajo y el control del tiempo de trabajo (Kuruüzüm et al, 2008; Valcour, 2007).

Siguiendo el índice que se realizó en el artículo Santero-Sanchez, R. et al; 2015, en este trabajo se plantea el desarrollo de un índice con los mismos objetivos pero a nivel europeo. Con el actual panorama laboral, es imperativo para los intereses políticos desarrollar un índice que muestre la calidad del empleo (Osterman, 2010). Si bien es cierto, que el interés en el desarrollo de este índice ha ido creciendo en los últimos años (Loughlin y Murray, 2013) así como los esfuerzos de muchos países para crear un índice que permita comparar la calidad del empleo a nivel internacional (Dueñas, Iglesias, y Llorente, 2010; Vinopal, 2012).

La realización de un índice específico para la medición de la calidad del empleo en el mercado de trabajo, ha sido examinado en varias ocasiones, pero nunca para los trabajadores por cuenta propia en la industria del turismo y a nivel europeo. De acuerdo con los estudios previos realizados sobre medidas objetivas específicas de la calidad del empleo, las dimensiones y variables encuentran más comúnmente en la literatura en los índices de calidad de trabajo (Korner, Puch, y Wingerter, 2012): la seguridad en el empleo; rendimientos del trabajo y otros emolumentos; horas laborales y el equilibrio entre la vida laboral; habilidades y la formación; y en el puesto de trabajo de seguridad en el trabajo y la igualdad de género.

La primera dimensión es la seguridad del empleo, que a su vez cubre dos variables de especial relevancia para la industria hotelera (la duración del trabajo y el empleo permanente / temporal). La segunda dimensión (rendimientos del trabajo) incluye el sueldo o salario y beneficios tales como los planes de salud, becas de formación, la remuneración del trabajador, programas de promoción y cuidado de niños. La revisión de la literatura revela la importancia que se le conceden estas dos variables, lo que justifica su inclusión en el presente análisis y la identificación de

una perspectiva más amplia que la que proporcionarían sólo los salarios. Las horas de trabajo y vida laboral está compuesto por cinco variables (tiempo parcial involuntario por parte de los trabajadores; trabajo/tiempo parcial completo; horas y los horarios de trabajo semanal; el equilibrio de la vida laboral y no laboral; excesivas horas de trabajo) que pueden agruparse en dos áreas principales: los horarios de trabajo y horas y la conciliación de la vida laboral y familiar. La cuarta dimensión son las habilidades y ofertas de formación que tiene el trabajador, es decir, la capacidad y las necesidades del puesto laboral, junto con la motivación y posibilidades de desarrollo de carrera. Por último, la seguridad en el puesto de trabajo y la igualdad de género, que abarca los accidentes de trabajo y otros riesgos de salud ocupacional, así como la participación de las mujeres y las cuestiones de igualdad.

3.3. LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA CALIDAD DEL EMPLEO

Como podemos ver en el marco conceptual, el sexo se convierte en un elemento esencial en un análisis de la calidad del empleo. Se plantea desde una perspectiva agregada, el análisis de la calidad del empleo como unidad de análisis entre industrias y países, y no de los trabajadores individuales, respecto al género se incluye una variable explicativa para su análisis, siendo el género tratado como un factor de desagregación o criterio de análisis para identificar desigualdad. Desde ese punto de vista, la comparación entre los sexos puede analizar el grado de discriminación contra la mujer y los índices de la calidad del empleo de la mujer.

La desigualdad de género en el mercado laboral es un rasgo estructural, que, lejos de desaparecer en los últimos años, se ha redefinido (Torns Y Recio , 2012). En las economías avanzadas, la calidad del empleo difiere entre ambos sexos, teniendo las mujeres peores condiciones laborales que los hombres (Dueñas y otros, 2010; Mahadea, 2013). Esta desigualdad se refleja en elementos tradicionales, como por ejemplo el desempleo.

Mientras que en la industria del turismo, siendo el interés en el análisis de la calidad es cada vez mayor no hay evidencia empírica respecto a los índices de calidad, (Blake et al, 2008; Lacher y Oh, 2012), junto con una evaluación de la posición relativa de las mujeres en el turismo mercado de trabajo en términos de discriminación salarial y vertical y segregación horizontal. Muchos estudios han descrito que las mujeres en el mercado laboral del sector turístico se caracterizan por una mayor grado de inestabilidad en el empleo (Hennessy, Kinnaird, y Hall, 1994; Purcell, 1997), los salarios más bajos (Lawson, David, Crouter, y O'Neill, 2012; Ramos et al., 2002; Thrane de 2008; Tugores , 2008) y segregación ocupacional (Breathnach, Henry , y O'Flaherty , 1994; OIT , 2001; Jordan , 1997; Purcell, 1997; Sinclair, 1997), lo que da lugar a una mayor insatisfacción en el trabajo (Tugores , 2008). Hay una tendencia en la literatura para ver la segregación en el trabajo como un tipo de desigualdad de género (Blau y Hendricks , 1979, Boyd et al., 1991, Buchmann y Charles, 1992 y Walby, 1992). Sin embargo, Blackburn et al. (2000) señalan que la segregación ocupacional tiene dos componentes: una dimensión vertical que implica la desigualdad, y una dimensión horizontal que refleja las diferencias sin desigualdad. Sin embargo, los estudios empíricos a menudo confunden este tipo de segregación. Por ejemplo, el término "horizontal " se aplica en ocasiones a todas las dimensiones de la segregación ocupacional (Cousins,

1999, Crompton y Sanderson , 1990 , Hakim , 1979, Moore , 1985 y Rubery y Fagan, 1995).

La segregación ocupacional es potencialmente importante en el sector de la hostelería debido a sus características particulares. En primer lugar, la mayoría de los puestos de trabajo en este sector llevan un cierto estigma debido a su asociación con el servilismo, y se consideran en muchas culturas, especialmente en los países del Caribe, como se adapte a las mujeres (Bolles, 1997 y Gabriel, 1988). Esto ha llevado a algunas ocupaciones dentro de la industria hotelera estén dominadas por un sexo (Greenlaw y Grubb, 1982). En segundo lugar, Chant (1997), Jordania (1997) y Sinclair (1997) consideran que las características específicas del sector son argumentos utilizados para perpetuar los roles femeninos actuales y mantener la segregación ocupacional de género. De hecho, el sector de la hostelería tradicionalmente pertenece al grupo de las industrias segregación en función del género (Bagguley, 1991 y Hicks, 1990). Por último, la mayoría de las ocupaciones en la industria del turismo de masas requieren un bajo nivel educativo y esto facilita la incorporación de las mujeres con estudios bajos en este tipo de puestos de trabajo (Gmelch, 2003, McLaren, 1998 y Patullo, 1996).

Muchos estudios empíricos se han centrado en el análisis de las causas de la segregación en el sector de la hostelería. Algunas de las causas más relevantes son los siguientes: el bajo nivel educativo de la mujer; (Burrell et al., 1997) deficiencias en los procesos de contratación , especialmente en establecimientos pequeños (Doherty y Manfredi, 2001 , Whyte, 1949 y Wood, 1992); las dificultades a las que se enfrentan las mujeres para conciliar vida laboral y familia, debido a contratos poco flexibles (Doherty y Manfredi, 2001, Hicks, 1990, Knutson y Schmidgall, 1999 y Ng y Pino, 2003); y los reglamentos de trabajo que causan diferencias en oportunidades de contratos entre los géneros (Doherty y Manfredi, 2001).

Uno de los principales índices de desigualdad en la contratación femenina y empleo estado en los países industrializados es la brecha salarial de género (Doherty y Stead, 1998). Independientemente del país seleccionado y la variable que se utilice para medir la remuneración, los resultados muestran que los hombres tienen salarios más altos que las mujeres ocupando el mismo puesto laboral (García-Pozo et al, 2012). En el turismo, hay varios estudios que confirmar esta discriminación salarial (García-Pozo et al, 2012; Muñoz-Bull, 2009) y, además, las mujeres también están insuficientemente representadas en las empresas donde la remuneración es más alta. Por otro lado, las teorías que explican la discriminación se basan en el análisis de la segregación en dos niveles (Kinnaird y Hall, 1996; Ramos et al, 2002; Sinclair, 1997): la segregación horizontal (feminizado o masculinizado actividades) y la segregación vertical o mujeres de escasa presencia en posiciones de rango superior.

Las mujeres tienden a ocupar puestos de trabajo en áreas específicas, presentando segregación horizontal. En todas las industrias, tienden a tener áreas de trabajos relativos a la calidad, la auditoría, la organización y los recursos humanos (Vázquez, 2008), mientras que en el sector de la hostelería y los viajes ciertas tareas están asociados con papel tradicional de la mujer (Gentry , 2007; Santos y Verajao, 2006). Así que las mujeres tienen en general puestos de trabajo en catering y restaurante, pero están poco representados en actividades relacionadas con las ventas, por lo tanto tienen requisitos de formación más bajas y condiciones laborales más pobres

(Santos & Verajao, 2006). La segregación de las mujeres es un fenómeno complejo en el tanto los factores internos y externos juegan un papel clave (Segovia - Pérez y Figueroa - Domecq, 2014).

Abundante evidencia sugiere que el empleo femenino en el sector de la hostelería presenta segregación horizontal. Las mujeres están sobre todo presentes en aquellas áreas de trabajo que requieren sus habilidades domésticas y sus características "femeninas", como se muestra en las obras de Adkins (1992), Enloe (1989) y Kinnaird et al. (1994). Según Burrell et al. (1997), la limpieza, y la recepción de los hoteles en el Reino Unido, Francia, España e Italia son las áreas ocupacionales en los que predominan las mujeres. La barrera contra las mujeres que trabajan en recepción en hoteles pequeños sigue siendo actual, debido a la necesidad de seguridad por la noche o para llevar las maletas pesadas, que excluye a las mujeres. Por otra parte, los trabajos detrás de una barra están dominados por los hombres en España, el Reino Unido y Francia, mientras que se distribuyen de manera más uniforme en Italia. Estos autores encontraron que hay una alta proporción de hombres en trabajos relacionados con la cocina en Francia y el Reino Unido. En España, esta proporción es más equilibrada, mientras que las mujeres dominan en Italia. Sin embargo, las mujeres que trabajan en este área son más propensas a ser el lavado y la limpieza en lugar de cocinar.

En consecuencia, podemos plantearnos como hipótesis que los hombres que trabajan en la industria de la hostelería tienen mayor calidad en el trabajo que las mujeres. Por otra parte, en la industria turística, la gestión y los puestos de categoría profesional más alta, por lo tanto, con salarios más altos, se llevan a cabo más predominantemente por hombres, un claro ejemplo de la segregación vertical (Muñoz- Bull; 2009). Según Segovia-Pérez y Figueroa- Domecq (2014) una encuesta realizada en hoteles de 3, 4 y 5 estrellas en España reveló que los puestos de dirección fueron claramente masculinizados y ciertos trabajos estereotipados; sólo el 6,8 % de las mujeres ocupan tales cargos en el industria, en comparación con el 10,79% de los hombres.

Finalmente, una última hipótesis tiene por objeto verificar que las diferencias en la calidad del trabajo son los más grandes en las posiciones más altas, en el contexto del turismo y la industria hotelera. Como se dijo anteriormente, el objetivo principal del trabajo es ilustrar la existencia de esta desigualdad, no para analizar por qué que sucede. Sin embargo, este tema es un tema muy controvertido y se debería realizar una discusión más profunda acerca de la situación laboral de las mujeres. Con frecuencia el enfoque de género considera al género como una estructura social. Como Risman (1998), las instituciones de género y contextos de interacción son organizados por la estratificación de género, que incluye la distribución de los recursos materiales, la segregación por sexo de la fuerza de trabajo, diferencias salariales, etc. Desde este punto de vista las mujeres en realidad no eligen su carrera profesional, su posición organizacional o su papel en la familia.

4. METODOLOGÍA

El objetivo principal de este trabajo es la evaluación de la calidad del empleo de los emprendedores del sector de hoteles y restaurantes de la Unión Europea, que permita, por un lado, evaluar qué variables tienen una mayor influencia para la

medición de ésta; y por otro, poder comparar la calidad laboral de hombres y mujeres.

Los datos utilizados son los obtenidos a través de la encuesta europea sobre las condiciones de trabajo (EWCS), realizada por Ipsos NV, empresa socia de Eurofound, durante el año 2015, a cerca de 44000 trabajadores de 35 países; los 28 Estados miembros de la UE, los cinco candidatos a la adhesión (Albania, la antigua República Yugoslava de Macedonia, Montenegro, Serbia y Turquía), Suiza y Noruega. Dependiendo del tamaño y las características de cada país, se seleccionó una muestra de entre 1000 y 3300 personas.

En esta encuesta se incluyen numerosos ítems para la evaluación de la calidad del trabajo, tanto objetivos como son el salario o el número de horas semanales de trabajo, como de autoevaluación de los trabajadores.

El marco de nuestro estudio, como se ha comentado previamente, se reduce a los trabajadores por cuenta propia, es decir, emprendedores de la unión europea del sector de hoteles y restaurantes. La muestra de trabajadores de este sector asciende a 2366 personas, de las que 404 son trabajadores por cuenta propia. De éstos, sólo 201 contestaron a todos los ítems aquí analizados, y por tanto, constituye la muestra de estudio. Es destacable que la pregunta con un mayor índice de ausencia de respuesta es la relativa al salario, en la que más de un tercio de los consultados declinaron contestar.

En concreto, para la construcción del índice de calidad laboral, utilizaremos las respuestas dadas por trabajadores por cuenta propia de la unión europea a 31 de los ítems del cuestionario, con las que construiremos siete variables de estudio. Tres de ellas son cuantitativas y por tanto se trabajará directamente con las respuestas dadas y con el resto se construyeron cuatro índices de estudio, como se especifica a continuación:

- Q17: Variable que mide la antigüedad del trabajador en su trabajo principal, por lo que en el caso que nos ocupa, el autoempleo, antigüedad de su empresa en el mercado. Contiene las respuestas a la pregunta: “¿Cuántos años ha estado en su empresa u organización?”. Es una variable de tipo cuantitativo.
- Q24: Variable que mide la dedicación, en número de horas semanal, a su trabajo. La pregunta realizada fue: “¿Cuántas horas trabaja a la semana, normalmente, en su trabajo principal?”. Nuevamente, es una variable de carácter cuantitativo.
- Q104: Variable que mide los ingresos netos mensuales del entrevistado. Como se ha comentado anteriormente, esta variable es la que menor tasa de respuesta ha tenido de entre las analizadas. La pregunta realizada fue: “Por favor, ¿puede decirnos a cuánto ascienden sus ganancias netas mensuales de su principal trabajo remunerado?”
- AmbienteEst: Este índice mide, en un intervalo comprendido entre 0 y 1, las condiciones laborales del trabajador relativas al ambiente en el que desarrolla su actividad, de modo que 0 indica las peores condiciones ambientales posibles y 1 las mejores. Para su construcción se utilizó la respuesta a 9 ítems del cuestionario en los que se solicitaba al encuestado que valorase la frecuencia de exposición que tenía en su trabajo a diferentes situaciones desfavorables:

- Vibraciones de herramientas manuales, maquinaria... etc.
- Ruido tan alto que era necesario levantar la voz para hablar con otras personas.
- Altas temperaturas que le hacen sudar incluso cuando no está trabajando.
- Bajas temperaturas tanto en interiores como al aire libre.
- respirar humo vapores, polvo... etc.
- Respirar vapores de disolventes y diluyentes
- Manipulación de productos o sustancias químicas.
- Humo de tabaco de otras personas
- Manipulación o contacto directo con materiales que pueden ser infecciosos.

La respuesta era de tipo Likert con siete categorías que van desde 1: Todo el tiempo, hasta 7: Nunca. El índice se construyó sumando los valores dados en los 9 ítems, de forma que cuanto menor fuera el valor, peores condiciones laborales. Posteriormente se normalizó al intervalo comprendido entre 0 y 1, teniendo en cuenta que el rango posible de esta suma es de 54.

- EsfuerzoEst: A través de este índice medimos el esfuerzo físico y mental requerido por la actividad realizada por el trabajador. Su construcción se realizó de la misma forma que en el índice AmbienteEst, ya que también se utilizó un total de 9 ítems con el mismo tipo de respuestas posibles. Se preguntaba a los entrevistados si su trabajo principal implicaba los siguientes esfuerzos:
 - Posiciones que cansan o dolorosas.
 - Levantar o mover personas.
 - Cargar o mover cargas pesadas.
 - Estar sentado permanente.
 - Movimientos repetitivos de brazos y manos.
 - Tratar directamente con personas que no están empleadas en su lugar de trabajo.
 - Manejo de clientes enojados, clientes, pacientes, alumnos, etc.
 - Vivir situaciones emocionalmente perturbadoras.
 - Trabajar con ordenadores, laptops, teléfonos inteligentes, etc.
- ConciliacionEst: Con este índice hemos tratado de medir el negativo grado de influencia que pudiera tener el trabajo en la vida personal del trabajador. Para ello se hizo uso de las respuestas dadas a 6 ítems, que en esta ocasión estaban definidos en una escala Likert de cinco niveles, de forma que el valor 1 se identifica con la respuesta "siempre", y el 5 con "nunca". Se preguntaba al encuestado sobre la frecuencia con la que ocurrían los siguientes supuestos:
 - Tener preocupaciones relativas al trabajo cuando no estaba trabajando.

- Sentirse demasiado cansado al finalizar el trabajo, para realizar trabajos del hogar que requieren de atención.
- Darse cuenta de que el trabajo le impide dedicar a la familia el tiempo que hubiera deseado.
- Resultarle difícil concentrarse en su trabajo debido a sus responsabilidades familiares.
- Darse cuenta de que sus responsabilidades familiares le impiden dar el tiempo que debería a su trabajo.
- Trabajar durante el tiempo libre para satisfacer las demandas de trabajo.

La construcción de este índice se realizó de forma similar a los anteriores, sumando las puntuaciones otorgadas a los seis ítems y normalizando los resultados a valores entre 0 y 1 teniendo en cuenta que el rango en esta ocasión es de 24.

- El último índice construido evalúa la cantidad de trabajo que necesita realizar el encuestado en horario nocturno, durante el fin de semana, o con qué frecuencia debe realizar jornadas de al menos 10 horas.

En estos ítems se preguntó al encuestado por el número de horas mensuales en los que, normalmente, se daban las siguientes circunstancias:

- Trabajar al menos 2 horas entre las 10.00 pm y las 05.00 am.
- Trabajar en sábado.
- Trabajar en domingo.
- Trabajar más de 10 horas en un día.

Debido a que las cuatro variables no tienen la misma escala, en esta ocasión se normalizaron previamente a valores comprendidos entre 0 y 1, y se calculó la media de los cuatro valores obtenidos. Por último, se invirtió la escala para que los cuatro índices estuvieran en relación directa con la calidad laboral.

Una vez construidas las siete variables con las que se analizará la calidad en el empleo, se procede a la definición del mismo, como una media ponderada de las puntuaciones obtenidas en las siete variables definidas.

Para el cálculo de este parámetro es fundamental el criterio de definición del peso que cada variable tiene en el cálculo del índice. Además, la evidente fuerte relación entre las variables puede desvirtuar en exceso el cálculo del mismo.

Por todo ello, para cálculo del índice compuesto del índice de calidad del empleo, se ha utilizado el índice propuesto por Santero-Sanchez, Segovia-Pérez, Castro-Núñez, Figueroa-Domecq, and Talón-Ballesteros (2015).

En este trabajo se propone realizar un análisis de componentes principales con el mismo número de componentes que de variables con el fin de explicar el 100 % de la variabilidad, con el fin de definir variables independientes entre sí, y a través de los coeficientes de las variables en la construcción de cada componente, y el porcentaje de variabilidad de éstos, hallar el peso de cada variable sobre el cálculo del índice.

De este modo, el índice compuesto de calidad laboral (ICCL) tiene la siguiente expresión:

$$ICCL = \frac{1}{\sqrt{\sum_{j=1}^k \lambda_j^2}} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \rho_{ij} \cdot X_i$$

Donde λ_j los autovalores asociados a cada componente, ρ_{ij} es la carga factorial de la componente j-ésima y X_i es el valor de la variable j-ésima estandarizada en el intervalo comprendido entre 0 y 1.

5. RESULTADOS

El trabajo de campo con el que se ha realizado este estudio está compuesto por un total de 43850 trabajadores de 35 países europeos, como se ha comentado en la metodología. En éstos, hay una ligera predominancia del sexo masculino, con un 50.4 %. De todos ellos. El 18 % son trabajadores por cuenta propia, y sólo un 5,40 % pertenecen al sector de hoteles y restaurantes.

Centrándonos en la muestra que nos ocupa: trabajadores por cuenta propia del sector de hoteles y restaurantes, la predominancia de los hombres es aún más acentuada ya que ascienden al 60,6 % de los trabajadores consultados.

Además, más de un 57 % de los encuestados son trabajadores por cuenta propia por iniciativa propia, y sólo el 18,6 % eligieron esta opción por no tener otra alternativa.

Veamos a continuación un resumen descriptivo de las variables analizadas para la construcción del índice. Tabla.

Tabla 2- Estadísticos descriptivos

	Mean	Std. Deviation
Q17	9,87	8,769
Q24	53,37	17,821
Q104_euro	1223,5593	1123,56982
AmbienteEst	,8923	,11386
EsfuerzoEst	,6798	,15036
ConciliaciónEst	,6020	,20619
TrabFueraHoras	,5513	,20174

Como puede observarse, la antigüedad media es de casi 10 años, con una elevada variabilidad. El salario medio asciende a 1223,56 €, también con una gran variabilidad. Llama la atención el elevado número medio de horas a la semana que los encuestados trabajan, con un valor de 53,17 horas; muy por encima de las 40 horas semanales.

Los índices que miden las condiciones laborales respecto al ambiente de trabajo, el esfuerzo físico y mental, la influencia sobre la vida personal y la carga laboral en horarios especiales devuelven valores medios por encima de 0,5. Destaca positivamente el ambiente, con un valor de 0,89 y negativamente el trabajo en fines

Q17	-,213	,179	,790	,505	-,183	-,087	-,040
Q24	-,651	,337	,267	-,335	,195	,420	,254
Q104_euro	-,207	,551	-,466	,595	,255	-,024	,126
AmbienteEst	,402	,655	-,097	-,228	-,571	-,053	,135
EsfuerzoEst	,621	,288	,302	-,248	,486	-,350	,141
ConciliaciónEst	,758	,268	,081	,082	,145	,423	-,375
TrabFueraHoras	,710	-,385	,050	,277	-,058	,236	,458

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 7 components extracted.

A partir de todos los resultados obtenidos construimos el índice de calidad laboral de los trabajadores por cuenta propia de hoteles y restaurantes, tal y como se ha descrito en el apartado anterior.

El resultado es el siguiente:

$$\begin{aligned}
 ICCL = & 0.3188Q17 + 0.1633Q24 + 0.2783Q104 + 0.0815Ambiente \\
 & + 0.4157Esfuerzo + 0.4633Conciliación \\
 & + 0.4318TrabFueraHoras
 \end{aligned}$$

Todas las variables estandarizadas en el intervalo comprendido entre 0 y 1.

Como podemos observar, la variable con mayor peso en el cálculo del índice de calidad es la correspondiente al efecto que el trabajo tiene sobre la vida familiar del trabajador, muy por encima del salario o el número de horas trabajadas a la semana. Las otras variables con un elevado peso en cálculo del índice son el número de horas trabajadas en fin de semana y de noche, y el esfuerzo físico y mental requerido por la actividad. Por otro lado, el ambiente en el que se desarrolla el trabajo es la variable que menor peso tiene en el cálculo del índice, algo de esperar ya que los trabajadores del sector analizado suelen trabajar en ambientes no desfavorables.

A continuación, se muestra un resumen descriptivo del índice de calidad laboral calculado y los resultados obtenidos para hombres y mujeres.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
ICCL GLOBAL	201	,50	1,57	1,0105	,18378	,034
ICCL MUJERES	72	,50	1,52	1,0166	,19599	,038
ICCL HOMBRES	129	,60	1,57	1,0070	,17730	,031

Como puede observarse, el valor medio del índice de calidad laboral es de 1.0155, con valores comprendidos entre 0.50 y 1.57. Sin embargo, no se observan grandes

diferencias en los índices de calidad de hombres y mujeres, obteniéndose para estas últimas un valor ligeramente superior al de los hombres.

Tras confirmar la normalidad del índice ICCL a través del test de Kolmogorov – Smirnov, se realizó un test de comparación de los valores medios, sin encontrarse diferencias significativas entre sexos.

No obstante, cuando la comparación se hace a partir de la motivación de la persona para emprender, se observan diferencias significativas entre los que son trabajadores por cuenta propia por preferencia personal y los que lo son por falta de alternativas, de modo que el índice de calidad laboral es inferior entre los que emprendieron forzosamente.

Tabla 7. Test de independencia de muestras

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
ICCL Equal variances assumed	,608	,437	2,979	154	,003
Equal variances not assumed			2,876	54,735	,006

6. CONCLUSIONES

Las empresas del sector turístico, en concreto las de la rama de la hostelería, presentan unas características relacionadas con el trabajo que hacen que la calidad del mismo esté estrechamente vinculado al éxito empresarial. Esto implica la necesidad de construir un índice que permita medir esta realidad que es susceptible de ser valorada considerando diferentes dimensiones.

Partiendo de estudios similares sobre esta misma realidad, en este trabajo, como parte de una investigación más amplia, se ha realizado una estimación de un índice mediante el análisis de componentes principales. Dicho índice recoge diferentes dimensiones objetivas relacionadas con la calidad de empleo, siendo todas ellas significativas, por lo que es posible conocer la misma teniendo en cuenta diferentes variables relativas a esta cuestión, si bien no todas tienen la misma importancia. Así, la variable con mayor peso es la correspondiente al efecto que el trabajo tiene sobre la vida familiar del trabajador, muy por encima del salario o el número de horas trabajadas a la semana. Las otras variables con un elevado peso en cálculo del índice son el número de horas trabajadas en fin de semana y de noche, y el esfuerzo físico y mental requerido por la actividad. Por otro lado, el ambiente en el que se desarrolla el trabajo es la variable que menor peso tiene en el cálculo del índice, algo de esperar ya que los trabajadores del sector analizado suelen trabajar en ambientes no desfavorables.

Dentro del colectivo de los trabajadores por cuenta propia, encontramos que no existen diferencias significativas en los índices de calidad de hombres y mujeres, por lo que no es posible afirmar que la posible segregación en los puestos de trabajo que se presenta en el sector entre ambos sexos incida de forma negativa en la calidad de trabajo cuando se trata de trabajadores por cuenta propia, al contrario de lo que sucede entre los que trabajan por cuenta ajena. Probablemente la causa de esto se encuentre en la motivación existente en este colectivo y en la mayor autonomía en el desempeño de su actividad.

No obstante, cuando la comparación se hace a partir de la motivación de la persona para emprender, se observan diferencias significativas entre los que son trabajadores por cuenta propia por preferencia personal y los que lo son por falta de alternativas, de modo que el índice de calidad laboral es inferior entre los que emprendieron forzosamente.

REFERENCIAS

ANKER, R., CHERNYSHEV, I., EGGER, P., MEHRAN, F., & RITTER, J. A. (2003). Measuring decent work with statistical indicators. International Labour Office. Policy Integration Working Paper No. 2, 2002. Retrieved from International Labour Organization http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/e-dgreports/e-integration/documents/publication/wcms_079089.pdf.

ASSAF AG, DEERY M, JAGO L (2011) Evaluating the performance and scale characteristics of the Australian restaurant industry. *J Hosp Tour Res* 35(4):419–436

BARROS CP, SANTOS CA (2006) The measurement of efficiency in Portuguese hotels using data envelopment analysis. *J Hosp Tour Res* 30(3):378–400

BARROS CP, BOTTI L, PEYPOCH N, ROBINOT E, SOLONANDRASANA B, ASSAF G (2011) Performance of French destinations: tourism attraction perspectives. *Tour Man* 32(1):141–146

BENDER, K. A., DONOHUE, S. M., & HEYWOODS, H. S. (2005). Job satisfaction and gender segregation. *Oxford Economic Papers*, 57 (3): 479-496.

BESCOND, D., CHATAIGNIER, A., & MEHRAN, F. (2003). Seven indicators to measure decent work. *International Labour Review*, 142(2), 179e211.

BLAKE, A., ARBACHE, J. S., SINCLAIR, M. T., & TELES, V. (2008). Tourism and poverty relief. *Annals of Tourism Research*, 35(1), 107e126.

BORRAS, A., & RÚA, F. (2003). Planteamiento metodológico multivariante para el estudio de la convergencia regional: aplicación a la Unión Europea. In 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa (Lleida, 8 e11 April 2003). Retrieved from http://web.udl.cat/usuaris/esi2009/treballs/P2_13.pdf.

BREATHNACH, P., HENRY, M. D., & O'FLAHERTY, M. (1994). Gender in Irish tourism employment. In V. Kinnaird, & D. Hall (Eds.), *Gender: A tourism analysis* (pp. 52e73). Chichester: Wiley.

BRISBOIS, R. (2003). How Canada stacks up: The quality of work: An international perspective. Retrieved from Canadian Policy Research Networks http://www.cprn.org/documents/25597_en.pdf.

BROWN, A., CHARLWOOD, A., & SPENCER, D. A. (2012). Not all that it might seem: why job satisfaction is worth studying despite it being a poor summary measure of job quality. *Work, Employment and Society*, 26(6), 1007e1018.

- BURCHELL, B., SEHNBRUCH, K., PIASNA, A., & AGLONI, N. (2014). The quality of employment and decent work: definitions, methodologies, and on going debates. *Cambridge Journal of Economics*, 38, 459e477.
- BURGESS, J. (2005). Exploring job quality and part-time work in Australia. *Labour & Industry: A Journal of the Social and Economic Relations of Work*, 15(3), 29e40.
- CAPRILE, M., & POTRONY, J. (2006). IQT: objetivos y metodología. In UGT (Ed.), *Anuario Sociolaboral de la UGT de Catalunya 2005* (vol. II, pp. 53e63). Barcelona: UGT & CRESC.
- CHARLESWORTH, S., WELSH, J., STRAZDINS, L., BAIRD, M., & CAMPBELL, I. (2014). Measuring poor job quality amongst employees: the VicWAL job quality index. *Labour & Industry: A Journal of the Social and Economic Relations of Work*, 24(2), 103e123.
- CLARK, ANDREW E. (1997). Job Satisfaction and Gender: Why Are Women So Happy at Work? *Labour Economics*, 4 (4): 341-372.
- DOHERTY, L., GUERRIER, Y., JAMIESON, S., LASHLEY, C., & LOCKWOOD, A. (2001). *Getting ahead: Graduate careers in hospitality management*. London: CHME/HEFCE.
- DOHERTY, L., & STEAD, L. (1998). The gap between male and female pay: what does the case of hotel and catering tell us? *The Service Industries Journal*, 18(4), 126e144.
- DONOHUE, SUSAN M., AND JOHN S. HEYWOOD. (2004). Job Satisfaction and Gender: An Expanded Specification from the NLSY. *International Journal of Manpower*, 25 (2): 211-234.
- DUENAS, D., IGLESIAS, C., & LLORENTE, R. (2010). Job quality, job satisfaction and services in Spain. *Journal of Innovation Economics: Innovations and Performances in Services*, 5, 145e166.
- EUROFOUND. (2012). *Trends in job quality*. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- EUROPEAN COMMISSION. (2009). *Indicators of job quality in the European Union*. Retrieved from <http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110718ATT24284/20110718ATT24284EN.pdf>.
- FLORO, M. S., & MESSIER, J. (2011). Is there a link between quality of employment and indebtedness? The case of urban low-income households in Ecuador. *Cambridge Journal of Economics*, 35(3), 499e526.
- GARCÍA-LAUTRE, I., GIL, C., PASCUAL, P., & RAPÚN, M. (1998). Una propuesta metodológica para la ordenación de las infraestructuras regionales. *Estudios Regionales*, 51, 145e170.
- GARCÍA-POZO, A., CAMPOS-SORIA, J. A., SANCHEZ-OLLERO, J. L., & MARCHANTE-LARA, M. (2012). The regional wage gap in the Spanish hospitality sector based on a gender perspective. *International Journal of Hospitality Management*, 31, 266e275.
- GENTRY, K. M. (2007). Belizean women and tourism work: opportunity or impediment? *Annals of Tourism Research*, 34(2), 477e496.
- GREEN, F. (2006). *Demanding work: The paradox of job quality in the affluent economy*. Princeton: Princeton University Press.
- HENNESSY, S., KINNAIRD, V., & HALL, D. (1994). Female employment in tourism development in South-west England. In V. Kinnaird, & D. Hall (Eds.), *Gender: A tourism analysis* (pp. 35e51). Chichester: Wiley.
- HUNTER, L. W. (2000). What determines job quality in nursing homes? *Industrial and Labor Relations Review*, 53(3), 463e481.
- ILO. (2001). *World employment report 2001*. Geneva: ILO.
- JACKSON, A., & KUMAR, P. (1998). Measuring and monitoring the quality of jobs and the work environment in Canada. In CSLS Conference on the State of Living Standards and the Quality of Life in Canada, October 30e31, Ottawa.

- JENKINS, A. K. (2001). Making a career of it? Hospitality students' future perspectives: an anglo-Dutch study. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 13(1), 13e20.
- JOHNSON, R. C., & CORCORAN, M. E. (2003). The road to economic self-sufficiency. *Journal of Policy Analysis and Management*, 22(4), 615e639.
- JHA, S. (2004), "Determinants of delegation: a study in five star hotels", *Vision: The Journal of Business Perspective*, Vol. 8 No. 2, pp. 17-32. [CrossRef] [Infotrieve]
- JORDAN, F. (1997). An occupational hazard? Sex segregation in tourism employment. *Tourism Management*, 18(8), 525e534.
- KRISTENSEN, NICOLAI, AND EDVARD JOHANSSON. (2008). New Evidence on Cross-Country Differences in Job Satisfaction Using Anchoring Vignettes. *Labour Economics*, 15 (1): 96-117.
- PULINA M, DETOTTO C, PABA A (2010) An investigation into the relationship between size and efficiency of the Italian hospitality sector: a window DEA approach. *Eur J Oper Res* 20(4):613–620
- SLOANE, PETER J., AND HECTOR WILLIAMS. (2000). Job Satisfaction, Comparison Earnings, and Gender. *Labour*, 14 (3): 473-502.
- SOUSA-POZA, ALFONSO, AND ANDRÉS A. SOUSA-POZA. (2000). Taking Another Look at the Gender/Job-Satisfaction Paradox. *KYKLOS*, 53 (2): 135-152.
- ZHAO, X., & GHISELLI, R. (2016). Why do you feel stressed in a 'smile factory'? Hospitality job characteristics influence work-family conflict and job stress. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(2).

ESLABONAMIENTOS SECTORIALES EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO, UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE MÉXICO CON UN GRUPO DE PAÍSES: UTILIZANDO LAS TABLAS INPUT-OUTPUT DE LA OCDE.

RAFAEL C. BOUCHAIN GALICIA¹

Instituto de Investigaciones Económicas/UNAM
Circuito Mario de la Cueva, C.U., C.P. 04510, Cd. Mx.

JUAN A. RAMÍREZ SEGURA

Facultad de Ciencias/UNAM
Dirección postal completa
Circuito Mario de la Cueva, C.U., C.P. 04510, Cd. Mx.

e-mail: modeloinsumoproducto@gmail.com

Resumen

A finales del siglo XX, la economía mundial se sustenta en el desarrollo de la economía del conocimiento, lo que ha sido posible gracias al avance de los sectores electrónico, informático y las comunicaciones (SEIT). El impulso al SEIT ha sido una tarea que los países han seguido de manera diferente, ya que es uno de los elementos esenciales para fomentar el desarrollo y el crecimiento económico. En este trabajo se realiza un análisis comparativo de la importancia de los sectores: Máquinas de oficina, contabilidad y electrónica; Correos y telecomunicaciones; e Informática y actividades conexas. La metodología utilizada se basa en el cálculo de los eslabonamientos sectoriales directos hacia atrás (BL) y los vínculos directos hacia delante (FL), y la clasificación de industrias clave en el modelo de Input-Output de Leontief. Los datos se obtuvieron de las IOT's de la OCDE de 1995 a 2011. Un primer enfoque muestra que el sector electrónico en México está relativamente desconectado de la economía nacional (BL & FL por debajo del promedio), pero esta industria se convierte en clave cuando se considera la economía total (insumos nacionales e importados), con valores superiores respecto de algunos países de la OCDE. Esto demuestra el éxito de la estrategia basada en la Industria Maquiladora de Exportación. El sector de telecomunicaciones en México es una industria clave, con altos niveles de BL & FL (en economía doméstica y total), estos vínculos son similares a países como Estados Unidos, Alemania, Finlandia, Dinamarca, Chile, Portugal y España. Esto está relacionado con el desarrollo de la red de la empresa dominante América Móvil en la telefonía fija y móvil. La industria de la computación en México tiene altos FL por encima de otros países de la OCDE, pero BL muy por debajo de los países avanzados. La industria del software y la informática en México se encuentra en una situación similar a Estados Unidos, Alemania y Dinamarca, en Canadá y Corea.

Palabras clave: Análisis Estructural de Input-Output, Input-Output Mundial Modelado, Sectores Electrónico, Informático y Telecomunicaciones (SEIT)

Área Temática: Economía Aplicada y Métodos.

¹ Los autores agradecen el apoyo del programa DGAPA-PAPIIT IN301616.

Abstract

In the late twentieth century, the world economy falls squarely on the knowledge economy, which has been made possible by the development of Electronics and Information and Communications Technology (E&ICT). The push to E&ICT sector has been a task that the countries have followed differently, as it is one of the essential elements to encourage development and economic growth. In this work, we can find a comparative analysis of the importance of the sectors: Office, accounting and computing machinery, Post and telecommunications and Computer and related activities among the OECD countries. The methodology used is based on the calculation of sectoral linkages, backward linkages (BL) and forward linkages (FL), and the classification of key industries from Leontief's Input-Output model. Data were drawn from OECD IOT's 1995-2011. A first approach shows that the electronic sector in Mexico is relatively disconnected for the domestic economy (BL & FL below average), but this industry becomes key when considering the total economy (domestic and imported inputs), with values well above to OECD countries. This shows the success of the strategy based of maquiladora exports industry. The telecommunications sector in Mexico is a key industry, with high levels of BL & FL (in domestic and total economy), these linkages are similar to countries like USA, Germany, Finland, Denmark, Chile, Portugal and Spain. This is related to the development of the dominant company America Movil in the fixed and mobile telephony. The computer industry in Mexico is driving (high FL) well above of OECD countries, but lower BL, well below of countries concerned. The computer industry in Mexico is in a similar situation to USA, Germany and Denmark, in Canada and Korea is a driven industry.

Key Words: Structural Input-Output Analysis, World Input-Output Modeling, Electronic Telecommunications and Computing Sectors (E&ITC).

Thematic Área: Economía Aplicada y Métodos.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se presentan algunos resultados que son producto de una investigación de largo alcance cuyo objetivo es realizar un diagnóstico sobre el papel que juegan los sectores electrónico, informático y telecomunicaciones (SEIT) en la nueva fase del desarrollo mundial basada en la economía del conocimiento. Desde fines del siglo XX el desarrollo de la electrónica y las tecnologías de la información y la comunicación han modificado el patrón industrial cambiando las formas de producción y reproducción social impactando prácticamente en todas las áreas de la vida humana. (Bouchain y Ordóñez, 2011).

La globalización ha sido posible gracias a los avances tecnológicos del SEIT permitiendo una nueva división del trabajo basada en las cadenas globales de producción entre productores, distribuidores y compradores.

De esta forma la economía del conocimiento impacta fuerte en el crecimiento y el desarrollo de las diversas economías debido al dinamismo de los sectores que la componen. Afortunadamente en la actualidad se dispone de una amplia base de datos sobre las Tablas Input-Output (TIO) para 60 países y en el periodo 1995-2011. Esta colección de TIO's contienen información detallada sobre los tres sectores económicos que componen la economía del conocimiento: Máquinas de oficina, contabilidad y electrónica; Correos y telecomunicaciones; e Informática y actividades conexas.

De esta forma se puede hacer un diagnóstico del estado actual de los sectores económicos que impulsan la economía del conocimiento a nivel mundial, y mediante un estudio de estática comparativa se puede analizar en qué medida México se encuentra rezagado o avanzado en el desarrollo de dichos sectores.

El análisis comparativo se realiza considerando a los 60 países considerados en la muestra, pero se hace una selección de ciertos grupos de países para encontrar patrones específicos en el desarrollo de dichos sectores en el tiempo y de esta forma poder arribar a ciertas afirmaciones.

El análisis estructural basado en el Input-Output ha demostrado ser una herramienta que permite estudiar el cambio en la estructura de producción (en el uso de insumos intermedios y factoriales) en correspondencia con la modificación en los patrones de especialización de la producción de los sectores (demanda intermedia y demanda final).

Aquí se presentan los primeros resultados basados en el cálculo de los índices de eslabonamiento inspirados en la propuesta de Chenery y Watanabe (1958). Estos indicadores muestran en una forma sencilla cuáles son los eslabonamientos directos hacia atrás y hacia delante que permiten clasificar a las diversas industrias de acuerdo con las características de la estructura de producción y del patrón de especialización mostrado por las TIO's.

En el segundo capítulo se exponen de manera breve las características de las TIO y se describe de manera sencilla el sustento teórico del modelo I-O; en el tercer capítulo se hace un resumen de la metodología aplicada al análisis estructural de I-O basada en la aplicación de los índices de eslabonamiento inspirados en la

propuesta de Chenery y Watanabe (1958). En el cuarto capítulo se presentan los resultados, para resumir los principales hallazgos en las conclusiones.

2. LAS TABLAS I-O (TIO) Y EL MODELO I-O

En primer lugar, se debe hacer una diferencia entre las Tablas Input-Output (TIO) que representan un modelo contable y el modelo I-O que permite incorporar hipótesis sobre el funcionamiento de la economía.

Las TIO son ordenamientos matriciales que muestran de manera detallada las cuentas de producción de la economía ya que son una radiografía de las transacciones intersectoriales realizadas entre los sectores económicos. Del lado de la oferta se describe el valor del consumo intermedio (nacional e importado) más la contribución de los factores de producción (el valor agregado) y por el lado de la demanda se registran los usos, esto es la suma de la demanda intermedia más la demanda final cuyos componentes son el consumo privado y el consumo del gobierno, la inversión y las exportaciones.

Las TIO registran el origen y el destino de las cuentas sectoriales de una economía, en las columnas se describe el origen de las cuentas de producción y en las filas la TIO describe el uso de productos en términos de demanda intermedia y demanda final.

Las TIO proporcionan un sistema contable y detallado sobre los bienes y servicios que cada industria compra y vende a otras industrias de la economía. El sistema contable del I-O refleja el carácter interdependiente de la estructura de la producción sectorial. Por eso exhibe una descripción de la estructura tecnológica de las industrias.

El modelo clásico de I-O dado por la demanda se puede encontrar en Leontief [1936 y 1941], el planteamiento se basa en el concepto de interdependencia de los elementos de un sistema económico.

Una de las ventajas del modelo I-O reside en su simplicidad para representar un sistema económico, razón por la cual ha sido aplicado en numerosas áreas de la economía. En el enfoque I-O la estructura económica se puede definir como el conjunto de coeficientes que definen las relaciones entre las variables que componen un sistema económico. Un cambio estructural se refiere al cambio que se produce en las relaciones de interdependencia entre los sectores económicos.

En el análisis del cambio estructural un aspecto importante reside en hacer explícitos, con cierto detalle, los diversos usos de los insumos intermedios y de los insumos primarios que permiten generar, por un lado, el ingreso primario de los agentes institucionales y por el otro los bienes finales que ellos demandan.

El Modelo de Leontief dado por la demanda en términos de precios y cantidades se puede expresar como:

$$(2.1) \quad x = Z^N \iota + f^N$$

Donde:

x = vector de los valores brutos sectoriales;

Z^N = matriz de los valores de los insumos sectoriales de origen nacional;

f^N = vector que contiene los valores de la demanda final de origen nacional;

ι = vector unitario.

Si introducimos la hipótesis de Leontief sobre la existencia de coeficientes fijos de insumos respecto a la producción bruta, podemos calcular la matriz de coeficientes técnicos de origen nacional:

$$(2.2) \quad A^N = Z^N \hat{x}^{-1}$$

Donde:

\hat{x}^{-1} = matriz que diagonaliza el vector de producción invertido.

La existencia de coeficientes técnicos fijos muestra las relaciones de comportamiento que suponen proporciones fijas de insumos intermedios nacionales, importados y factoriales por unidad de producción, Oosterhaven [1996].

Debe considerarse que éstas relaciones de engranaje representadas en los coeficientes técnicos, resultan relativamente constantes en el tiempo.

Si sustituimos la matriz de coeficientes técnicos de insumos nacionales, (2.2) tenemos la solución en cantidades del modelo de Leontief:

$$(2.3) \quad x = (A^N x) + f^N$$

$$x = (I - A^N)^{-1} f^N$$

$$x = L^N f^N$$

Donde L^N es la matriz inversa de Leontief para los insumos nacionales y expresa los requisitos directos e indirectos de producción de todos los sectores por unidad de demanda final.

Las variables endógenas son los insumos intermedios y factoriales y las variables exógenas componen el vector de demanda final, las variables exógenas recorren la matriz inversa de Leontief (matriz de multiplicadores) para determinar el vector de producción bruta.

Por otra parte, el modelo de Ghosh (1958) representa el inverso del modelo de Leontief y corresponde al modelo de oferta:

$$(2.4) \quad x' = \iota' Z^N + va'$$

Donde:

va = factores no producidos por la economía: valor agregado más las importaciones;

(\cdot) = operador que denota transposición.

La hipótesis de Gosh es también la inversa de Leontief y asume la existencia de coeficientes fijos de

$$(2.5) \quad E^N = \hat{x}^{-1} Z^N$$

De esta forma la solución del modelo de oferta es:

$$(2.6) \quad x' = x'E^N + va'$$

$$x' = va'(I - E^N)^{-1}$$

$$x' = va'G^N$$

Donde G^N es la inversa de Gosh que contiene los requisitos directos e indirectos de entregas por unidad de factores no producidos por el sistema (valor agregado más importaciones).

Ahora debemos definir los modelos de demanda y oferta globales para poder definir las matrices de coeficientes técnicos (demanda) y coeficientes de entrega para las transacciones totales (nacionales más importados). Así tenemos para el modelo de la demanda global:

$$(2.7) \quad x + m = Z^N l + Z^M l + f^N + f^M = Z^T + f^T$$

$$(2.8) \quad x = Z^T + f^T - m$$

$$x = (I - A^T)^{-1}(f^T - m) = L^T(f^T - m)$$

Donde:

L^T

= matriz inversa de Leontief para los insumos totales (nacionales más importados)

f^T = vector de demanda final total: nacional más importada.

Y para la oferta global se tiene la siguiente solución:

$$(2.9) \quad x' = l'Z^N + l'Z^M + y'$$

Donde y' es el vector del valor agregado. La solución del modelo es:

$$(2.10) \quad x' = x'E^T + y'$$

$$x' = y'(I - E^T)^{-1} = y'G^T$$

Donde:

G^T = matriz inversa de Gosh para los insumos totales (nacionales más importados)

3. EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE I-O

Una de las aplicaciones más importantes en el análisis estructural de I-O se debe a Chenery y Watanabe (1958) que consiste en el cálculo de los eslabonamientos directos hacia atrás y hacia adelante, el procedimiento es muy sencillo, los eslabonamientos hacia atrás (BL)² son resultado de las sumas por columnas de la matriz de coeficientes técnicos: $l'A^N$ y $l'A^T$ para los insumos nacionales y totales. Por su parte los eslabonamientos directos hacia adelante (FL)³ son las sumas por

² Backward Linkages.

³ Forward Linkages.

las filas de la matriz de entregas o ventas E^N_t y E^T_t , también para los insumos nacionales y los totales.

Los BL son una medida de la estructura del consumo intermedio en la producción bruta, un indicador del grado de integración sectorial de origen nacional. Por su cuenta los FL miden la influencia que ejerce la demanda intermedia de todos los sectores sobre la producción de un sector, que tanto los sectores se integran como demandantes de insumos intermedios de origen nacional.

Los BL y FL para los insumos nacionales y totales permiten clasificar las industrias de acuerdo a los siguientes criterios contenidos en la Tabla 3.1:

Tabla 3.1: Clasificación de industrias según el criterio Chenery y Watanabe

	$FL_i < PROMEDIO FL$	$FL_i \geq PROMEDIO FL$
$BL_j \geq PROMEDIO BL$	B) Manufacturero/destino final	A) Manufacturero/destino intermedio
$BL_j < PROMEDIO BL$	D) No manufacturera/destino final	C) No Manufacturera/destino intermedio

Los BL son una medida de la influencia que ejerce un sector sobre el resto de la economía en su capacidad de arrastre al resto de sectores. Por su cuenta los FL miden la influencia que ejerce la demanda intermedia de todos los sectores sobre la producción de un sector, esto es la capacidad de influencia de todos de los sectores sobre la producción de un sector.

Estos indicadores representan una sencilla forma sencilla de la medida de la integración industrial de la estructura de la producción y al mismo tiempo proveen de una imagen del patrón de especialización productiva, (demanda intermedia o de la demanda final). La tipología resultante se expresa en cuatro casos:

A) Las industrias manufactureras/destino intermedio son sectores que compran cantidades importantes de insumos intermedios, y venden gran parte de su producción a la demanda intermedia. Por esta razón, poseen altos encadenamientos directos hacia atrás y hacia delante. Desde el punto de vista de la articulación interna de la estructura productiva son los sectores más importantes.

B) Industrias manufactureras/destino final: Se trata de sectores que demandan de otros una alta proporción de insumos nacionales, pero la mayor parte de su producción se dirige a la demanda final. Poseen altos encadenamientos hacia atrás y menores hacia delante.

C) Industrias no manufactureras/destino intermedio: no adquieren importantes cantidades de insumos intermedios de origen nacional a los otros sectores, en general se trata de sectores ubicados en la producción primaria. Su producción se dirige, primordialmente a abastecer la demanda intermedia, son sectores de bajos encadenamientos directos hacia atrás, pero fuertes hacia delante.

D) Sectores relativamente desconectados: no poseen importantes eslabonamientos hacia atrás ni hacia delante, en general se refiere a sectores de servicios.

En este trabajo solo se presentan y comparan estos indicadores para los insumos nacionales y totales (más los importados).

4. LOS ESLABONAMIENTOS HACIA ATRÁS (BL) Y HACIA DELANTE (FL) PARA LOS INSUMOS NACIONALES Y TOTALES DE UN GRUPO DE PAÍSES BASADO EN LA IOT's DE LA OCDE

En este capítulo se presentan los resultados del estudio comparativo de los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante de un grupo de países, con la finalidad de contrastar los resultados obtenidos para México.

Para ello se han elaborado tres tablas que muestran las clasificaciones para cada una de las industrias y para el conjunto de países seleccionados. Los colores corresponden a la clasificación de los sectores propuesta en la Tabla 3.1.

La Tabla 4.1 presenta los resultados para el sector de Máquinas de Oficina, contabilidad y electrónica. Como se puede observar el patrón mostrado por México para la clasificación de los BL y los FL para los insumos nacionales es muy similar a ciertos grupos de países y muestra ciertas diferencias.

En este sector predominan dos clasificaciones en cuanto a la integración de los insumos nacionales, por un lado, se puede considerar un sector relativamente desconectado (cuadrante D) o integrado hacia atrás (cuadrante B) ya que es un sector que sirve más a la demanda final que a la demanda intermedia. Aunque esta característica se modifica cuando se incorporan los insumos importados en los insumos totales y para el conjunto de países considerados se integra hacia atrás de manera generalizada.

Tabla 4.1 Clasificación del sector: Máquinas de oficina, contabilidad y electrónica.

Países	Insumos Nacionales				Insumos totales				
	1995	2000	2005	2011	1995	2000	2005	2011	
Nórdicos	DNK	B	D	D	D	B	B	B	D
	FIN	D	B	D	B	B	B	B	B
	ISL	C	D	D	D	A	B	B	D
	NOR	D	D	D	D	B	B	B	B
	SWE	B	B	B	B	B	B	B	B
Asiáticos 1	JPN	B	B	B	B	B	B	B	B
	KOR	B	B	B	B	B	B	B	B
	SGP	B	B	A	A	B	B	A	A
	HKG	B	B	B	D	B	B	B	B
	IND	B	B	B	B	B	B	B	B
	CHN	D	D	D	D	B	B	B	B
Asiáticos 2	MYS	D	D	D	D	B	B	B	B
	PHL	A	B	D	A	A	B	B	A
	TWN	B	D	B	B	B	B	B	B
	VNM	A	B	B	D	A	B	B	B
	THA	D	D	D	D	B	B	B	B
Europeos 1	NLD	B	B	B	B	B	B	B	B
	BEL	D	B	B	B	B	B	B	B
	LUX	D	D	B	D	B	B	B	B
	AUT	D	B	D	D	B	B	B	D
Europeos 2	DEU	B	B	D	D	B	B	B	B
	FRA	B	B	B	B	B	B	B	B
	RUS	D	D	D	C	B	B	B	A
	GBR	D	D	D	D	B	B	B	D
	ITA	B	B	B	D	B	B	B	B
Europeos 3	IRL	D	D	D	A	B	B	B	A
	PRT	D	D	B	D	B	B	B	B
	GRC	D	D	B	D	B	B	B	D
	TUR	D	D	B	B	B	B	B	B
	ESP	B	B	D	D	B	B	B	B
	MLT	D	D	D	A	B	B	B	A
Latino americanos	ARG	D	D	D	B	B	B	B	B
	BRA	B	B	B	B	B	B	B	B
	CHL	A	B	B	A	A	B	B	A
	COL	B	B	B	D	B	B	B	D
	CRI	B	B	B	B	B	B	B	B
TLCAN	CAN	B	D	D	D	B	B	B	B
	USA	B	B	D	C	B	B	B	C
	MEX	D	D	D	B	B	B	B	B

Fuente: Elaboración propia con base en las IOT's de la Ocde.

Con respecto a este sector México se mantiene relativamente desconectado para los insumos nacionales (cuadrante D) y solo en 2011 alcanza el cuadrante B correspondiente a una mejor integración hacia atrás. El patrón resulta parecido al grupo de los países Nórdicos, a China, Malasia y Tailandia (entre los Asiáticos); Rusia, Gran Bretaña, Irlanda, Portugal, Grecia y Malta entre los Europeos; entre los países americanos se encuentra cierto parecido con Argentina y Canadá y un tanto menos con Estados Unidos; sin embargo el resto de países latinoamericanos parece poseer un patrón de sectores más integrados hacia atrás con excepción de Costa Rica que parece integrarse más hacia atrás igual que hacia delante. El resto de países asiáticos muestran un patrón más bien de sectores integrados hacia atrás y hacia delante como Singapur, Filipinas y Vietnam.

Cabe notar que al considerar los insumos totales (nacionales más importantes) casi todos los países muestran una mayor integración hacia atrás y su clasificación en general se ubica en el cuadrante B, con algunas excepciones de países que más bien se van al cuadrante A como Singapur, Filipinas, Rusia, Irlanda Malta, y Chile. Este hecho muestra como este sector se encuentra muy ligado a un patrón globalizado donde predominan las cadenas globales de valor.

La Tabla 4.2 muestra los resultados del sector de Correos y telecomunicaciones:

Tabla 4.2 Clasificación del sector: Correos y telecomunicaciones.									
Países	Insumos Nacionales				Insumos Totales				
	1995	2000	2005	2011	1995	2000	2005	2011	
Nordicos	DNK	C	A	A	A	C	C	C	C
	FIN	C	A	A	A	C	C	A	C
	ISL	C	C	C	A	C	C	C	A
	NOR	A	A	A	A	C	A	A	A
	SWE	A	A	A	A	C	A	A	A
Asiaticos1	JPN	C	C	D	D	C	C	D	D
	KOR	C	A	C	A	C	A	C	A
	SGP	A	A	C	A	C	C	C	C
	HKG	A	A	A	A	A	A	A	A
	IND	C	C	C	C	C	C	C	C
	CHN	C	C	C	D	C	C	C	D
Asiaticos2	MYS	D	C	C	C	D	C	C	C
	PHL	D	D	D	D	D	D	D	D
	TWN	C	C	C	C	C	C	C	C
	VNM	C	C	C	C	C	C	C	C
	THA	C	C	C	C	C	C	C	C
Europeos1	NLD	C	A	C	C	C	C	C	C
	BEL	C	C	C	C	C	C	C	C
	LUX	C	C	C	C	C	C	C	A
	AUT	C	A	A	A	C	A	A	A
Europeos2	DEU	C	A	A	A	C	C	C	A
	FRA	A	A	C	A	C	C	C	C
	RUS	C	C	D	D	C	C	D	D
	GBR	C	C	C	C	C	C	C	C
	ITA	C	C	C	A	C	C	C	C
Europeos3	IRL	A	A	A	A	A	A	A	C
	PRT	C	A	A	A	C	C	C	C
	GRC	C	C	C	C	C	C	C	C
	TUR	C	A	D	D	C	C	D	D
	ESP	C	C	A	A	C	C	C	C
	MLT	D	C	A	B	D	A	C	B
Latino americanos	ARG	C	C	A	A	C	C	A	A
	BRA	A	C	C	C	A	C	C	C
	CHL	C	A	A	A	C	A	A	A
	COL	C	B	B	A	C	D	D	A
	CRI	C	A	A	A	C	C	C	C
TLCAN	CAN	C	C	C	C	C	C	C	C
	USA	C	C	C	C	C	C	C	C
	MEX	C	C	A	C	C	C	C	C

Fuente: Elaboración propia con base en las IOTs de la Ocde.

En términos de insumos nacionales los servicios de Telecomunicaciones poseen la característica de servir a la demanda de los otros sectores económicos (Clasificación C).

Sin embargo, se destaca un grupo de países que más bien poseen además de altos FL también fuertes BL como son: los países Nórdicos, Corea, Singapur y Hong Kong entre los asiáticos; Holanda, Austria, Alemania, Francia Portugal, España y Malta; prácticamente todos los países de Latinoamérica.

Frente a los países del TLCAN México muestra un patrón muy similar que inclusive se acerca a un cuadrante más integrado (A). Esta situación se debe en parte a que las Telecomunicaciones en México se encuentran dominadas por el Monopolio de América Móvil.

Si observamos las clasificaciones al incorporar los insumos totales (nacionales más importados) la tendencia es a integrarse hacia delante (clasificación C).

En la Tabla 4.3 se muestran los resultados en la clasificación del sector de informática Software y actividades conexas. La clasificación resulta más diversa.

Tabla 4.3 Clasificación del sector: Informática, software y actividades conexas.									
Países	Insumos Nacionales				Insumos Totales				
	1995	2000	2005	2011	1995	2000	2005	2011	
Nórdicos	DNK	D	D	D	D	C	A	A	C
	FIN	B	D	D	D	D	C	C	C
	ISL	A	B	B	B	C	C	C	C
	NOR	A	A	A	A	A	C	C	C
	SWE	A	A	A	A	C	C	C	C
Asiáticos1	JPN	D	D	D	D	D	D	D	
	KOR	C	C	C	C	C	C	C	
	SGP	A	A	A	A	A	A	A	
	HKG	A	C	D	C	C	C	D	
	IND	D	C	D	D	D	C	D	
	CHN	A	A	A	A	A	A	A	
Asiáticos2	MYS	A	A	B	A	A	A	D	
	PHL	C	D	C	C	C	D	C	
	TWN	C	A	D	D	C	C	D	
	VNM	A	A	C	A	C	C	C	
	THA	A	A	A	A	A	A	A	
Europeos1	NLD	C	C	C	D	C	C	C	
	BEL	C	A	C	C	C	C	C	
	LUX	A	C	B	D	C	C	B	
	AUT	A	A	B	A	C	A	D	
Europeos2	DEU	C	C	C	C	C	C	C	
	FRA	C	C	C	C	C	C	C	
	RUS	D	D	D	D	D	D	D	
	GBR	C	C	C	C	C	C	C	
	ITA	C	A	C	C	C	C	C	
Europeos3	IRL	A	D	D	D	A	D	B	
	PRT	C	A	C	C	C	C	C	
	GRC	A	A	B	B	A	A	D	
	TUR	D	C	C	C	D	C	C	
	ESP	D	D	D	D	D	D	D	
	MLT	C	A	A	B	C	C	A	
Latino americanos	ARG	A	A	C	A	A	A	A	
	BRA	C	C	C	C	C	C	C	
	CHL	C	C	C	C	C	C	C	
	COL	C	C	C	A	C	C	C	
	CRI	D	D	A	A	D	D	C	
TLCAN	CAN	C	A	C	C	C	C	C	
	USA	C	C	C	C	C	C	C	
	MEX	C	C	C	D	C	C	D	

Fuente: Elaboración propia con base en las IOTs de la Ocede.

Los servicios de informática y software poseen en general dos tipos de clasificaciones si observamos el nivel de integración de los insumos nacionales. Por un lado, suelen ser servicios con altos eslabonamientos hacia delante (Cuadrante C) y lo ideal es que mantengan también fuertes FL.

Entre los países que tienen altos BL y FL se tienen: Islandia, Noruega y Suecia (Nórdicos) Singapur, China, Malasia, Vietnam y Tailandia (entre los asiáticos); y en ciertos momentos Irlanda, Portugal y Grecia y Malta (entre los europeos); y Argentina, Colombia, Costa Rica y Canadá muestran estar más integrados.

Si observamos la integración de los servicios importados por ese sector no parece haber un mayor cambio en la clasificación, así predomina el cuadrante C.

Respecto a este sector resultan extraños los resultados para algunos países que se ubican en el cuadrante relativamente desconectado, entre estos casos destacan: Japón, India, Rusia y España entre los más evidentes.

CONCLUSIONES

Este trabajo es apenas un primer producto de la investigación sobre un análisis comparativo de la estructura de los sectores que impulsan la economía del conocimiento aplicada a los países considerados.

Este trabajo no tiene la intención de abordar conclusiones definitivas sino se propone encontrar algunas evidencias que de manera intuitiva inciten a realizar un estudio con mayor nivel de detalle.

Para los tres sectores considerados, si bien existen patrones más o menos definidos del papel que juegan los sectores considerados, existen diferencias importantes en los grados de integración nacional y de las importaciones en cada uno de ellos.

Es necesario hacer una clasificación más fina en los rangos considerados ya que los saltos de un cuadrante a otro aparecen abruptos, así se requiere hacer una estratificación más precisa de los resultados.

Para el caso de México destacan los siguientes aspectos:

- i) En cuanto a la industria electrónica se muestra un bajo grado de integración de los insumos nacionales (Cuadrante D), sin embargo, se muestra un alto grado de integración respecto de los insumos importados, esto deja ver que la necesidad de estudiar el papel que México juega en el escalamiento en las cadenas globales de valor.
- ii) Con respecto al sector de Telecomunicaciones si bien el patrón consistente en servir a la demanda intermedia (otros sectores económicos) es el predominante, México debería de hacer un esfuerzo en integrarse hacia atrás como otras naciones destacadas. Este hecho se puede deber a la posición monopólica de América Móvil en virtud de que no es una empresa innovadora (tecnológicamente) y a que gran parte de sus ganancias provienen del alto nivel de ingresos correspondientes a las ganancias brutas.
- iii) Finalmente, con respecto al sector de informática y telecomunicaciones, si bien el patrón mundial no se encuentra definido, en México predomina una industria con altos FL, pero otras naciones entre las que destacan

Colombia, Argentina y Costa Rica han progresado en integrar este sector hacia atrás.

REFERENCIAS

BOUCHAIN, R. y ORDÓÑEZ, S. (2011). *Capitalismo del conocimiento e industria de servicios de telecomunicaciones en México*, IIEc-UNAM. Ganador del 2º. Lugar en el Premio Jesús Silva Herzog.

BOUCHAIN, R. (2011b). "Eslabonamientos del sector electrónico, informático y telecomunicaciones en la matriz de IO de 2003". *XIX Jornadas de ASEPUMA*. Universidad de Valencia, España, julio de 2011, 18 pp.

BOUCHAIN, R. VELAZQUEZ M. y CONDE, N.. (2014). "Sectoral linkages in the knowledge economy, a comparative analysis of Mexico with OECD countries by the database: STAN-IO", *XXII Conferencia de la Asociación Internacional de IO*, Universidad de Lisboa, julio de 2014.

CHENERY, H. B. y WATANABE, T. (1958). "An International Comparison of the Structure of Production", en *Econometrica*, 26 (4), 487-521.

HIRSCHMAN, A. O., (1958). *The Strategy of Economic Development*, New Haven.

LEONTIEF, W. (1936). "Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States". *Review of Economics and Statistics*, 18, pp.105-125.

LEONTIEF, W. W. (1941). *The Structure of American Economy 1919-1939*, Inglaterra, Oxford University Press.

OOSTERHAVEN, J. (1996). "Leontief versus Ghoshian price and quantity Models". *Southern Economic Journal*. 62, 3, pp. 750-759.

RASMUSSEN, P. N. (1956). *Studies in Inter-Sectorial Relations*, Copenhagen.