



**Asepelt  
Madrid 2022**

**Ciencia de Datos para  
la Economía Aplicada**

XXXV Congreso Internacional Asepelt  
Madrid, del 29 de junio al 2 de julio de 2022

**ANALES DE ECONOMÍA  
APLICADA  
2022  
Número XXXV**

**Ciencia de Datos para la Economía  
Aplicada**

**Lorenzo Escot  
María Ángeles Medina Sánchez  
(coords)**

 **Asepelt**  
Asociación Internacional de Economía Aplicada



ASEPELT son las siglas de la Asociación Científica Internacional de Economía Aplicada, entidad sin ánimo de lucro que agrupa a investigadores, docentes y profesionales, así como a instituciones interesadas en “organizar, promover y favorecer trabajos originales de carácter científico en el dominio de la Economía Aplicada”, En la actualidad forman parte de ASEPELT socios individuales académicos especialistas en diversas materias, como Economía Española, Estadística, Econometría, Política Económica, Empresa, Sector Público, Economía Internacional, Matemáticas, Economía Regional, etc., así como profesionales vinculados a la actividad económica y financiera. Así mismo, la Asociación cuenta con una nutrida representación de socios institucionales, entre los que se encuentran diversos centros y departamentos universitarios, además de otras entidades públicas y privadas. Todo ello permite, sin duda, una riqueza de matices y posibilidades de indudable utilidad social.

Las actividades de ASEPELT están orientadas a promover los avances científicos en el ámbito de la Economía Aplicada, fomentando el intercambio entre los socios. Esto incluye tanto la organización de reuniones científicas en las que se debaten y estudian diferentes temas de actualidad en el ámbito de la economía aplicada, como la edición de publicaciones académicas como la revista [Estudios de Economía Aplicada](#) (ISSN:1133-3197) que cumple con los máximos estándares de calidad científica y con un Consejo Editor cuyos miembros pertenecen a las más prestigiosas instituciones de Europa, América y Asia.

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

Esta publicación ANALES DE ECONOMÍA APLICADA recoge las diferentes aportaciones de los participantes en las Reuniones Anuales de la Asociación, punto de encuentro de un elevado número de investigadores involucrados en estas cuestiones, y que proporcionan un medio excepcional para el mejor conocimiento mutuo, y para el debate y la difusión de la investigación y la innovación en el ámbito de la Economía Aplicada

Para más información sobre ASEPELT visitar la página [www.asepelt.org](http://www.asepelt.org).

ANALES DE ECONOMÍA APLICADA

Año 2022 - Número XXXV

ISBN 978-84-09-48565-9

2023, ASEPELT, C/ Martínez Campos,15, Almería, 04002, Almería.

El contenido de esta publicación, tanto de la obra escrita como electrónica, puede ser utilizado, de común acuerdo con ASEPELT, para usos exclusivamente particulares y/o profesionales y, en ningún caso, comerciales. bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License



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

<https://www.asepelt.org/congresos/asepelt.html>

---

Reunión I 1987 Barcelona	Reunión XIX 2005 Badajoz
Reunión II 1988 Valladolid	Reunión XX 2006 Tenerife
Reunión III 1989 Sevilla	Reunión XXI 2007 Valladolid
Reunión IV 1990 Murcia	Reunión XXII 2008 Barcelona
Reunión V 1991 Las Palmas de Gran Canaria	Reunión XXIII 2009 Covilhã (Portugal)
Reunión VI 1992 Granada	Reunión XXIV 2010 Alicante
Reunión VII 1993 Cádiz	Reunión XXV 2011 Santander
Reunión VIII 1994 Mallorca	Reunión XXVI 2012 Madrid
Reunión IX 1995 Santiago de Compostela	Reunión XXVII 2013 Zaragoza
Reunión X 1996 Albacete	Reunión XXVIII 2014 Málaga
Reunión XI 1997 Bilbao	Reunión XXIX 2015 Cuenca
Reunión XII 1998 Córdoba	Reunión XXX 2016 Valencia
Reunión XIII 1999 Burgos	Reunión XXXI 2017 Lisboa
Reunión XIV 2000 Oviedo	Reunión XXXII 2018 Huelva
Reunión XV 2001 La Coruña	Reunión XXXIII 2019 Vigo
Reunión XVI 2002 Madrid	Reunión XXXIV 2021 Jaén
Reunión XVII 2003 Almería	Reunión XXXV 2022 Madrid
Reunión XVIII 2004 León	

---



## ANALES DE ECONOMÍA APLICADA 2022

---

### XXXV Congreso Internacional ASEPELT Ciencia de Datos para la Economía Aplicada

Universidad Complutense de Madrid,  
del 29 de junio al 2 de julio de 2022







## INDICE DE CONTENIDOS

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>1</b>
<i>Lorenzo Escot y María Ángeles Medina</i>	
<b>ANÁLISIS DE SENTIMIENTO DEL INFORME DE ESTABILIDAD FINANCIERA</b> .....	<b>5</b>
<i>Ángel-Iván Moreno Bernal, Carlos González Pedraz</i>	
1. INTRODUCCIÓN .....	7
2. CREACIÓN DE UN DICCIONARIO EN ESPAÑOL EN EL CONTEXTO DE ESTABILIDAD FINANCIERA .....	9
3. ANÁLISIS DE LA CONCORDANCIA ENTRE LOS ANOTADORES.....	13
4. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SENTIMIENTO PARA EL INFORME DE ESTABILIDAD FINANCIERA .....	17
5. RESULTADOS PARA LA INTRODUCCIÓN Y EL CUERPO DEL INFORME.....	19
6. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ: COMPLETITUD DEL DICCIONARIO .....	22
7. COMPARATIVA CON INDICADORES FINANCIEROS .....	24
8. COMPARATIVA CON EL SENTIMIENTO DE LOS ARTÍCULOS DE PRENSA .....	26
9. CONCLUSIONES.....	29
<b>AN ESSAY ON HOW DATA SCIENCE CAN STRENGTHEN BUSINESS</b> .....	<b>33</b>
<i>António Duarte Santos</i>	
1. INTRODUCTION AND CONTEXT OF DATA SCIENCE FOR COMPANIES .....	33
2. THE IMPORTANCE OF DATA SCIENCE FOR COMPARATIVE ADVANTAGE .....	36
3. THE TRADE-OFF BETWEEN CONFUSING ENVIRONMENT AND INTEGRATED ENTERPRISE PLATFORM .....	40
4. DATA SCIENCE METHODS AND TOOLS .....	42
The R language.....	42
The Python language.....	42

Microsoft Power BI .....	42
Cloud systems .....	43
Tableau 2020 .....	43
STATA .....	43
STATIS.....	44
5. THE BUSINESS INTELLIGENCE .....	44
6. A MODEL OF APPLICATION USING THE INCOME STATEMENT .....	47
7. CONCLUSIONS AND CHALLENGES.....	54

## **LA REVISIÓN DE LA ESTRATEGIA DE POLÍTICA MONETARIA DEL BCE DE JULIO DE 2021: ¿GENERA EXPECTATIVAS INFLACIONARIAS?..... 59**

*Carlos Pateiro-Rodríguez, José M. Picatoste-Novo, Esther Barros-Campello,  
Carlos Pateiro-López*

1. INTRODUCCIÓN .....	61
2. TRES ETAPAS DE LA ESTRATEGIA DE POLÍTICA MONETARIA DEL BCE .....	65
2.2. La estrategia de mayo de 2003 .....	66
2.3. La estrategia de junio de 2021 .....	67
2.4. Tipos de interés e inflación en la zona euro: enero 1999 – marzo 2022.....	70
3. RACIONALIDAD LIMITADA, ESTRATEGIA Y REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA. ....	72
3.1. Las reglas explícitas e implícitas de <i>monetary targeting</i> e <i>inflation targeting</i> .....	73
3.2. La Regla de Taylor y otras formulaciones posteriores .....	76
3.3. Inflation targeting: ¿Sometimiento a reglas o discreción del banco central? .....	78
4. EL ESPACIO PARA UNA <i>FAST</i> Y <i>FRUGAL HEURISTIC</i> EN UN ENTORNO ESPECIAL. ....	78
5.- LA IMPORTANCIA DE LOS EFECTOS POSITIVOS DE LOS TIPOS CERO Y DE LAS QE EN LAS CRISIS DE 2008 Y 2020.....	83
6.- CONCLUSIONES .....	87

## **FLORICULTURA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO. EFECTOS DE LA COVID-19 EN LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL 2020..... 95**

*Francisco Frias, Jessica Avitia, Javier Ramírez*

1. INTRODUCCIÓN .....	97
2. LA SEGURIDAD E INSEGURIDAD ALIMENTARIA .....	98
3. CORREDOR FLORÍCOLA .....	104
4. METODOLOGÍA.....	108
5. RESULTADOS.....	109
6. CONCLUSIONES.....	111

## **INTERNET COMO HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN Y MEJORA DE ESTADÍSTICAS: EL CASO DEL TURISMO EN ESPAÑA ..... 117**

*Lucía Inglada-Pérez, Pablo Coto-Millán, Pedro. Casares Hontañón,  
Vicente Inglada López de Sabando*

1. INTRODUCCIÓN .....	119
2. ANÁLISIS DE DATOS.....	120



2.1. Variables utilizadas .....	120
2.2. Análisis de datos .....	121
3. METODOLOGÍA.....	121
3.1. Modelos utilizados.....	121
3.2. Modelos ARIMA .....	122
3.3. Modelos ARIMAX .....	123
4. RESULTADOS.....	123
4.1. Periodo de recesión.....	123
4.2. Periodo que incluye la pandemia de COVID-19.....	124
5. CONCLUSIONES.....	124

## **GANANCIA ACTUARIAL POR DEPENDENCIA EN LOS PLANES DE PENSIONES..... 127**

*J. Iñaki De La Peña, Iratxe D. Martín*

1. INTRODUCCIÓN .....	129
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	130
3. METODOLOGÍA.....	131
3.1. Modelo y Notación .....	131
3.2. Pérdida/Ganancia Actuarial .....	133
4. APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL.....	134
4.1. Las tablas de mortalidad.....	134
4.2. Pérdida/Ganancia Actuarial específica por edad.....	137
5. CONCLUSIONES.....	139

## **MIEDO A FLOTAR EN MÉXICO DURANTE EL GRAN CONFINAMIENTO, 2020-2021.... 143**

*Laura Lisset Montiel Orozco*

1. INTRODUCCIÓN .....	144
2. HIPÓTESIS DEL MIEDO A FLOTAR.....	146
2.1. Evidencia empírica .....	149
2.2. Miedo a flotar en México .....	155
2.3. Traspaso de tipo de cambio a precios .....	156
2.4. Dinámica de las Reservas Internacionales.....	160
2.5. Dinámica de la tasa de interés.....	162
2.6. Dinámica del tipo de cambio .....	165
3. CONCLUSIONES.....	168

## **INTEGRATED REPORTING IN THE PUBLIC SECTOR – SPECIAL FOCUS ON PORTUGUESE PUBLIC UNIVERSITIES ..... 175**

*Maria da Conceição da Costa Marques*

1. INTRODUCTION.....	176
2. WHAT IS INTEGRATED REPORTING? .....	177
3. TRADITIONAL FINANCIAL REPORTS.....	178
4. PURPOSE AND CONTENT OF AN INTEGRATED REPORT .....	179
5. THE CHALLENGES OF PUBLIC ADMINISTRATION .....	180
6. THE UNIVERSITIES .....	180
7. METHODOLOGY .....	181

8. SUSTAINABILITY AND SOCIAL RESPONSIBILITY AT THE UNIVERSITY OF COIMBRA .....	182
9. CONCLUSIONS .....	185

**THE IMPACT OF COVID-19 ON ANALYSTS' SENTIMENT ABOUT THE BANKING SECTOR..... 189**

*Alicia Aguilar Fargas, Diego Torres Torres*

1. INTRODUCTION.....	190
2. LITERATURE REVIEW .....	192
3. A DESCRIPTION OF THE DATABASE OF ANALYSTS' REPORTS .....	194
4. THE METHODOLOGY TO OBTAIN THE INDEX SENTIMENT .....	196
5. IMPACT OF COVID-19 ON ANALYSTS' SENTIMENT ABOUT THE BANKING SECTOR .....	198
6. ROBUSTNESS ANALYSIS .....	202
7. RELATIONSHIP BETWEEN OTHER FINANCIAL INDICATORS AND THE IS .....	208
8. CONCLUSIONS .....	213

**IMPACTO DE LA CALIFICACIÓN EN SOSTENIBILIDAD SOBRE LA RESILIENCIA EMPRESARIAL EN EL CONTEXTO PANDÉMICO ..... 221**

*Francisco Javier Jimeno de la Maza, Mercedes Redondo Cristóbal*

1. INTRODUCCIÓN .....	223
2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....	226
2.1. Sostenibilidad, enfoque stakeholder y dependencia de recursos .....	226
2.2. Resiliencia organizacional en el contexto pandémico .....	228
2.3. Hipótesis .....	231
3. MUESTRA Y VARIABLES. METODOLOGÍA .....	231
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	233
5. CONCLUSIONES.....	239

**FULL BACKWARD DEPENDENCE THROUGH REGIONAL HYPOTHETICAL EXTRACTION METHOD ..... 243**

*Francisco Morillas-Jurado, Paz Rico Belda, Bernardí Cabrer-Borrás*

1. INTRODUCTION.....	243
2. INPUT-OUTPUT ANALYSIS .....	245
3. DATA AND METHODOLOGY .....	247
3.1 Data.....	247
3.2 Methodology .....	248
4. EMPIRICAL RESULTS: DEPENDENCE BETWEEN SPANISH REGIONS .....	252
5. CONCLUSIONS .....	261

**ESTUDIO SOBRE LA LEY DE OKUN EN ESPAÑA: EL CASO DE LAS MUJERES CON OCUPACIONES STEM ..... 274**

*Lucía Inglada-Pérez, Pablo Coto-Millán, P. Casares,  
Vicente Inglada López de Sabando*

1. INTRODUCCIÓN .....	276
2. LEY DE OKUN .....	277
3. DATOS Y METODOLOGÍA .....	277
3.1. Clasificación de ocupaciones .....	277
3.2. Fuentes de datos.....	277
3.3. Metodología.....	278
4. RESULTADOS.....	278
4.1. Perspectiva de ocupación.....	278
4.2. Perspectiva temporal.....	279
5. CONCLUSIONES.....	280

**UNA APROXIMACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y A LOS ATRIBUTOS DE LA ATENCIÓN PRIMARIA QUE INFLUYEN EN LA SATISFACCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD EN ESPAÑA..... 282**

*Santiago Batista-Toledo<sup>1</sup>, Imanol L. Nieto-González*

1. INTRODUCCIÓN .....	284
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	285
2.1. Análisis bibliométrico.....	285
2.2. Marco teórico.....	288
3. DATOS.....	290
4. METODOLOGÍA.....	293
5. RESULTADOS.....	294
6. CONCLUSIONES.....	300

**¿ESTIMAN LOS ANALISTAS DE FORMA DIFERENTE EN PERÍODOS DE INCERTIDUMBRE? UN ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS PRECIOS OBJETIVO DE LOS BANCOS ESPAÑOLES..... 306**

*Roberto Pascual*

1. INTRODUCTION.....	307
2. LITERATURE REVIEW .....	314
3. TARGET PRICE AND UNCERTAINTY INDICATORS .....	317
3.1 Target price indicators.....	317
3.2. Economic and financial uncertainty indicators.....	319
4. BEHAVIOR OF TARGET PRICES OF SPANISH BANKS .....	322
5. EMPIRICAL ANALYSIS .....	330
5.1 Model specification.....	330
5.2 Econometric results .....	331
6. THE ROLE OF THE AGGREGATION METHOD .....	337
7 CONCLUSIONS.....	339

**LA INDUSTRIA DE LOS INSECTOS Y LAS NUEVAS TENDENCIAS EN MERCADOS EUROPEOS Y ASIÁTICOS ..... 346**

*Morales Palaquibay Layla, Núñez Gallardo Narcisa de Jesús*

1. INTRODUCCIÓN ..... 348

2. MARCO TEÓRICO ..... 348

    2.1. Marco Conceptual..... 348

    2.2. Marco Contextual..... 349

    2.3. Marco de Teorías y Postulados ..... 349

3. METODOLOGÍA..... 350

4. RESULTADOS..... 350

5. CONCLUSIONES..... 352

**PROGRAMA DEL XXXV Congreso Internacional ASEPELT. Ciencia de Datos para la Economía Aplicada ..... 356**

**GALERÍA DE FOTOS ..... 374**

# PRESENTACIÓN

*Lorenzo Escot y María Ángeles Medina*

Universidad Complutense de Madrid

El Congreso anual de ASEPELT constituye desde hace varias décadas un referente de ámbito nacional e internacional, lugar de encuentro de investigadores del campo de la Economía Aplicada.

El XXXV Congreso Internacional ASEPELT celebrado en Madrid del 29 de junio al 2 de julio de 2022 ha sido organizado por la Universidad Complutense de Madrid, y en particular por su Departamento de Economía Aplicada, Pública y Política y la Facultad de Estudios Estadísticos en colaboración con la Escuela de Relaciones Laborales. Nuestro propósito ha sido ofrecer un foro de debate y discusión ameno y comprometido que sirva para enriquecer y dar difusión a nuestro trabajo en el ámbito de la economía aplicada.

El eje central sobre el que ha girado este XXXV Congreso Internacional ASEPELT es el de las oportunidades que ofrece la Ciencia de los Datos para el avance de la economía aplicada. La economía es una ciencia empírica. El análisis de datos es de hecho uno de los elementos fundamentales de la economía aplicada. La cuantificación de fenómenos económicos, el contraste de hipótesis sobre el funcionamiento de la economía, la elaboración de modelos puramente predictivos o la evaluación de impacto de programas y políticas económicas requieren del análisis de datos.

Y si algo caracteriza la nueva era digital en la que vivimos es la abundancia del dato. La economía y toda la sociedad es una generadora masiva de datos. Y al igual que durante el siglo pasado la inferencia estadística tuvo que desarrollarse para conseguir estimar modelos econométricos con una muy corta cantidad de datos, la disponibilidad de grandes cantidades de datos, y de diferente naturaleza, ha hecho que esos métodos tradicionales vayan perdiendo utilidad. Los avances tanto en las tecnologías como en los algoritmos para la gestión y el análisis de datos han venido a complementar a la estadística tradicional. Así, los métodos de computación en paralelo y distribuida, el Big Data, la computación en la nube y los modelos de minería de datos, machine learning, Deep learnig o inteligencia artificial se han consolidado ya, tanto en el ámbito académico como profesional.

Esta nueva revolución del dato, su gestión, tratamiento y análisis, ha venido tomando entidad propia, hasta el punto de dar origen a la nueva Ciencia de los Datos. Esta Ciencia de los Datos supone la aparición de nuevas oportunidades para el avance de la economía aplicada, que constituyen, de hecho, el eje sobre el que queremos hacer girar el XXXV Congreso Internacional ASEPELT.

Durante la celebración del congreso se organizaron una serie de seminarios, sesiones plenarias y mesas redondas donde se debatió sobre el papel de la ciencia de datos en las estadísticas oficiales, en el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio, en los mercados financieros, en la política económica, en el comercio internacional, en las relaciones laborales, y en otras áreas de la economía aplicada.

En este Anales de Economía Aplicada se recoge una selección de contribuciones científicas del ámbito de la Economía Aplicada presentadas en el congreso en las más de 60 sesiones paralelas organizadas en 10 grandes ejes temáticos de Economía Aplicada.

También se ofrece en este Anales 2022 el libro de resúmenes de las 189 contribuciones científicas presentadas al congreso. Y a modo ilustrativo, el programa del congreso. Tanto la inauguración oficial del Congreso, la lección magistral a cargo del premio Nobel de Economía el profesor Finn Kydland, las sesiones plenarias a cargo de Francisco J Martín (Co-founder and CEO at BigML) y María Fernanda González Gutiérrez (CEO & Founder at FREGATA SPACE), como la mesas redondas y los seminarios de divulgación científica están disponibles en el [canal de youtube de ASEPELT](#).

Comité organizador del  
XXXV Congreso Internacional ASEPELT,  
Ciencia de Datos para la Economía Aplicada. Madrid, 2022

## **CONTRIBUCIONES SELECCIONADAS**

presentadas en el XXXV Congreso Internacional ASEP-  
ELT. Ciencia de Datos para la Economía Aplicada

Universidad Complutense de Madrid,  
del 29 de junio al 2 de julio de 2022





# ANÁLISIS DE SENTIMIENTO DEL INFORME DE ESTABILIDAD FINANCIERA

Ángel-Iván Moreno Bernal<sup>1</sup>, Carlos González Pedraz<sup>2</sup>

- 1 Banco de España, División de Innovación Financiera, Alcalá 48, 28014 Madrid. Correo-e: [angel-ivan.moreno@bde.es](mailto:angel-ivan.moreno@bde.es)
- 2 Banco de España, División de Análisis e Inteligencia de Mercados, Alcalá 48, 28014 Madrid. Correo-e: [carlos.gpedraz@bde.es](mailto:carlos.gpedraz@bde.es)

## Resumen

En este artículo se muestra una aplicación de la minería de textos para extraer información de documentos financieros y usar esta información para crear índices de sentimiento. En particular, el análisis se centra en los diferentes números del Informe de Estabilidad Financiera (IEF) del Banco de España desde 2002 hasta 2019 en su versión en español, y en la reacción de la prensa a este Informe. Para calcular los índices, se ha creado, hasta donde conocemos, el primer diccionario en español de palabras con connotación positiva, negativa o neutra dentro del contexto de la estabilidad financiera. Se analiza la robustez de los índices aplicándolos a distintas secciones del Informe, y usando diversas variaciones del diccionario y de la definición del índice. Finalmente, se mide también el sentimiento de las noticias de los periódicos los días siguientes a la publicación del Informe. Los resultados muestran que la lista de palabras recogida en el diccionario de referencia constituye una muestra robusta para estimar el sentimiento de estos textos. Esta herramienta constituye un valioso instrumento para analizar la repercusión del IEF, y también para cuantificar de forma objetiva el sentimiento que se está trasladando en él.

*Palabras clave:* minería de textos, análisis de sentimiento, procesado de lenguaje natural, comunicaciones de bancos centrales, estabilidad financiera.

*Área Temática:* Metodologías de extracción de información basadas en análisis de texto aplicadas a comunicaciones de instituciones supervisoras.

# SENTIMENT ANALYSIS OF THE SPANISH FINANCIAL STABILITY REPORT

## Abstract

This paper presents a text mining application, to extract information from financial texts and use this information to create sentiment indices. In particular, the analysis focuses on the Banco de España's Financial Stability Reports from 2002 to 2019 in their Spanish version and on the press reaction to these reports. To calculate the indices, a Spanish dictionary of words with a positive, negative or neutral connotation has been created, to the best of our knowledge the first within the context of financial stability. The robustness of the indices is analysed by applying them to different sections of the Report, and using different variations of the dictionary and the definition of the index. Finally, sentiment is also measured for press reports in the days following the publication of the Report. The results show that the list of words collected in the reference dictionary represents a robust sample to estimate the sentiment of these texts. This tool constitutes a valuable methodology to analyse the repercussion of financial stability reports, while objectively quantifying the sentiment conveyed in them.

*Key Words:* text mining, sentiment analysis, natural language processing, central bank communications, financial stability.

*Thematic Area:* Information extraction methodologies based on text analysis applied to communications of supervisory institutions.

## 1. INTRODUCCIÓN

Entre las diferentes publicaciones del Banco de España, el *Informe de Estabilidad Financiera* (IEF) destaca como herramienta de comunicación esencial, no solo en lo relativo a los riesgos del sistema financiero español y a la rentabilidad y solvencia de las entidades de depósito españolas, sino también en relación con la política y las medidas macroprudenciales institucionales. Publicado desde 2002, el Informe constituyó inicialmente el primer capítulo de la *Revista de Estabilidad Financiera*, y pasó a ser una publicación independiente en noviembre de 2004. Desde su primera publicación, la prensa especializada se ha hecho eco de este Informe, incluyendo las citas textuales que consideraba más interesantes y tratando de extraer los mensajes clave, con el objetivo de resumir su contenido dentro de las limitaciones naturales de espacio impuestas por el medio.

Aunque en el ámbito de las publicaciones de bancos centrales se han realizado diversos estudios (entre otros, Apel y Grimaldi, 2012; Born y otros, 2014; Correa y otros, 2018 y Apergis y Pragidis, 2019) para analizar el contenido de diferentes tipos de comunicaciones, no hemos encontrado referencias de análisis en español, ni tampoco relativas al impacto del IEF en la prensa escrita.

Tradicionalmente, el análisis de contenido ha sido una disciplina del ámbito de las ciencias sociales, con una perspectiva cualitativa en la que el peso principal del investigador recaía en su labor de clasificar textos (Aureli, 2017). Con la aparición de los ordenadores, surgen iniciativas para automatizar el análisis de contenido con una perspectiva más cuantitativa, originando lo que posteriormente se denominaría «minería de textos» como disciplina separada del análisis de contenido. Uno de los primeros trabajos relacionados con el análisis de sentimiento basado en la búsqueda de palabras en diccionarios de categorías usando ordenadores tenía como subtítulo «Un enfoque computarizado al análisis de contenido» (Stone y otros, 1966). En él se describía el programa *The General Inquirer*, que procesaba un texto y buscaba cada una de sus palabras asignándole una categoría dentro de un diccionario de categorías (Stone y otros, 1962).

Las distintas herramientas y tecnologías que se engloban dentro de lo que se conoce como «minería de textos» permiten extraer información estructurada y cuantitativa a partir de la información no estructurada presente en los textos de un conjunto de fuentes (p. ej., informes, noticias, páginas web, blogs o mensajes en redes sociales). Dentro de la minería de textos, el análisis de sentimiento es una herramienta de clasificación de documentos que trata de determinar el grado de polaridad de un texto entre dos extremos o afectos, como positivo-negativo o fuerte-débil. En el caso de una polaridad positiva-negativa, es frecuente usar el término «tono» para referirse

al sentimiento de un texto (Kearney y Liu, 2014). Como resultado, se obtiene un índice o métrica de los documentos analizados, que tendrá dos polaridades y que representa el tono del documento.

Empleando técnicas de minería de textos, este documento propone un análisis estructurado y cuantitativo de textos financieros en castellano, mediante la creación de un índice de sentimiento que mida la polaridad positiva-negativa de estos documentos (es decir, el grado de optimismo o pesimismo que reflejan). El conjunto de textos que se analizan está formado por todos los números del IEF publicados por el Banco de España desde 2002 hasta 2019 en su versión en español. El ejercicio se completa aplicando el mismo procedimiento a un conjunto de artículos de prensa asociados a estos informes durante el mismo período.

Para calcular los índices de sentimiento, en este trabajo se ha definido el primer diccionario en castellano de palabras con tonalidad (positiva, negativa o neutra) dentro del ámbito de la estabilidad financiera. Como se menciona más adelante, la lengua española presenta particularidades que la hacen más compleja a la hora de implementar estas técnicas de minería de texto. Además, el documento contribuye a la metodología de creación de diccionarios de sentimiento por dos vías: primero, al incorporar técnicas de análisis del grado de acuerdo en el proceso de anotación o asignación de tonalidad; y, segundo, al desarrollar una herramienta específica para facilitar este proceso. Para ver la aplicabilidad del índice y del diccionario de referencia, se realiza un análisis comparado del sentimiento de las noticias de prensa relacionadas con el IEF.

Entre los trabajos relacionados con el análisis textual y la comunicación de banca central en el ámbito de la estabilidad financiera, cabe mencionar el de Born y otros (2014), en el que realizan un análisis de sentimiento del primer capítulo de los informes de estabilidad financiera de 37 países entre 1996 y 2009 en su versión inglesa, haciendo uso de la aplicación DICTION 5.0. Correa y otros (2018) estudian para el período 2000-2017 los informes de estabilidad de 64 países en su versión inglesa, más los publicados por el Banco Central Europeo y el Fondo Monetario Internacional. En este caso, se basan en un diccionario de tonalidades específico creado por los autores (Correa y otros, 2017), con 96 palabras positivas y 295 negativas.

La aplicación de diccionarios de uso general (p. ej., DICTION) para textos financieros da resultados menos precisos que la de diccionarios más específicos, como muestran los análisis de Loughran y McDonald (2011) y de Henry y Leone (2016). Al observar que tres cuartas partes de las palabras negativas del diccionario de tonalidades genérico Harvard-IV-4 no tenían un sentido negativo en el contexto de los informes anuales de empresas, Loughran y McDonald (2011) crearon un diccionario específico para informes financieros. Además, Correa y otros (2018) consideraron que el contexto de estabilidad financiera tenía diferencias suficientes respecto

al de los informes financieros como para justificar también el uso de un diccionario específico, diferente al de Loughran y McDonald (2011). En particular, los textos de estabilidad financiera emplean una serie de palabras que no necesariamente tienen una connotación negativa, pero que los diccionarios generalistas de sentimiento las clasificarían como negativas. La palabra *confined* en inglés, por ejemplo, que normalmente tiene un tono negativo, en estabilidad financiera tiene un tono positivo, ya que se usa en relación con *limiting negative spillovers* (Correa y otros, 2018). De la misma manera que no existen estudios que realicen análisis de sentimiento en español relacionados con la estabilidad financiera, tampoco existen diccionarios de tonalidad públicos con términos específicos del contexto financiero. La traducción directa de diccionarios en inglés, como el diccionario de Correa y otros (2017), no es la mejor alternativa, dado que la connotación positiva o negativa de una palabra no siempre se traslada en la traducción. Por ejemplo, palabras que en un idioma son polisémicas y no adecuadas para ser incluidas en el diccionario pueden no serlo en otra lengua. Por esta razón, se ha optado por la construcción de un diccionario de tonalidad propio y específico en español para el contexto de estabilidad financiera.

En la siguiente sección se mostrará la metodología empleada para el procesamiento de los textos y la creación del diccionario. Seguidamente, se definirán las reglas para el cálculo de los distintos índices propuestos para analizar el sentimiento. En la sección de resultados se analizará la robustez del índice de sentimiento, se examinará la consistencia del diccionario y se calculará el índice para distintas secciones del Informe. Finalmente, se calculará el índice para los artículos de prensa relacionados con aquel.

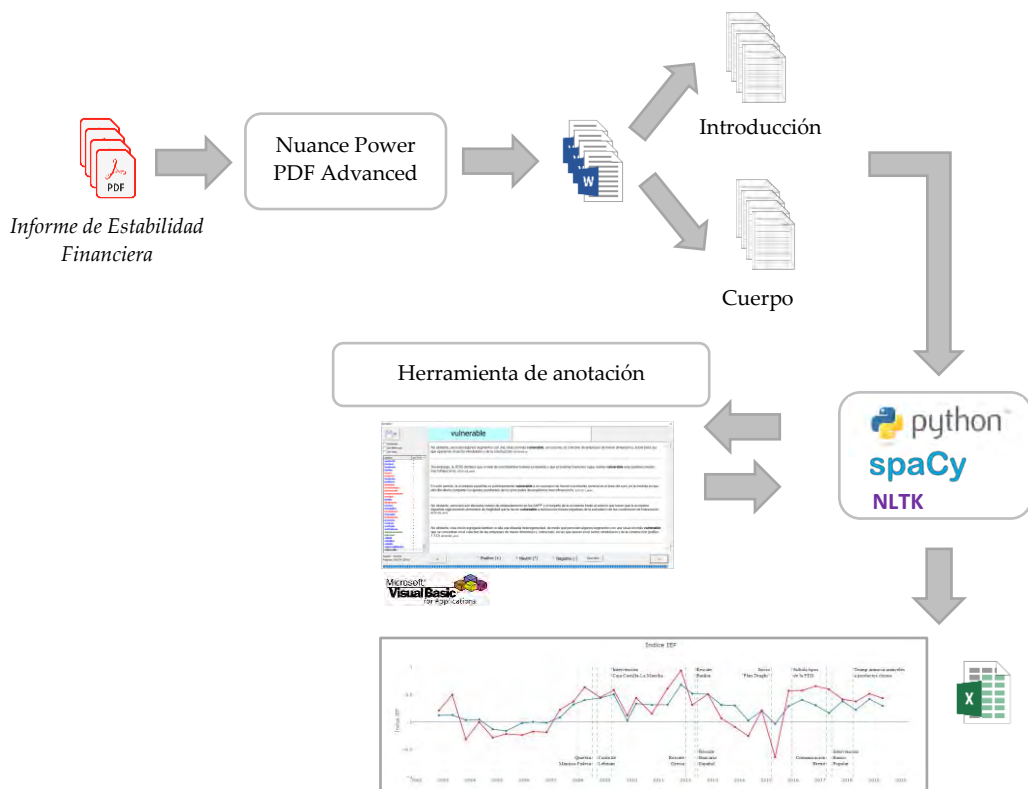
## 2. CREACIÓN DE UN DICCIONARIO EN ESPAÑOL EN EL CONTEXTO DE ESTABILIDAD FINANCIERA

El diccionario se crea asignando tonalidades a las palabras utilizadas en el IEF del Banco de España. La muestra de textos analizada incluye los distintos informes en formato PDF desde 2002 hasta noviembre de 2019, que constituyen un total de 35<sup>1</sup>.

Para poder realizar el análisis de las palabras y de las frases es necesario procesar estos documentos. El diagrama completo del proceso puede observarse en la figura 1.

---

<sup>1</sup> Todos los informes pueden descargarse en formato PDF en la página web del Banco de España [https://www.bde.es/bde/es/secciones/informes/boletines/Informe\\_de\\_Estab/](https://www.bde.es/bde/es/secciones/informes/boletines/Informe_de_Estab/).



**Figura 1.** Diagrama del flujo para la obtención de los índices de sentimiento del Informe de Estabilidad Financiera.

Con el fin de preservar el flujo del texto y facilitar la extracción, se usa la herramienta comercial Nuance Power PDF Advanced, que permite convertir documentos PDF a documentos Word, extrayendo el texto incluso cuando está en imágenes. Esta primera conversión posibilita mantener la estructura de los documentos originales en un formato editable. Dado que se pretende realizar un análisis independiente de la introducción y del cuerpo para captar las posibles diferencias y solo se trata de 35 informes, se seleccionan de manera manual los apartados correspondientes y se almacena en ficheros separados el contenido textual, exceptuando los pies de página, cabeceras, índice y página del título. De manera programática se realizan actuaciones adicionales sobre el texto para tratar de reducir los errores de procesamiento. Entre otras, se corrigen guiones mal extraídos y se juntan palabras divididas por un guion al final de línea. Finalmente, se pasa el texto a minúsculas para agilizar el análisis.

Una vez extraídos los textos, el IEF se divide en dos subconjuntos, uno con la introducción y otro con el resto del cuerpo. El motivo de esta separación radica en que, generalmente, los procesos de redacción y discusión entre ambas partes suelen ser distintos; y, en particular, la introducción habitualmente está sujeta a una revisión más intensa. El Informe, una vez procesado, tiene una media de 27.554 palabras, en tanto que la media de las introducciones es de 1.820 y la de los cuerpos de 25.734. Agrupadas en frases, las introducciones tienen 47 frases de media, y los cuerpos, 677<sup>2</sup>.

Antes de realizar la revisión de palabras que se han de incluir en el diccionario, se extraen todas las palabras individuales y se eliminan las palabras vacías, es decir, las muy comunes y que no aportan valor al análisis, como artículos, pronombres y preposiciones (p. ej., «un», «el», «la», «le», «se», «les», «con», «bajo», «mediante», etc.). El número total de términos obtenidos es de 14.736, correspondientes a 6.111 raíces. Palabras que solo se diferencian en género, número o forma verbal pueden tener polaridades diferentes, por lo que en nuestro análisis la tonalidad no se define a nivel de lexema o raíz, sino a nivel de lema o palabra, con la flexión correspondiente. Siguiendo las recomendaciones de Loughran y McDonald (2011), la connotación de cada palabra se define de manera deductiva, es decir, dentro del contexto en el que se usa; en este caso, el del IEF.

Para facilitar la revisión se ha creado una herramienta que permite el análisis individual de las palabras según su connotación dentro de las frases en las que aparecen (véase el esquema de la figura 2). En la herramienta, al seleccionar una palabra se muestran las frases en las que esta aparece en los diferentes informes de estabilidad, y el anotador decide por juicio experto si la palabra tiene una tonalidad positiva, negativa o neutra. Las palabras en las que pudiera existir alguna duda o desacuerdo pueden también marcarse en la herramienta. Del total de términos, en una primera revisión por juicio experto se identifican 3.706 palabras susceptibles de tener tonalidad. A esas palabras se les asigna una connotación (positiva, negativa o neutra) según el contexto y se crea la primera anotación o anotación de referencia. Posteriormente se realizan tres particiones del listado de palabras y se distribuyen entre otros seis anotadores con formación académica universitaria en economía y conocimiento nativo del español, de manera que cada palabra del listado de 3.706 es revisada por dos de esos seis anotadores.

El objetivo del proceso de anotación es crear un estándar de oro o diccionario base que nos permita calcular el sentimiento para los textos de estabilidad financiera en

---

<sup>2</sup> En análisis de textos se denomina *token* al elemento básico de proceso, pudiendo ser cualquier conjunto de caracteres alfanuméricos limitados por espacios o símbolos de puntuación. A efectos prácticos, es equivalente a «palabra», y en este documento se ha optado por usar «palabra» en el sentido de *token*. De la misma manera, una frase comprende el texto contenido entre dos puntos seguidos, o salto de línea en su defecto

castellano con un grado alto de fiabilidad. En este caso, a partir del conjunto de anotaciones, se establecen tres fases para resolver los desacuerdos y fijar el estándar de oro. Primero, se realiza una revisión individual de las anotaciones de manera comparada con la otra anotación de la misma partición, haciendo uso de la herramienta (fase 1). A continuación, los anotadores de las otras particiones revisan las palabras para las que continúa habiendo discrepancias, y se obtiene así la opinión de todos los anotadores para cada una de estas palabras (fase 2). Finalmente, se asigna la tonalidad por mayoría o sabiduría del grupo, teniendo en cuenta también la anotación inicial de referencia (fase 3).

Las diferentes fases del proceso se muestran, a modo de esquema, en la figura 2.

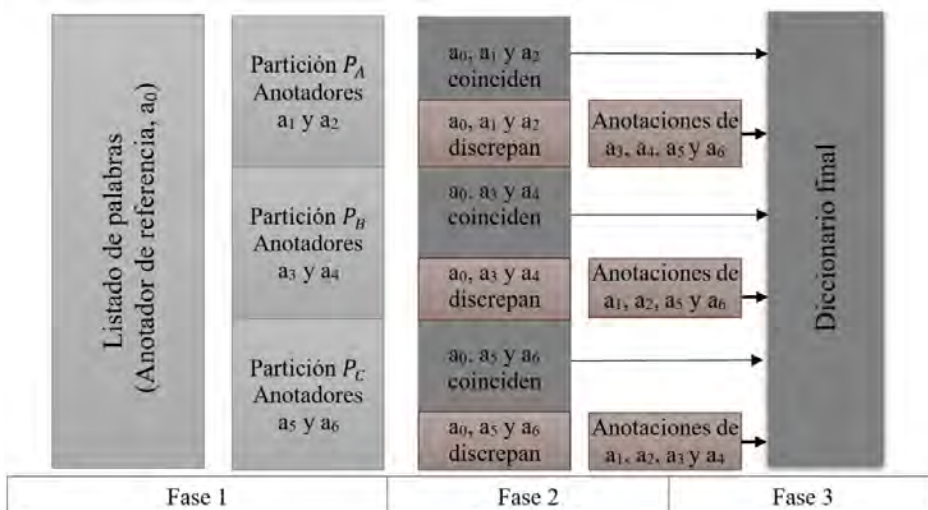


Figura 1. Fases del proceso de anotación.

Nótese que las palabras en las que hay acuerdo tras la fase 1 no son analizadas por el resto de los anotadores, con lo que su tonalidad no tiene un apoyo explícito de una mayoría de anotadores. El hecho de que tengan una doble revisión y coincidan con la referencia sin conocerla reduce su grado de incertidumbre, constituyendo así un compromiso aceptable entre precisión y esfuerzo de anotación. El diccionario resultante, resolviendo los desacuerdos por sabiduría del grupo, contiene 376 palabras negativas y 188 positivas. El resto de las palabras, que son la mayoría, tienen una connotación neutra. En la figura 3 se muestran en forma de nube, y diferenciando por su tonalidad, las palabras del diccionario resultante o estándar de oro.



Al igual que ocurre en Correa y otros (2017), se detectan palabras con connotaciones diferentes en estabilidad financiera respecto a la presente en diccionarios de tonalidades genéricas o incluso en diccionarios para contextos financieros. Por ejemplo, la palabra «morosidad» podría interpretarse como un término con connotación negativa, pero en general en el IEF va asociado a «tasa de morosidad», que no conlleva sentimiento por sí misma. Lo mismo ocurre con «fallidas» o «dudosas», que suelen ir asociadas a la métrica «número de operaciones».

En relación con particularidades del español, encontramos casos de polisemia que no se dan en inglés. Por ejemplo, la palabra «bien», que podría considerarse positiva, aparece en general asociada a la expresión «si bien», que en sí misma tampoco tiene connotación. Aunque más frecuentemente en plural, también puede asociarse al concepto de propiedad (p. ej., en «bienes inmuebles»), por lo que en el contexto del IEF en español es de polaridad neutra. Por otro lado, al definir las tonalidades por lexemas, se observa que en ocasiones una palabra en una determinada forma tiene una connotación en el diccionario final, mientras que otras formas de la misma palabra tienen otra connotación. Por ejemplo, «absorbida» o «absorbidas», que generalmente se usan refiriéndose a «pérdida/s», tienen asignadas connotaciones positivas; y, sin embargo, «absorbido» y «absorbidos» se asocian con conceptos variados, lo que les confiere una connotación neutra.

### 3. ANÁLISIS DE LA CONCORDANCIA ENTRE LOS ANOTADORES

Para evaluar la calidad del diccionario, en esta sección se muestra el nivel de acuerdo observado durante el proceso de obtención del estándar de oro. La calidad de un proceso de anotación suele medirse en términos de exactitud y concordancia. La exactitud hace referencia al grado de cumplimiento con las especificaciones, mientras que la concordancia se refiere al nivel de acuerdo de los anotadores entre ellos. Se considera que estas dos medidas están correlacionadas y que una medida de la concordancia suele ser indicativa de la calidad de la anotación (Wong y Lee, 2013).

La medida de la concordancia de un proceso de anotación se realiza en términos del acuerdo entre anotadores o fiabilidad interjuez. Para medir el grado de acuerdo en la creación del diccionario base se emplean estadísticos no paramétricos de tipo Chance-Corrected Agreement Coefficients (CAC), que ajustan el acuerdo observado por la probabilidad de concordancia debida al azar. Además, como medida de distancia para ponderar las discrepancias empleamos la distancia euclídea, es decir, la diferencia absoluta entre los valores anotados (Antoine y otros, 2014; Mielke y otros, 2011).

Zhao y otros (2013) evidenciaron las limitaciones de los diferentes estadísticos de tipo CAC existentes y recomendaron distintos estadísticos en función de cada situación, no encontrando ningún índice apropiado para los casos en los que los anotadores tratan de ser precisos pero involuntariamente realizan asignaciones aleatorias. Por esta razón, en nuestro estudio se calculan tres de estos estadísticos de tipo CAC en cada fase del proceso de anotación. En particular, los conocidos como kappa de Cohen ( $\kappa$ ), alfa de Krippendorff ( $\alpha$ ) y  $AC_2$  de Gwet. Estos estadísticos se emplean normalmente en estudios médicos y en psicología, y son aplicables también a procesos de anotación como el nuestro, según afirman Gwet (2008), Zhao y otros (2013) y Wongpakaran y otros (2013). La evolución de los estadísticos para las diferentes fases de la anotación se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Medidas de concordancia durante el proceso de creación del diccionario

Fase	Anotadores a1, a2			Anotadores a3, a4			Anotadores a5, a6			Anotadores a1-a6		Anotadores a0-a6	
	$\alpha$	$\kappa$	$AC_2$	$\alpha$	$\kappa$	$AC_2$	$\alpha$	$\kappa$	$AC_2$	$\alpha$	$AC_2$	$\alpha$	$AC_2$
(1)	.044	.162	.356	.372	.379	.832	.544	.544	.868	.282	.711	.372	.787
(1b)	.278	.322	.599	.621	.625	.894	.794	.794	.940	.527	.824	.500	.840
(2)	.217	.253	.625	.199	.217	.819	.169	.169	.872	.166	.636	.170	.652
(3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.404	.902	.454	.905

Nótese que la  $\kappa$  de Cohen solo mide el acuerdo entre dos evaluadores; por tanto, tenemos un valor para cada combinación de dos anotadores, mientras que los estadísticos  $\alpha$  y  $AC_2$  permiten medir acuerdos entre dos o más anotadores. Para los cálculos de estos estadísticos, teniendo en cuenta múltiples anotadores, se consideran todas las palabras. A aquellas palabras para las que no hay discrepancia en la fase 1 (es decir, tienen tres anotaciones iguales: las de los dos anotadores más la inicial de referencia) se les asignan valores vacíos para el resto de los anotadores que no las han evaluado, ya que el cálculo de los coeficientes  $\alpha$  y  $AC_2$  permite tener valores vacíos para alguno de los anotadores<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Todos los estadísticos se calcularon usando la librería irrCAC (Gwet, 2019) para el lenguaje de programación R.

La interpretación más común de los valores de  $\kappa$  y  $\alpha$  es que la concordancia es alta por encima de 0,8, mientras que es moderada entre 0,67 y 0,8 (Krippendorff, 2004) y Antoine y otros, 2014). En el caso de AC<sub>2</sub>, a falta de una interpretación recomendada debido a su reciente creación, es frecuente usar el mismo criterio que para el resto de los coeficientes de tipo CAC. Los valores de  $\kappa$  obtenidos en nuestro proceso se encuentran en el intervalo [0,169, 0,794]. Tras finalizar el proceso de anotación, y teniendo en cuenta las siete anotaciones, se obtiene un valor de  $\alpha$  igual a 0,454 y un coeficiente de acuerdo AC<sub>2</sub> igual a 0,905. En general, la categoría neutra tiene una mayoría de asignaciones, resultando el número de palabras significativamente superior a las palabras de las categorías positiva y negativa. En la literatura sobre anotaciones relacionadas con la evaluación del sentimiento es habitual tener valores más bajos de lo que cabría esperar para los coeficientes de  $\kappa$  y de  $\alpha$  (Antoine y otros, 2014). Esta situación se conoce como «primera paradoja de kappa», por la que distribuciones simétricas tienden a tener kappas más elevadas que distribuciones en las que una categoría prevalece (Cicchetti y Feinstein, 1990 y Callejas y López-Cózar, 2008). En estos casos, es recomendable usar estadísticos alternativos, como el coeficiente AC<sub>2</sub>, que es menos sensible a distribuciones asimétricas, es decir, cuando una de las categorías prevalece sobre el resto (Gwet, 2008). Aun así, dado que Zhao y otros (2013) consideran que AC<sub>2</sub> tiende a dar resultados altos, vemos interesante mostrar los valores de  $\kappa$  y de  $\alpha$  como referencia adicional.

Estas diferencias entre los distintos coeficientes analizados indican también las dificultades que surgen al establecer un consenso en la polaridad de ciertas palabras. En particular, para la partición A los coeficientes de  $\kappa$  y de  $\alpha$  fueron especialmente bajos, debido probablemente a la existencia de un sesgo de anotador, en este caso originado por la tendencia de uno de los anotadores a polarizar la anotación para contextos en los que otros anotadores optarían por una clasificación neutra. El proceso de revisión individual comparada da como resultado unos coeficientes superiores, y esto es indicativo de que este método es un mecanismo efectivo y relativamente poco costoso para mejorar el acuerdo cuando existen dos anotadores. Como se ha indicado anteriormente, en el caso de las palabras evaluadas por los siete anotadores optamos por una resolución de desacuerdos mediante sabiduría del grupo (es decir, por mayoría simple), minimizando así el posible efecto del sesgo de anotador.

Cabe destacar que la mayoría de las discrepancias se dan entre anotaciones neutras y positivas o entre neutras y negativas. En la figura 3 se muestra la distribución de distancias en las anotaciones por número de palabras en relación con la primera anotación de referencia (R) y en relación con los otros anotadores (i).

Una distancia de 2 indica una discrepancia entre polaridades positiva y negativa, mientras que una distancia de 1 indica una discrepancia entre polaridad positiva o negativa y neutra. Una distancia de 0 representa acuerdo entre anotadores. Así, la barra A(i) -A(R) representa la distribución de diferencias en asignación de polaridad

de las palabras de la partición A entre el anotador  $i$  y la anotación inicial de referencia R. Se observa que el anotador  $i=2$  de la partición A tiene un criterio más flexible a la hora de asignar polaridades. En cualquier caso, no se producen casi discrepancias con distancia igual a 2, lo que también reduce el impacto de un posible sesgo de anotador.

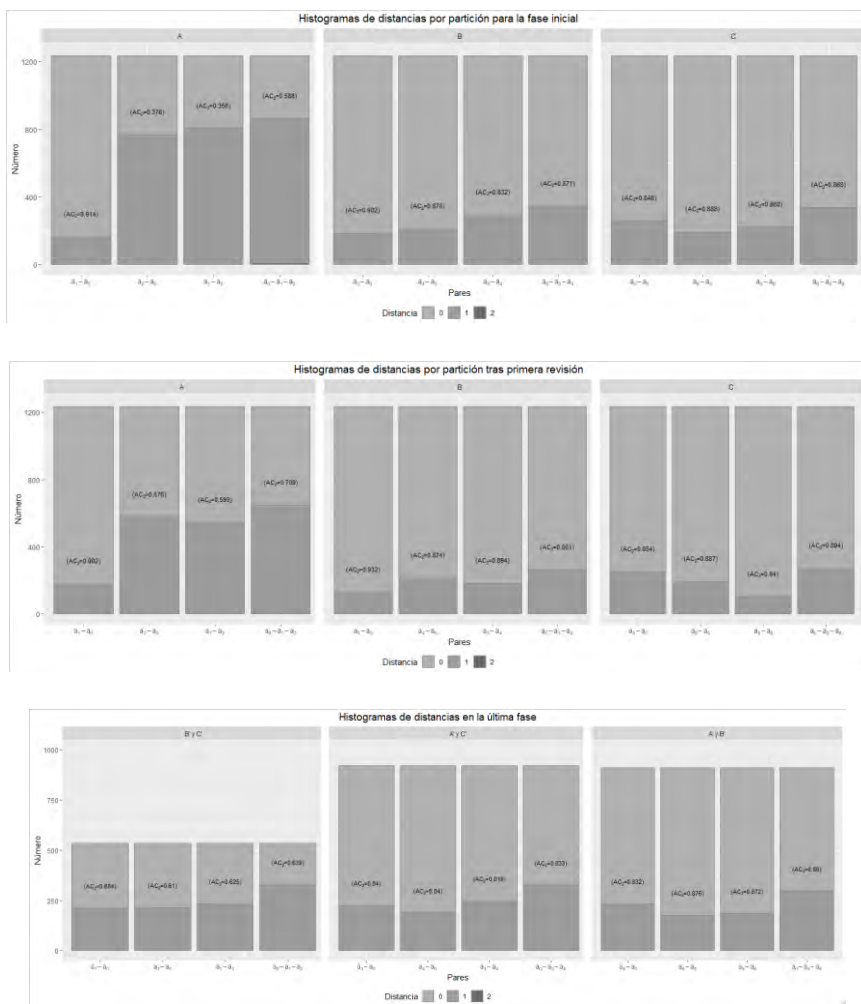


Figura 3. Distribuciones de distancias entre anotadores ( $a_i - a_j; i, j = 0, \dots, 6$ ) tras las diferentes fases del proceso de anotación.

#### 4. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SENTIMIENTO PARA EL INFORME DE ESTABILIDAD FINANCIERA

Una vez creado el diccionario y analizado el grado de acuerdo en su creación, podemos pasar a analizar el sentimiento de un determinado texto en español dentro del contexto de la estabilidad financiera. En nuestro caso, el sentimiento de un texto se medirá como una función del número de palabras con tonalidad que aparecen en él. Para ello necesitamos: primero, identificar las palabras del texto que aparecen en el diccionario estándar de oro, que determina qué palabras tienen tonalidad; luego, definir unas reglas para contar el número de palabras dentro de cada categoría; y, finalmente, una función que nos lleve del número de palabras categorizadas a una medida o índice de sentimiento. Por ejemplo, una medida de sentimiento consistiría en sumar el total de las palabras del texto con una polaridad determinada (positiva o negativa).

Se puede intentar crear reglas que traten de identificar el sentimiento de una frase considerando las múltiples posibilidades que permite la construcción gramatical de un idioma. Estas reglas serían, en general, muy complejas y costosas de implementar en su totalidad. En este análisis se ha optado por simplificar en la medida de lo posible el esquema de reglas. De este modo, la regla de cómputo se reduce a contar directamente todas las palabras del texto identificadas con una determinada tonalidad, pero teniendo en cuenta si están negadas dentro de la frase. En caso de que la palabra aparezca negada, si tiene tonalidad positiva se considera que pasa a tener una connotación negativa, y si tiene una tonalidad negativa (doble negación) pasa a ser considerada neutra. Esta regla recoge la idea de que algo que «no es bueno» tiene una tonalidad negativa, pero algo que «no es malo» no necesariamente tiene una tonalidad positiva (Correa y otros, 2018 y Loughran y McDonald, 2011). Para determinar si una palabra está negada, buscamos las siguientes palabras en las tres posiciones anteriores a la palabra que se analice: «menos», «no», «nunca», «sin», «pérdida» y «disminución». En el recuento del número de palabras con tonalidad no se ha considerado la presencia de intensificadores del tipo «muy», «gran», «mucho», «enormemente», que podrían modificar la carga de sentimiento de una palabra, sino que se les ha asignado el mismo peso a todas las palabras con polaridad. Aunque la regla implementada para el cómputo de palabras sea sencilla, hay que tener en cuenta que durante el proceso de anotación se ha asignado la tonalidad considerando el contexto y, por tanto, ya se ha tenido presente implícitamente la estructura de la frase durante la fase de creación del diccionario.

Una vez implementada la regla para identificar y contar las palabras con connotación dentro de un texto, el siguiente paso es definir las funciones para medir el sentimiento o tonalidad global de ese texto. Así, para cada Informe de la muestra, identificado por su fecha de publicación  $t$ , definimos la Negatividad como el número de palabras negativas sobre el total de las palabras del texto:

$$\text{Negatividad}_t = \left( \frac{\# \text{negativas}}{\# \text{palabras totales}} \right)_t \quad (1)$$

y la Positividad como el número de palabras positivas sobre el total:

$$\text{Positividad}_t = \left( \frac{\# \text{positivas}}{\# \text{palabras totales}} \right)_t \quad (2)$$

Finalmente, la Negatividad neta se define como la diferencia entre la Negatividad y la Positividad para la fecha t:

$$\text{Negatividad neta}_t = \text{Negatividad}_t - \text{Positividad}_t = \left( \frac{\# \text{negativas} - \# \text{positivas}}{\# \text{palabras totales}} \right)_t \quad (3)$$

Por ejemplo, para calcular sus índices de sentimiento, Feldman y otros (2008) y Correa y otros (2018) emplean algunas de las medidas de las ecuaciones [1]-[3]. Otros análisis de contenido (Apel y Grimaldi, 2012; Apergis y Pragidis, 2019) definen medidas relativas, es decir, en vez de emplear el número de palabras totales (con y sin connotación), se mide el diferencial entre palabras negativas y positivas con respecto al total de palabras con tonalidad (es decir, palabras positivas más negativas), obteniendo así una medida de Negatividad neta relativa, escalada entre -1 y 1. En nuestro análisis se opta por utilizar esta medida relativa para definir el índice de sentimiento del Informe de Estabilidad Financiera (ISEF); de este modo, para la fecha t:

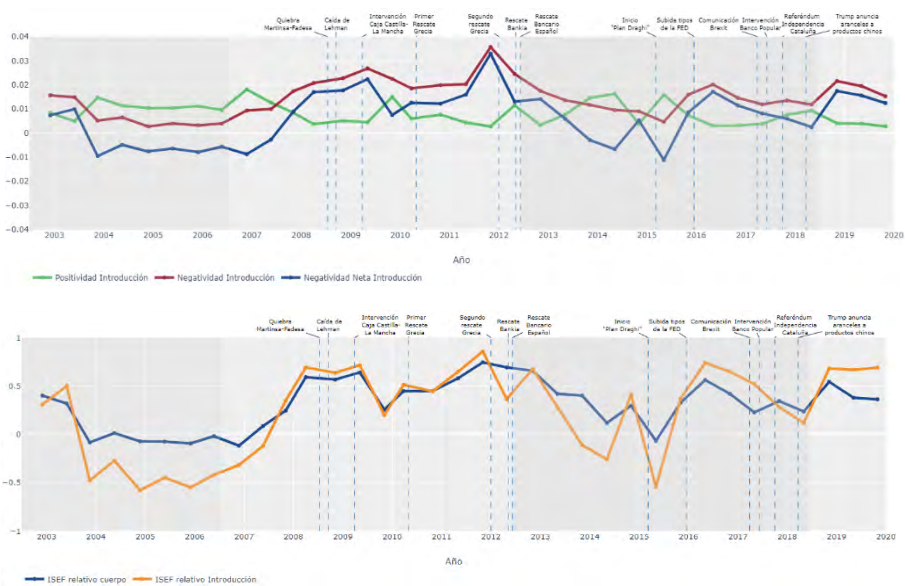
$$\text{ISEF}_t \equiv \text{Negatividad neta relativa}_t = \left( \frac{\# \text{negativas} - \# \text{positivas}}{\# \text{negativas} + \# \text{positivas}} \right)_t \quad (4)$$

Nótese que las funciones [3] y [4] son crecientes con el aumento de la negatividad; es decir, cuanto mayor es el valor del índice  $\text{ISEF}_t$ , menos optimista es el sentimiento transmitido, coincidiendo así con el criterio de signos empleado por Loughran y McDonald (2011) y por Correa y otros (2018).

En general, los resultados usando cualquiera de las dos medidas deberían ser comparables, ya que la longitud del documento normalmente es proporcional a la suma de palabras negativas y positivas. Las posibles divergencias que quepa encontrar entre las medidas [3] y [4] pueden deberse a las palabras neutras aparecidas en secciones del documento más académicas y que podrían en cualquier caso descartarse. Correa y otros (2018), a pesar de usar el número de palabras totales en el denominador, descartan en su análisis aquellas secciones que consideran más teóricas y no relacionadas con la estabilidad financiera, reduciendo así el número de palabras.

### 5. RESULTADOS PARA LA INTRODUCCIÓN Y EL CUERPO DEL INFORME

El cálculo de las distintas medidas mostradas en las ecuaciones [1] a [4] nos permite analizar desde distintas perspectivas las variaciones de tono del Informe a lo largo del tiempo. En la figura 4 se muestra el resultado de calcular estas medidas para los textos correspondientes a las introducciones del Informe, usando el diccionario de referencia y las reglas descritas.



**Figura 4.** En el panel a) se muestran la Positividad, la Negatividad y la Negatividad. En el panel b) se presenta el índice de sentimiento del Informe de Estabilidad Financiera (ISEF)

Para ayudar a situar el Informe y el valor del índice asociado en su contexto macro-financiero, se muestran en los gráficos los eventos económicos más relevantes (a escala nacional o internacional) ocurridos a lo largo del período de estudio (2002-2019). Se observa que el número de eventos relevantes no se distribuye de manera uniforme por toda la serie, sino que se concentra a partir del inicio de la crisis financiera global, es decir, de 2008-2009 en adelante. Para el período 2003-2007, la ausencia de eventos coincide con una fase expansiva del ciclo económico. A su vez, estos eventos pueden agruparse en varios subconjuntos: los eventos relacionados con la crisis financiera global y con la crisis de la deuda soberana europea, los más específicos del sistema financiero español y de la situación española, y, en los últimos años, los re-

lacionados con eventos geopolíticos. Por completitud, también se resaltan los períodos correspondientes a los mandatos de los diferentes gobernadores. Aunque no es el objetivo de este análisis, los cambios de gobernanza podrían potencialmente influir en el tono de los textos (p. ej., cambios en el comité de redacción y en la Comisión Ejecutiva que aprueba el Informe).

En el panel a) de la figura 4 se muestran la Negatividad, la Positividad y la Negatividad neta (ecuaciones [1], [2] y [3], respectivamente) para los textos del IEF correspondientes a la introducción, desde otoño de 2002 hasta otoño de 2019. En general, cuando la Positividad sube, la Negatividad baja, y viceversa, estando así estos índices negativamente correlacionados entre sí, mientras que la Negatividad está positivamente correlacionada con la Negatividad neta (véase tabla 2, con coeficientes de correlación entre índices).

**Tabla 2.** Coeficientes de correlación entre los distintos tipos de índices calculados para cada texto

	Introducción	Cuerpo	Periódicos
<i>Positividad frente a Negatividad</i>	-0.53**	-0.22	-0.18
<i>ISEF frente a Negatividad neta</i>	0.95***	0.95***	0.84***
<i>ISEF frente a ISEF</i>	0.90***	0.85***	0.63***

Como principal ventaja, las medidas de Positividad y Negatividad (ecuaciones [1] y [2]) facilitan la identificación de situaciones en las que la Negatividad neta y la Negatividad divergen, debido al efecto de la Positividad; es decir, aquellas situaciones en las que la proporción de palabras positivas es significativamente diferente de un período a otro, invirtiendo la tendencia del índice de Negatividad que lo tiene en cuenta [2]. Un ejemplo de una situación aparentemente contradictoria ocurre en otoño de 2006, cuando se observa que, con respecto al Informe de primavera de 2006, la Negatividad (línea roja) aumenta al mismo tiempo que la Positividad (línea verde), dando como resultado una ligera caída en la Negatividad neta (línea azul). El índice neto disminuye por el aumento de palabras positivas, pero sucede al mismo tiempo que un incremento en el número de palabras con tonalidad negativa.

Para la introducción, se observa que la Negatividad neta [línea azul del panel a)] y el ISEF [línea marrón del panel b) de la figura 4] siguen evoluciones muy similares y están fuertemente correlacionados (por encima del 90%) (véase tabla 2). El máximo histórico para el ISEF se corresponde con el Informe de otoño de 2011, meses antes del segundo rescate a la economía griega. En este Informe casi no aparecen palabras con tonalidad positiva. Por el contrario, uno de los valores más bajos de la serie (es



decir, uno de los valores con sentimiento más positivo) se produce en el Informe de primavera de 2015, después del comienzo del «plan Draghi».

Los índices no solo nos permiten analizar posibles discrepancias entre informes, sino que también ayudan a analizar las discrepancias dentro de un mismo Informe. En nuestro caso, al separar la introducción del resto del cuerpo del IEF, podemos estudiar posibles diferencias entre los textos de estas dos partes. La introducción funciona a modo de resumen ejecutivo y muestra normalmente los puntos más destacados del Informe. El resto del cuerpo hace mención no solo a la situación económica y del sector bancario, sino también a otros aspectos que pudieran ser más académicos o divulgativos.

En el panel b) de la figura 4 se muestra el índice de sentimiento o ISEF, definido como la Negatividad neta relativa (ecuación [4]), calculado para la introducción y el cuerpo del IEF de la muestra. Además, en la fila 1 de la tabla 3 se muestran los coeficientes de correlación entre los distintos índices calculados usando los textos de la introducción y del cuerpo del Informe.

**Tabla 3.** Coeficientes de correlación entre los índices calculados con la introducción, el cuerpo y los periódicos

	<i>Positividad</i>	<i>Negatividad</i>	<i>Negatividad</i>	<b><i>ISEF</i></b>	<i>ISEF<sub>w</sub></i>
Introducción frente a cuerpo	0.52***	0.90***	0.91***	0.90***	0.73***
Periódicos frente a introducción	0.26	0.50**	0.62***	0.66***	0.59***
Periódicos frente a cuerpo	0.21	0.43**	0.52**	0.61***	0.44**

En particular, comparando el ISEF del cuerpo y la introducción en el panel b) de la figura 4, se observa una correlación alta y positiva (0,90), como cabría esperar, considerando que la introducción representa un resumen del resto del Informe. Estos resultados aportan confianza en la fiabilidad del índice y del diccionario utilizado. El gráfico también muestra que existe más variabilidad para el índice calculado con la introducción que para el índice calculado con el cuerpo. En la introducción, al ser un texto más corto, aparece un menor número de palabras con connotación, y el índice es más sensible a la entrada o salida de alguna de estas palabras. Además, se observa que durante ciertos períodos (especialmente, entre 2003-2007) la introducción y el cuerpo han mostrado niveles del ISEF dispares. Aunque por los posibles

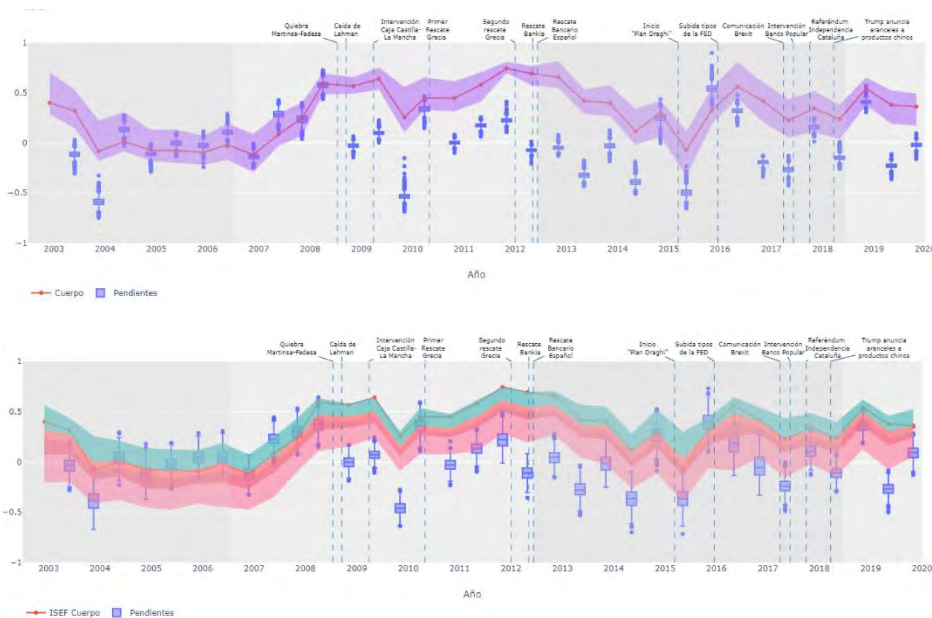
errores de medida, el nivel no es tan informativo como la evolución de los dos índices. A pesar de la alta correlación en la evolución de ambos, hay algunos puntos en los que el sentido de estos índices diverge. Por ejemplo, en el segundo semestre de 2017 el índice para la introducción muestra un aumento del optimismo (es decir, caída del índice) con respecto al Informe anterior, mientras que el índice para el resto del Informe presenta un aumento del pesimismo (es decir, subida del índice). En concreto, para este Informe la introducción se inicia con «Las tensiones geopolíticas latentes no han evitado que la recuperación económica, a nivel internacional, continúe su senda positiva», para a continuación expandir la información en relación con la senda positiva iniciada. Por su lado, el cuerpo del Informe destaca en varias ocasiones las tensiones políticas en Cataluña, dedicando incluso un recuadro específicamente a este tema.

A la luz de los resultados anteriores, se muestra la utilidad de obtener una variable cuantitativa para resumir la información de un conjunto de textos. Las distintas medidas mostradas nos han permitido analizar las variaciones y la evolución del sentimiento del Informe, señalando fácilmente los puntos con valores más extremos o los cambios de tendencia. La variación del sentimiento mostrada es coherente con el desarrollo de los eventos económicos más relevantes ocurridos a lo largo de la muestra. Además, se ha podido comparar el sentimiento de distintas secciones dentro de un mismo Informe; en concreto, entre la introducción y el resto del documento. Los resultados mostrados para ambas secciones son coherentes, y el índice permite centrar la atención en el Informe donde existen divergencias más llamativas.

## 6. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ: COMPLETITUD DEL DICCIONARIO

Para analizar la robustez del índice hemos realizado dos análisis. Por un lado, de manera similar a Correa y otros (2017), hemos determinado el rango de variación del ISEF sobre el cuerpo mediante la técnica de eliminación del 5% de las palabras del diccionario de manera aleatoria durante 1.000 iteraciones. En el panel a) de la figura 5 se muestran las bandas de confianza del índice obtenidas en este proceso de eliminación de palabras y recálculo del índice. Además, para determinar no solo el rango sino también la distribución de la tendencia alcista o bajista del ISEF en los diferentes diccionarios generados, se calculó igualmente la pendiente en cada punto, de manera que los valores de pendiente positivos indicaban una tendencia alcista y los negativos una tendencia bajista. El panel a) de la figura 5 muestra también las distribuciones de las pendientes en cada punto, representadas en forma de diagramas de caja y bigotes. Se observa que hay numerosos puntos en los que la totalidad de la muestra se sitúa a un lado o a otro del eje, indicando que la pendiente positiva

o negativa se mantiene en los 1.000 diccionarios. El cálculo de las pendientes permite, además, identificar puntos en los que se ha producido un cambio significativo en el sentimiento del texto con respecto a los textos anteriores.



**Figura 5.** Análisis de consistencia del ISEF para el cuerpo de los informes desde otoño de 2002 hasta otoño de 2019.

Por otro lado, y aprovechando la información obtenida del proceso de anotación, se realizaron nuevamente 1.000 iteraciones, pero esta vez asignando a cada palabra del diccionario una tonalidad con una probabilidad proporcional al número de anotadores que asignaron esa tonalidad. Así, si una palabra fue categorizada como positiva por seis anotadores y un anotador la consideró neutra, se le asigna una probabilidad de 0,14 de ser neutra y 0,86 de ser positiva. El resultado se muestra en el panel b) de la figura 5. En este caso, las franjas se amplían, pero los rangos de valores de pendientes se mantienen, en general, a un lado o a otro del eje cuando las pendientes son pronunciadas. Los colores representan los percentiles habituales de 0-25, 25-50, 50-75 y 75-100. La ventaja de esta aproximación es que permite aprovechar la información del proceso de anotación sin reducirlo a un listado final de palabras clasificadas a tres niveles. Según defienden Wong y Lee (2013), existen situaciones en las que la ambigüedad intrínseca de una clasificación es lo que causa el

desacuerdo, y el hecho de que la clasificación sea ambigua es de por sí una información importante. Tratar de forzar un acuerdo artificial en estas situaciones puede no ser la mejor opción, con lo que vemos esta aproximación basada en probabilidades como una opción interesante para preservar el desacuerdo legítimo. Un caso significativo es el de la palabra «crisis». Según el diccionario de Correa y otros (2017), esta palabra tiene una tonalidad neutra, pero en nuestro diccionario recibió esa clasificación solo por dos anotadores, mientras que cinco anotadores la consideraron negativa. Esta discrepancia posiblemente sea debida a que en un buen número de casos la palabra se usa como referencia histórica a la crisis financiera global, aunque finalmente hubo una mayoría de anotadores que consideraron que, en general, su uso daba un tono negativo al texto. Al asignar una clasificación final negativa a la palabra, se pierde el hecho de que hubo un desacuerdo legítimo de dos anotadores, que consideraron que no estaba justificado asignar una tonalidad negativa a esa palabra. Mostrar rangos de confianza basados en el número de anotadores que optaron por cada clasificación permite exponer una visión más fiel al sentimiento percibido por los anotadores.

## 7. COMPARATIVA CON INDICADORES FINANCIEROS

Además de analizar la consistencia interna y la robustez del diccionario, el hecho de tener una medida cuantitativa del sentimiento nos permite poder comparar el índice con indicadores financieros cuantitativos, por un lado, para observar la coherencia del índice de sentimiento y, por otro, para ver cuánta información de los indicadores relacionados con la estabilidad financiera está incorporada en él (Correa y otros, 2018). El número reducido de observaciones hace que este análisis tenga ciertas limitaciones y que los resultados sean más dependientes de eventos específicos y de pequeñas variaciones en la muestra. Conviene destacar que el objetivo en este punto no es medir la capacidad del índice de sentimiento para establecer predicciones sobre los indicadores financieros.

En particular, se analizan las siguientes regresiones para ver cómo los indicadores financieros (variables cuantitativas) explican la variación temporal del índice de sentimiento:

$$ISEF_t = \mu_i + \beta_i X_{i,t-h} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

donde  $X_{i,t-h}$  representa la variable económica  $i$  analizada en cada caso con un retardo igual a  $h$  períodos. Los resultados para los coeficientes  $\beta_i$  y sus errores estándar se muestran en la tabla 4 para la regresión contemporánea ( $h=0$ ) y para la regresión con un retardo de dos semestres en el indicador ( $h=2$ ). Esta última permite ver si la información financiera cuantitativa se incorpora de manera coherente en los textos del Informe, medidos mediante el índice de sentimiento.

**Tabla 4.** Regresiones entre los índices y distintos indicadores financieros

Indicador	ISEF Introducción		ISEF Cuerpo	
	Contemporánea	Retardada (dos semestres)	Contemporánea	Retardada (dos semestres)
Variación del PIB	-0.38*** (0.11)	-0.15 (0.13)	-0.30*** (0.06)	-0.14** (0.08)
Tasa de desempleo	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.02** (0.01)	0.01 (0.01)
Tipo de interés a corto plazo	-0.07 (0.07)	-0.04 (0.08)	-0.03 (0.03)	-0.01 (0.04)
Tipo de interés virtual	-0.05** (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.02 (0.02)	-0.01 (0.02)
Brecha de crédito so- bre PIB	-0.004* (0.002)	-0.004 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.001 (0.002)
Servicio de la deuda privada no financiera	0.01 (0.03)	0.04 (0.04)	0.02 (0.01)	0.04** (0.02)
Variación precio de la vivienda	-0.02*** (0.01)	-0.02 (0.01)	-0.02*** (0.00)	-0.01** (0.01)
Rentabilidad por divi- dendo	0.14*** (0.05)	0.11* (0.07)	0.10*** (0.03)	0.08** (0.04)
Ratio precio-valor con- table	-0.69*** (0.14)	-0.42* (0.27)	-0.41*** (0.08)	-0.24* (0.15)
Prima de riesgo-ban- cos	0.26*** (0.06)	0.15* (0.10)	0.19*** (0.02)	0.11** (0.05)
Volatilidad USD/EUR	0.03 (0.02)	0.01 (0.03)	0.02** (0.01)	0.01 (0.01)
Volatilidad IBEX-35	0.03*** (0.01)	0.01 (0.01)	0.02*** (0.01)	0.01* (0.01)

Las variables  $X_{i,t}$  consideradas son una muestra representativa del tipo de variables, relacionadas con el ciclo de la estabilidad financiera, de las que se hace seguimiento en el Informe. En concreto, siguiendo los indicadores empleados en Correa y otros (2018), se han considerado los siguientes tipos de variables: variables macroeconómicas y de política monetaria, como la variación trimestral del PIB para España, la tasa de desempleo, el tipo de interés interbancario a corto plazo y el tipo de interés virtual a corto plazo; variables relacionadas con el ciclo de crédito, como la brecha

de crédito sobre PIB y la ratio del servicio de la deuda privada no financiera; variables que miden la evolución de las valoraciones, como la rentabilidad por dividendo del índice bursátil IBEX-35, el valor de mercado sobre valor contable de los bancos y las variaciones en los precios reales de la vivienda en España; y, finalmente, variables de riesgos financieros, como la prima de riesgo de crédito del sector bancario español, la volatilidad de la divisa y la volatilidad del IBEX-35.

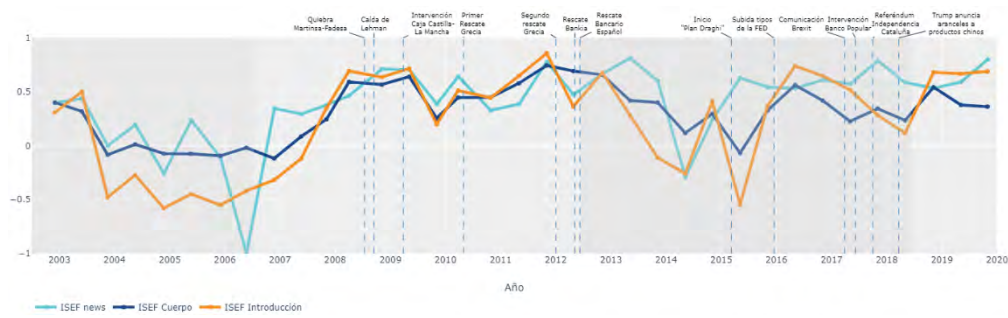
Los resultados de las regresiones se calculan tanto para las variables contemporáneas como para las variables retardadas dos períodos (un año). Aunque de alguna manera la confiabilidad de los estimadores se ve afectada por el tamaño reducido de la muestra (36 observaciones), los resultados señalan que los índices de sentimiento están correlacionados contemporáneamente ( $h=0$ ) con varios de los indicadores del ciclo de la estabilidad financiera analizados. En particular, los coeficientes son significativos para aquellas variables que miden riesgos, como, por ejemplo, la volatilidad del IBEX-35 o la prima de riesgo del sector bancario recogida en la cotización del diferencial del CDS de uno de sus bancos más representativos. De este modo, un aumento en la volatilidad y en la prima de riesgo de crédito está acompañado por una subida en el índice de sentimiento, es decir, un aumento del pesimismo medido en el Informe. La correlación entre el índice y la variación del PIB de España es también alta y significativa. En este caso, el coeficiente es de signo negativo: un empeoramiento o decrecimiento de la economía supone una subida en el índice de sentimiento. Además, también se observan coeficientes significativos para los indicadores relacionados con la evolución de las valoraciones. De este modo, un deterioro en los precios reales de la vivienda o en el valor de mercado de las acciones de los bancos frente al valor contable está relacionado con un empeoramiento en el índice de sentimiento. Finalmente, cuando las regresiones se realizan con las variables retardadas un año, los coeficientes para estas variables mantienen su signo, aunque su nivel de significatividad disminuye, pasando algunos a no ser significativos.

## **8. COMPARATIVA CON EL SENTIMIENTO DE LOS ARTÍCULOS DE PRENSA**

La creación de un índice de sentimiento permite hacer análisis comparativos de un conjunto de documentos. Esta comparativa puede ser entre distintos períodos o fechas, entre distintas partes de un mismo Informe o entre dos textos de orígenes distintos pero relacionados. En esta sección se analizará este último caso, comparando los índices calculados para los textos del Informe con los índices calculados para artículos de prensa de los días posteriores a la publicación del IEF que hacen referencia a este. Para extraer el texto de los artículos de prensa, se emplean los boletines de prensa internos del Banco de España, en los que se lleva a cabo una selección de

las noticias relacionadas con el Banco, el sistema financiero y la coyuntura económica. En particular, se usan los boletines de hasta tres días posteriores a la publicación del Informe y se analizan los artículos clasificados bajo el epígrafe de «noticias sobre el Banco de España» y que además hacen mención del Informe. El proceso de extracción de los textos sigue las mismas pautas que para el Informe. Para el cálculo del número de palabras con connotación se han usado el diccionario ya creado para el Informe y las mismas reglas de cálculo definidas en la sección anterior.

En las filas 2 y 3 de la tabla 3 se muestran las correlaciones entre los índices calculados para las noticias de periódicos con los índices calculados para la introducción y el cuerpo del IEF. Para la Negatividad, Negatividad neta y el índice ISEF (sin ponderar y ponderado), la correlación entre periódicos y textos del Informe es relativamente alta y significativa. En particular, para el ISEF es igual a 0,66 y 0,61 con respecto a la introducción y al cuerpo, respectivamente. Por el contrario, las correlaciones calculadas para la Positividad no son significativas a un nivel de confianza del 5%. La figura 6 muestra la evolución del ISEF para los tres conjuntos de textos considerados. El índice para los periódicos presenta más variabilidad que el resto de los índices, por el número limitado de noticias que hacen referencia al Informe, sobre todo en el caso de los más antiguos. En general, como se muestra en la tabla 3, se observa una correlación ligeramente mayor con la introducción que con el cuerpo del IEF.



**Figura 6.** Cálculo del índice de sentimiento para las noticias de los periódicos relacionadas con los informes publicados desde otoño de 2002 hasta otoño de 2019.

Al consolidar información textual no estructurada (IEF y noticias de periódicos) mediante una métrica numérica estructurada (p. ej., ISEF), se facilitan la identificación y la comparación de ciertos puntos de interés. Observando la figura 6, resulta de interés resaltar algunas fechas concretas. Por ejemplo, para el Informe de otoño de 2006, la Positividad y la Negatividad aumentaban con respecto al Informe anterior (véanse figura 4 y sección 2.1). En comparación con el Informe, se aprecia un au-







Otro punto destacable corresponde al IEF de primavera de 2015, donde aparecen los valores más bajos tanto para el índice de la introducción como para el del cuerpo del Informe. En este caso, la tendencia de los índices del Informe y la del índice de los periódicos divergen sustancialmente. En el caso de los índices del IEF, el inicio del «plan Draghi» supone un aumento del optimismo, frente a la mayor volatilidad predominante hasta comienzos de 2015 desde el Informe anterior: presencia de palabras como «recuperación», «mejora», «favorable», frente a las negativas que tienen un menor peso relativo (véase la nube de palabras en la figura 7). Por su parte, el índice de los periódicos recoge una mayor presencia de palabras negativas y, por tanto, un aumento del pesimismo. En este caso, los periódicos se centraron en mensajes relacionados con la recomendación de realizar recortes en los costes, en particular en el número de oficinas bancarias.

Surgen así diferentes cuestiones al analizar estas discrepancias. Por un lado, están en línea con la menor correlación observada entre el índice construido con los textos del Informe y el índice con las noticias de los periódicos (véase tabla 3). Si se tienen en cuenta únicamente las positividads, esta correlación no es significativa. Conviene señalar en este punto la dificultad de establecer un criterio para saber si estas correlaciones con los artículos de prensa son altas o bajas, o si existen conexiones entre las divergencias temporales entre estos índices y la estrategia de comunicación del Banco. Por ejemplo, en un contexto donde el índice de sentimiento de los artículos de prensa es negativo, pudiera darse el caso de que el comité encargado del Informe prefiera comunicar la fortaleza del sistema a ciertos eventos, dando lugar a una divergencia entre los índices, sin que esto signifique una pérdida de transparencia en la comunicación.

Finalmente, creemos relevante resaltar la utilidad del diccionario en este caso. Aunque en él no aparezcan todas las palabras con tonalidad empleadas en los periódicos, sí se observa que el diccionario funciona correctamente como una aproximación para el cálculo del sentimiento, incluso en textos fuera de la muestra.

## 9. CONCLUSIONES

En los últimos años ha cobrado especial interés el análisis de contenido de los diferentes tipos de comunicaciones generadas por los bancos centrales. En su mayoría, estos estudios están diseñados para textos en inglés y con enfoques pensados para dicho idioma. En este documento se presenta el primer diccionario de sentimiento en español en el ámbito de la estabilidad financiera. Además de extender este tipo de análisis de contenido y minería de textos al español, se describe en detalle el procedimiento seguido y se analiza la concordancia de las anotaciones de sentimiento empleando distintos estadísticos no paramétricos. De este modo, se contribuye a la literatura de este tipo de procesos de anotación en cualquier idioma. El esfuerzo de

anotación normalmente está infravalorado y es importante tener herramientas que ayuden en esta tarea.

Haciendo uso del diccionario creado a partir de los textos extraídos del IEF del Banco de España desde 2002 hasta 2019, el trabajo analiza diversos índices de sentimiento definidos mediante funciones sobre el número de palabras con connotación. Los índices creados sirven para medir de manera cuantitativa los textos del Informe, es decir, información no estructurada, y se muestran consistentes cuando se calculan para distintas partes de este (la introducción y el cuerpo). Además, son robustos ante variaciones del diccionario (aleatorias o basadas en los resultados de las anotaciones) o ante cambios en la metodología para definir las ponderaciones de cada palabra dentro del índice (equiponderada o ponderada por la frecuencia de ocurrencia del término). Los índices son coherentes respecto al desarrollo de los eventos macroeconómicos más relevantes a lo largo de la muestra y, además, contienen información relacionada con otros indicadores financieros cuantitativos (p. ej., la prima de riesgo de crédito del sector bancario).

Finalmente, conviene tener en cuenta que, en este tipo de análisis, los resultados también están sujetos a cambios estructurales en la composición del Informe, ya sean por cambios en el comité de redacción o en la Comisión Ejecutiva que aprueba su publicación, y que podrían haber influido en el tono de los textos.

Disponer de un diccionario abre la posibilidad de realizar análisis de sentimiento de otros textos financieros en español y permite compararlos de manera bastante objetiva. De este modo, en el documento se calculan los índices para las noticias de los periódicos relacionadas con el Informe y se analiza la reacción de estos a su publicación. Los resultados muestran que la lista de palabras recogida en el diccionario de referencia es suficientemente consistente como para poder obtener un estimador fiable del sentimiento de los artículos de prensa. Se observa una mayor correlación entre los índices del Informe y los periódicos cuando se calculan usando solo palabras con tonalidad negativa que cuando se calculan considerando solo palabras positivas.

Creemos también que este análisis sirve de base y referencia para posibles enfoques futuros alternativos: análisis con reglas adicionales, exploración de subíndices temáticos o uso de modelos estadísticos de aprendizaje automático, que tengan en cuenta mejor el contexto de uso de cada palabra con el objetivo de ganar precisión.

## REFERENCIAS

- ANTOINE, J.-Y., J. VILLANEAU Y A. LEFEUVRE (2014). «Weighted Krippendorff's alpha is a more reliable metrics for multicoders ordinal annotations: experimental studies on emotion, opinion and coreference annotation», *Proceedings of the 14th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, Gothenburg, Suecia*.
- APEL, M., Y M. B. GRIMALDI (2012). The Information Content of Central Bank Minutes, *Sveriges Riksbank Working Paper Series*, 261.
- APERGIS, N., E I. PRAGIDIS (2019). «Stock Price Reactions to Wire News from the European», *International Advances in Economic Research*, 25(1), pp. 91-112.
- AURELL, S. (2017). «A comparison of content analysis usage and text mining in CSR corporate disclosure», *The International Journal of Digital Accounting Research*, pp. 1-32.
- BORN, B., M. EHRMANN Y M. FRATZSCHER (2014). «Central bank communication on financial stability», *Economic Journal*, pp. 701-734.
- CALLEJAS, Z., Y R. LÓPEZ-CÓZAR (2008). «Influence of contextual information in emotion annotation for spoken dialogue systems», *Speech Communication*, 50, pp. 416-433.
- CICCHETTI, D., Y A. FEINSTEIN (1990). «High agreement but low Kappa: II. Resolving the paradoxes», *Journal of Clinical Epidemiology*, 43(6), pp. 551-558.
- CORREA, R., K. GARUD, J. M. LONDONO Y N. MISLANG (2017). «Constructing a Dictionary for Financial Stability», *IFDP Notes*.
- (2018). Sentiment in central banks' financial stability reports, *International Finance Discussion Papers*, 1203.
- FELDMAN, R., S. GOVINDARAJ, J. LIVNAT Y B. SEGAL (2010). «Management's tone change, post earnings announcement drift and accruals», *Review of Accounting Studies*, 15, pp. 915-953.
- GWET, K. L. (2008). «Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement», *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 61, pp. 29-48.
- (2019). «irrCAC: Computing Chance-Corrected Agreement (CAC)», obtenido de <https://CRAN.R-project.org/package=irrCAC>.
- HENRY, E., Y A. J. LEONE (2016). «Measuring qualitative information in capital markets research: Comparison of alternative methodologies to measure disclosure tone», *Accounting Review*, 91, pp. 153-178.
- KEARNEY, C., Y S. LIU (2014). «Textual sentiment in Finance: A survey of methods and models», *International Review of Financial Analysis*, 33, pp. 171-185.
- KRIPPENDORFF, K. (2004). «Reliability in Content Analysis: Some Common Misconceptions and Recommendations», *Human Communication Research*, 30(3), pp. 411-433.
- LOUGHRAN, T., Y B. MCDONALD (2011). «When is a liability not a liability? Textual analysis», *Journal of Finance*, 66, pp. 35-65.
- MIELKE JR., P. W., K. J. BERRY Y J. E. JOHNSTON (2011). «Robustness without rank order statistics», *Journal of Applied Statistics*, 38(1), pp. 207-214.
- STONE, P. J., D. C. DUNPHY, M. S. SMITH Y D. M OGILVIE (1966). *The General Inquirer: A Computer Approach to Content Analysis*, Cambridge, MIT Press.
- STONE, P., R. BALES, J. NAMENWIRTH Y D. OGILVIE (1962). «The general inquirer: A computer system for content analysis and retrieval based on the sentence as a unit of information», *Behavioral Science*, 7(4), pp. 484-498.

- WONG, B. T., Y S. Y. LEE (2013). «Annotating Legitimate Disagreement in Corpus Construction», *International Joint Conference on Natural Language Processing*, Nagoya, Japón.
- WONGPAKARAN, N., T. WONGPAKARAN, D. WEDDING Y K. L. GWET (2013). «A comparison of Cohen's Kappa and Gwet's AC1 when calculating inter-rater reliability coefficients: a study conducted with personality disorder samples», *BMC Medical Research Methodology*, 13(61).
- ZHAO, X., J. S. LIU Y K. DENG (2013). «Assumptions behind Intercoder Reliability Indices», *Communication Yearbook*, 36, pp. 419-480.

# AN ESSAY ON HOW DATA SCIENCE CAN STRENGTHEN BUSINESS

*António Duarte Santos*

CARS – Center for Economic Analysis of Social Regulation  
Universidade Autónoma de Lisboa, *Rua de Santa Marta, 47, 1150-293 Lisboa*  
[ajsantos@autonoma.pt](mailto:ajsantos@autonoma.pt)

## Abstract

Data science combines several extensions, including, e.g., statistics, scientific methods, artificial intelligence (AI) and data analysis to extract value from raw data. Analytical applications and data scientists can then verify and defer the results to discover patterns and trends. In this way, they allow business leaders to gain enlightened knowledge about the market. Companies have kept a wealth of data with them. As modern technology allowed for the creation and storage of ever-increasing amounts of information, data volumes popped. The wealth of data collected and stored by these technologies can bring regenerative benefits to organizations and societies around the world, but only if they can interpret it. That's where data science comes in. So, the applied economics refers to the application of economic theory and analysis. In this article we intend to present several software that are available for the application of economic analysis. Analysis can be performed on any type of data and is a way of looking at raw data and find useful information. There are several technologies available for economic analysis, with more or less characteristics, some of which are not only intended for this single purpose, and cover a wider spectrum of functionalities. Some of the technologies we will use are, e.g., Rstudio, SPSS, Stata and SAS/Stata. These are very common technologies when talking about economic or business analysis. The intention is to demonstrate how each of these software analyse the data and subsequently the interpretations that we can draw from that scrutiny. Organizations are using data science teams to turn data into a competitive advantage by refining products and services and cost-effective solutions. We will use some different algorithms to verify how they are processed by the different technologies, namely we will use metrics such as maximum, minimum, covariance, standard deviation, average and multicollinearity and variance, even the use of types of regression models.

*Key words:* data science, applied data, technology, organizations.

## 1. INTRODUCTION AND CONTEXT OF DATA SCIENCE FOR COMPANIES

As a specialty, Data Science is young. It grew out of the fields of statistical analysis and mining or mining. The Data Science Journal (DSJ), founded in 2002, maintains in its focus and design that in recent decades there has been an unprecedented explosion in the human capacity to acquire, store and manipulate data and information. We are experiencing a historic revolution in the creation, communication

and use of knowledge. The DSJ has explored what this means for conducting research and data management. Data Science is considered by the Journal as “data science”, that is, the evidence-based study of socio-technical developments and transformations that affect scientific policy, research conduct and methods, data systems and standards and infrastructures that are an integral part of the research. The desire to work as a data scientist is something that has gained notoriety in recent years. This is reflected in the increase in the number of vacancies available in the market and in the good salaries offered by companies to well-trained professionals. The roles of a data scientist can include developing strategies for analysing data, preparing data for analysis, exploring, analysing and visualizing data, building models with data using programming languages such as Python and R, and implementing models in applications for management. The data scientist does not work alone. In fact, the most effective Data Science is done as a team. In addition to a data scientist, this team may include a business analyst who defines the problem, a data engineer who prepares the data and how to access it, an information technology designer who oversees the underlying processes and infrastructure, and an application runner that implements the models or analysis results into applications and products. Data Science is one of the most interesting fields that exist today. Its importance comes from the fact that companies are sitting on a treasure trove of data. As modern technology has allowed the creation and storage of increasing amounts of information, data volumes have exploded. According to Nogueira (2019), at the 'Grow with Google' event held in Brazil in 2019, “Digital broke the barrier of the physical in the age of information technology”, emphasizing that 90% of the data in the world was created only in the last two years.

This phenomenon of the technological revolution that we are experiencing affects the job market. New opportunities and innovations that require more specialized knowledge are emerging daily, e.g., Airbnb, Uber and YouTube, Zoom, Teams or Webex, and therefore we need to create them as certain professions disappear, which does not make it easy to workforce retraining. During the labour market transition and adjustment process, the real solution is simple: better leaders in the workplace. Managers need to be better listeners, coaches and collaborators. Without people nothing works and nothing is produced. Great managers help employees to learn, grow and recognize the efforts of colleagues making them concerned about the company. Within environments like this, employees thrive (Gallup, 2022, p. 3). Also according to the same Google source, a survey carried out by this institution also shows that 96% of people search online before choosing a company to visit or contact. Within this reality, 'Google My Business' was developed, a tool that helps small and medium-sized companies gain visibility on the web. According to the same source, the three main aspects considered by genus consumerous, using Smith's term (2014), when choosing a business are: 77% reviews and comments, 75% dis-

counts, promotions and news, and 69% directions, such as maps and addresses. According to consumers, companies that respond to comments are 1.7 times more trustworthy than companies that do not (76% vs. 46%) in a sample of 15,904 adults aged 18-64 (Google, 2016). This secular prodigy that has been taking place is nothing more than the creative destruction that has been explained by Schumpeter (1942), as a process of elimination and subsequent reconstruction with another combination of factors of production and innovation within society, which leads to economic progress. This concept was initially used to refer to production processes aimed at increasing productivity. In this way, creative destruction came to be associated with innovation. In other words, new creations and innovations arise by dismantling what is instituted and established, as an unverifiable force. Most enterprise data is still in internal, mostly untouchable, databases. "Unstructured data, especially in the form of images and video, remain challenging for organizations to use due to the complexity of building and maintaining cutting-edge algorithms" (Aaser et al., 2021, p. 3). The wealth of data collected and stored by various technologies can have transformative benefits for business organizations, but only if we can interpret it. That's where Data Science comes in.

Data Science uncovers trends and produces the information companies can use to make better decisions and create more innovative products and services. "The more data and channels that an organization adds, the better the technology performs as it learns about each individual customer to meet their immediate needs in real time" (PEGA, 2022, p. 8). Perhaps most importantly, Artificial Intelligence (AI), as a software-based program, helps companies increase their productivity. Companies have to admit that Machine Learning (ML) models teach organizations with the large amounts of data they are provided or owned, e.g., in decision support, business intelligence, optimization and programming diligent and dynamic, rather than relying primarily on business analysts to see what they can discover from the data. According to Hill et al. (2022, p. 1) "While data and digital technologies were once enablers of efficiency and cost-cutting, today, they're the engines of innovation and revenue growth, offering unprecedented opportunities to develop new products and services, and even reimagine their businesses". But there is a potential downside. The use of uncontrolled AI for certain business functions can raise regulatory and ethical issues that can lead to accountability. Optimizing AI for maximum benefit requires a new approach. When considering some recent advances in AI, e.g., Sandeep et al. (2022), Fakir et al. (2022), Dondapati et al. (2022), the problem arises of examining how to balance safety with effectiveness through judicious control over when "transparent" versus "opaque" AI is used (Walker, 2017).

ML models extract knowledge and predictive power from business data. They are one of the main sources of innovation in business management. AI means getting a computer to mimic human behaviour in any way. The concept of ML is another subset of AI, or even synonymous with one another (Goretzko, 2021, p. 37), and consists

of the techniques that allow computers to discover realities from data and provide AI applications. In addition, the deep learning, which is a subgroup of ML, which allows computers to solve more complex problems. Data Science being a subset of AI refers more to the overlapping areas of statistics, scientific methods and data analysis that are employed to extract meaning and insights in business. With this we can ensure that data is the foundation of innovation, but its value comes from the information data that scientists can extract and then work with. In the widespread changing business environment, innovation is the main requirement to gain a sustained advantage over competitors. Innovation helps companies to grow faster than others, survive in the competitive business environment and eventually become the market leader (Gupta, 2021).

The potential for business innovation is underpinned by the complexity and value created over time. A pertinent note must be given in relation to rigor, which is a kind of performance infrastructure of the transformation effort and permanent adaptation to technology. The information as a whole needs to maintain a disciplined and led cadence of dedication. Otherwise, doubts and uncertainties germinate as if they were a robust tracking of fortuitous initiatives on the part of managers. Rigor allows the successful execution and sustainability of the virtuous effects of the treatment of corporate data. For all these reasons, in the digital economy, data are the most important resources for the future trajectory of a company, complemented, of course, by other resources. Business, product and even people management decisions are made based on an increasingly complex reading of information. According to the World Economic Forum (WEF) 2020 report on jobs of the future, analytics and data science will be the jobs most in demand by companies by 2025. Along with other careers such as AI and Big Data specialists, the Forum predicts the creation of 97 million new jobs in the world (WEF, 2020, p. 6). The data and AI professions require skills in Data Intelligence and Storage Technologies, small-scale roles such as Big Data Developers alongside large-scale roles such as data scientists. Cloud engineering and computing require basic technology skills such as computer networking capabilities and disruptive technology, human-computer interaction between functions, the Green Economy cluster, business skills based on digital marketing, as well as business mastery in area of manufacturing operations. As resources are used by scientists, it is possible to visualize and predict trends, e.g., in the market, in production, in marketing, in sales. This predictability, therefore, helps company managers to choose where to allocate their resources and develop future stratagems.

## **2. THE IMPORTANCE OF DATA SCIENCE FOR COMPARATIVE ADVANTAGE**

There has been a growing number of organizations using data science teams to turn data into a competitive advantage, in order to improve products and services over time, which is increasingly faster in business. Data science and ML use cases include



a) determining customer churn by analysing the data collected in call centers so that marketing can take steps to retain them, b) concern about improving efficiency economic and financial analysis by analysing traffic patterns, weather conditions and other factors so that logistics companies can improve delivery speeds and reduce context costs, c) improve customer diagnosis by analysing data that can measure effectiveness and diagnose symptoms that can foresee and solve potential problems and deal with them proactively, d) optimization of the supply chain essential for the final product, predicting when the installed capital stock can or has to be replaced, e) the detection of fraud in financial services, recognizing the existence of a certain possibility that contains suspicious behaviour and anomalous actions, and f) the improvement of sales, creating a set of recommendations to customers based on past purchases.

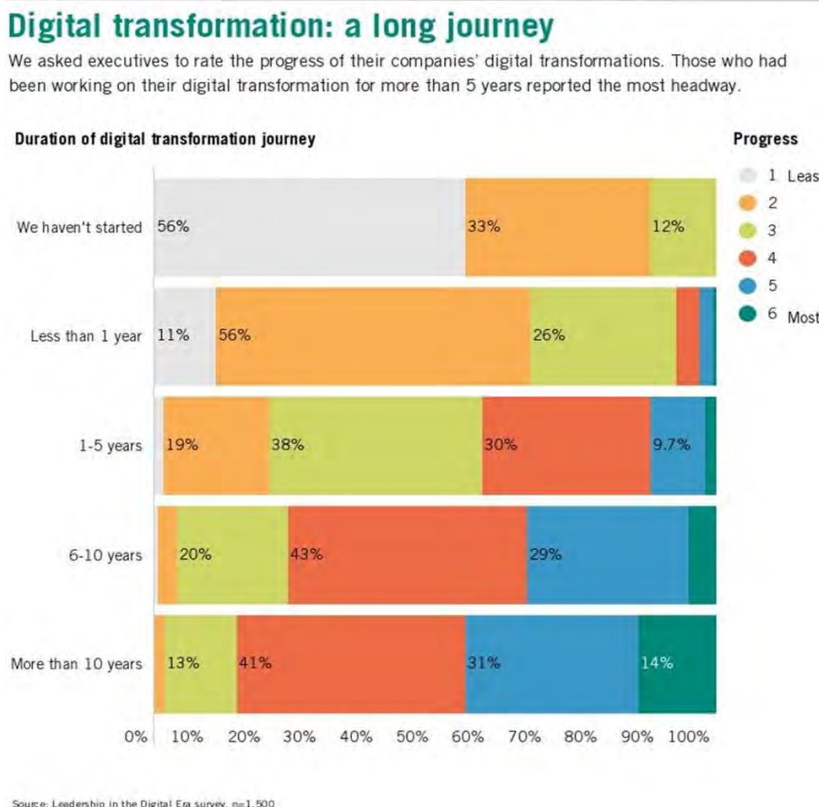


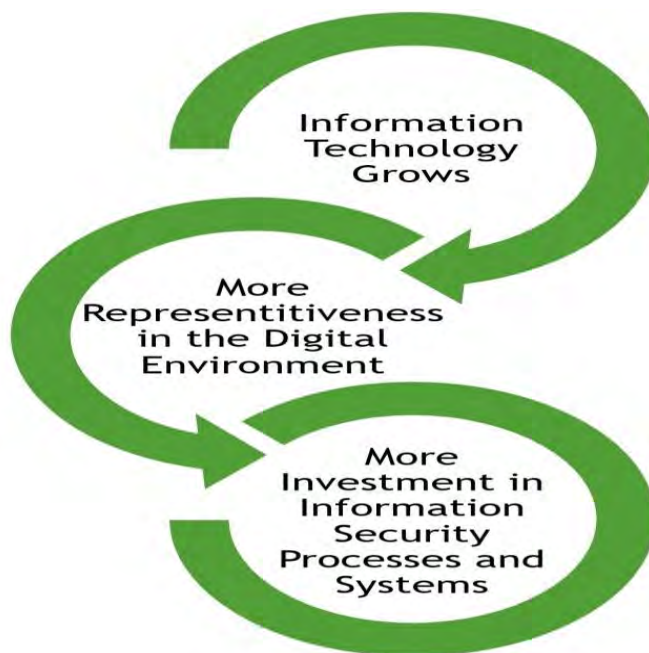
Figure 1 - Digital transformation: a long journey. Source: Hill et al. (2022, p. 2).

A large majority of non-tech companies are late in connecting data, but new tools can put them in the race (Aase et al., 2021, p. 3) to prioritize Data Science in their management where they can invest with strong ambition. According to the Gartner for Supply Chain Report (2022), data related to community responsibility and opinion were identified, regarding the profile of the 25 largest supply chain companies in the world. All presented a profile that demonstrates excellence in supply chain management. In the first of three articles by these authors, published as part of the "Leading in the Digital Era" series of the Business Harvard School Working Knowledge, in mid-2020, they sought to understand the challenges of managers in leadership in the era of digital transformation. In partnership with Harvard Business School's Global Research Centers and Salesforce's Ignite team, they held 21 roundtables with more than 175 executives from companies around the world, from top managers to digital start-ups. In addition, they also interviewed over 1,500 senior executives from over 90 countries. The results of the conversations and interviews are mirrored in Figure 1, which refers to the rout of lengthly of digital transformation.

The firmness with which the authors stood was that 97% of respondents "coincided" or "strongly agreed" that organizations will not be competitive "unless they radically adapt to the demands of the digital era. All but 2 percent indicated that their organizations were 2 benchmarks and digital transformation" (Hill et al. (2022, p. 2). Customers use to do each, taking into account the supplements, the technological structural transformation and the best practices for accelerating supply chain performance. The Gartner Supply Chain Top 25 2022 survey found that the top three areas of capability for implementing and updating supply chain technology are planning (88%), visibility (84%) and transport management (69%), results that are not exactly a surprise given the interruptions in the upstream and downstream supply of the distribution networks during 2020/2021. The three main technologies used by the companies were the analytics and big data (88%), robotic process automation (84%) and digitization (76%). The future of companies goals include more team spirit across components, suppliers and higher levels of collaboration, using data for better decision performance and to leverage the supply chain ecosystem. Data has become a strategic asset, helping to change the supply chain and reactive planning mindset. The process of analysing and acting on data is iterative rather than linear, but this is how the data science lifecycle typically flows for a data modelling project. Achieving distinction in the development of new products will require leadership skills towards all employees and customers throughout the product design, previously evaluated in terms of uncertainty, costs, prices, claims management and expectations of return on invested capital stock. In most cases, companies will focus their resources on a few product categories consistent with their expectations of developing competitive differentiation, more through price than volume (Balasubramanian et al., 2022, p. 3-4).

Planning requires architecting a project and its possible results, starting with the construction of a data model. Data scientists often use a variety of open source libraries or in-database tools to build AI models. Managers often want help with ingesting data, profiling data, and visualizing resources. They need assertive tools with processing power. As for the evaluation of the data management model to implement, data scientists must reach a high percentage of accuracy for their models before they feel confident in implementing them. Model evaluation will typically generate a comprehensive set of evaluation metrics and visualizations to measure the performance of the model itself against the new data and also rank it over time to enable optimal behaviour in production. Model evaluation goes beyond raw performance to take into account the expected behaviour of the manufacturing baseline. Explanation of models requires being able to explain that the internal mechanics of ML model results in human terms, which is not always possible, although it will become increasingly important. Data scientists want automated explanations of the relative weight and importance of factors that generate a forecast and model-specific explanatory details to compare them to the model's predictions. However, running an ML model, training it, and putting it on the right systems is often a difficult and labour-intensive process. Its return depends, from the outset, on the premise that "the first issue with ML-based personnel selection is data quality" (Goretzko, 2021, p. 39). This can be facilitated by operationalizing models such as scalable and secure Application Programming Interfaces (APIs) or by using ML models in the database, but the model chain used does not end here. There is a lack of monitoring of the models, a stage in which they must always be controlled after their execution to ensure that they work correctly and in line with what is intended by management (Hammoudi et al., 2016). The data on which the model is trained may no longer be relevant for future predictions after a certain period of time, e.g., in fraud detection. That said, the challenges of implementing Data Science projects, despite the promise of data science and huge investments in teams of data analysts, cause many companies to lack awareness of the full value of their data. Further research is needed to explain this accomplish. The challenges of putting into practice Data Science can be seen in Figure 2.

When looking to hire talent with this training and create programs based on Data Science, some companies experience somewhat inefficient teamwork flows, with different people using different tools and processes that don't work well together. Without disciplined and centralized management, there is a possibility that executives may not see the full return on their investments. This leads us to a dilemma, as we will see next.



**Figure 2** – Challenges of implementation Data Science. Source: own elaboration.

### 3. THE TRADE-OFF BETWEEN CONFUSING ENVIRONMENT AND INTEGRATED ENTERPRISE PLATFORM

Many companies have realized that without an integrated internal platform, data science work is inefficient, insecure and difficult to scale. This realization led to the development of Data Science platforms. These platforms are software hubs around which all data science work takes place. A good platform alleviates many of the challenges of implementing Data Science. Data helps companies transform their management information into knowledge faster and more efficiently. With a centralized ML platform, data scientists can work in a collaborative environment using their favourite open source tools, with all their work synchronized by a control system. As a matter that is still latent and fresh, the Data Set environment naturally presents several challenges. According to ResearchAndMarkets.com's 2022 Report, Europe's e-waste management market was valued at US\$12,823.8 million in 2021 and is estimated to grow by 12.0% annually between 2021-2031, driven by the rapid expansion of consumption of electronic goods, along with falling prices, planned obsolescence, rapid advancement and updating of technology, continued industrialization and urbanization, and the growing need to minimize the health risks of electronic waste.

First of all, data scientists cannot carry out their tasks with their own economic efficiency because they are dependent on managers. As access to data must be granted by an Information Technology (IT) administrator, data scientists end up waiting some time for the data and resources needed to analyse it. Once access is gained, the data science team can process and analyze the data using different and possibly incompatible tools. For example, a scientist might develop a model using the R language, but the application in which it will be used is written in a different language.

That's why it can take weeks, or even months, to implement models into fruitful applications. On the other hand, application development technicians cannot access usable ML. Sometimes the ML models that developers receive need to be recoded or else they will not be ready to be deployed on application platforms. As hotspots can be inflexible, models cannot run in all scenarios and resizing is left to the application's project manager. IT administrators spend a lot of time on technical information support. Because of the proliferation of open source tools, IT may have an ever-growing list of tools to offer technical support. A data scientist in marketing, for example, may be employing different tools than a data scientist in finance or the manufacturing process. Teams can also have different workflows, which means that the IT team must continually rebuild and update the technology and team assignment environments. Business managers are a long way from Data Science. Data Science-based workflows are not always integrated into business decision-making systems and processes, making it difficult for project managers to collaborate in a different way known to data scientists. Without better integration, business managers find it difficult to understand why it takes so long to go from prototype to production. If so, they are less likely to support investment in projects they believe are excessively slow (ResearchAndMarkets.com's, 2022).

A data science platform reduces redundancy and drives innovation by allowing teams to share code, results and reports. It removes workflow bottlenecks, streamlining performance and embedding best practices within companies. Data Science platforms bring benefits. In general, the best data science platforms authenticate (a) the work of the most productive data scientist teams, helping to accelerate and deliver models faster and with fewer errors, (b) an easier work for data scientists with large volumes and varieties of data, and (c) providing AI that is reliable and credible, yet enterprise-grade, unbiased, auditable and reproducible. Data Science platforms are built for collaboration by a variety of users, including expert data scientists, citizen data scientists, data engineers, and ML engineers or experts. For example, a Data Science platform can allow data scientists to implement models as APIs, making it easier to integrate them into different applications. Data scientists can access tools, data and infrastructure without having to wait for the IT team. As early as 2017, the global data science platform market is expected to grow by around US\$385.2 billion by 2025 with a high Return on Investment (ROI) through the implementation of cutting-edge data science platform, based on research progress and markets (CISION,

2017). However, the resources of a data manager are essential and must therefore be considered. First the user interface, based on the project that encourages collaboration. Prioritization and flexibility follow, through, e.g., GitHub, GitLab and Bitbucket. Next comes the inclusion of enterprise-grade features, to make Data Science more autonomous to track all work and easily deploy models to production. Finally, there must be a guarantee of equipping the model easier because the operationalization of the model is one of the most important stages of the ML lifecycle.

#### **4. DATA SCIENCE METHODS AND TOOLS**

As it is a broad sector, Data Science requires basic knowledge of logical reasoning, statistics, interpretation of information and analysis. However, it also requires specific knowledge dependent on the scientist's area of activity, e.g., economics, engineering, health, education, programming with regard to the domain of resources. Here are some of those resources:

##### **The R language**

R is a programming language that can be used on different systems and integrated with other languages. Due to its versatility, it also benefits from data reorganization and reporting. It can be used to develop business strategies, statistical reports and other analytical resources for businesses (R Development Core Team, 2008; Lathiya, 2020).

##### **The Python language**

Python, on the other hand, aims to extend the ideal of R to different applications. With the use of algorithms, this language is able to detect relevant information from databases. It also has good integration with other languages, as well as offering cross-platform compatibility. As an open source programming language, Python also has digital repositories with different resources that the programmer can use to create the applications they want. An interesting use of Python is for scientific research. For researchers, it has large banks with information from their experiences, and it is important that they are used to extract the most relevant perspectives and have agile tools to discriminate them. Using Data Science, this information becomes more accessible and, therefore, can be transformed into an action plan for researchers (Python Programming Language, 2022).

##### **Microsoft Power BI**

Developed by Microsoft, this program covers all basic, intermediate and advanced topics in business BI and data analysis. This resource helps managers to organize the information obtained about the business. It has integration with the Office package, which facilitates the transfer of information. It was also designed to be agile in its

use, allowing different sectors of the company to have access to goals and business plans. In BI, data is used to validate and scale projects and products more securely (Microsoft, 2021), especially in small and medium enterprises.

### **Cloud systems**

In recent years, however, technological evolution has expanded the range of possibilities with cloud computing, which provides online tools, and which has been gaining more and more space among companies around the world. The question arises of where to store the data. Cloud banking is the most effective solution for organizations. In tools like Oracle, scientists can store data, create algorithms and feed content as needed. The cloud also facilitates the sharing process. When a team has multiple scientists, it is essential that everyone has access to the processes and results. In remote companies, the cloud contributes to this scenario because it is easier to access, while protecting information from potential harmful intrusion. Globalized companies can offer services to clients in different countries, also requiring global teams. As a result, the flexibility of the cloud makes the data analysis process more accessible to scientists in different locations. Once decided on the cloud modality, the manager will have chosen to subscribe to his management system, that is, the monthly maintenance cost will consist mainly of the lease of licenses and the lease of the infrastructure (MicroUniverso, 2022).

### **Tableau 2020**

Tableau 2020 allows to visualize data and create opportunities for company managers or key decision makers to discover patterns in data, e.g., each customer's purchasing behaviour, sales trends or production hurdles. Tableau 2020 is a data visualization and transformation tool. It has functions such as cloud storage, graphical representation and BI strategies. With it, the project manager can choose which information will be his focus and use it to validate or propose the planning. A feature of programming is that there are digital repositories of functions and codes. In them, the programmer can find new commands, ask questions about their use and apply them in their own work. The data manager can also make use of these features, exploring ways to improve the capture and extraction of information with updated algorithms (Tableau 2020 A-Z: Hands-On Tableau Training for Data Science, 2020).

### **STATA**

It is a software for statistical treatment and for Data Science, fast and accurate. STATA, from StataCorp LLC, is a complete and integrated software package that provides all your Data Science needs, from data manipulation, to visualization, to statistics or automated reporting. In addition, it is reproducible research that can solve problems, reveal opportunities and inform decisions with a rich set of comprehensive features for statistical analysis (R Development Core Team, 2008).

## STATIS

The STATIS method (Structuration des Tableaux à Trois Indices de la Statistique), proposed by L'Hermier des Plantes (1976) and developed by Lavit (1988) and Lavit et al. (1994), has its theoretical foundations in the work of Escoufier (1973, 1976). It is a method of exploratory analysis of multivariate data, which is based on linear algebra and, particularly on Euclidean vector spaces, and which aims to compare configurations of the same individuals or the same variables in different time horizons or different experimental situations in order to find a common, stable, and representative structure of multiple data arrays. Intrastructure analysis performs global comparison of multiple data matrices. Compromise analysis describes the structure common to the various data matrices through the determination of the compromise and its Euclidean image. The analysis of the intrastructure makes it possible to highlight the variables responsible for the similarities (or differences) between the various matrices. Finally, the interpretation of the trajectories comes from the image of the commitment and the trajectories that describe the evolutionary behaviour of each individual or variable are traced.

## 5. THE BUSINESS INTELLIGENCE

Business Intelligence (BI), has been increasingly applied and worked in all types of companies to achieve more planned and assertive decision making. Because BI collects, analyses and works with very relevant data, it makes all the difference for any business to manage its content well and grow every day. BI is the key technology for users to extract valuable information from a vast amount of data for decision making. Data warehouses and online analytical processing systems were developed to contribute to the decision-making process (Guessoum et al., 2022). BI consists of collecting, storing, organizing, analysing, interpreting and applying data and information to help a company make decisions. In other words, BI transforms raw data into important and strategic information and insights for any type of business, in an increasingly competitive and dynamic market context, with increasingly demanding consumers, where BI becomes paramount. It makes companies have very relevant data to be able to make coherent and affirmative decisions. That said, we can say that one of the main objectives of BI is to provide a base of organized information and, thus, help companies to be able to work their planning and strategies in a coherent and consistent method. In this way, they identify opportunities and points for improvement, as well as find possible threats or risk prevention. All this information can be delivered, e.g., in reports, infographics, dashboards or presentations. That is, BI, literally, is able to define where a company will go. The main advantages that BI brings to business are several and are shown in Table 1.



**Table 1** - The Main Advantages that BI brings to the Enterprise Business

<p>Dynamic World</p>	<p>In an increasingly dynamic world, where information is constantly updated and changing, BI is able to analyse the entire flow of information constantly. In the same way, the amount of data is increasing and more requested. This is precisely what BI will seek, organize and work on.</p>
<p>Analyze and Interpret Data</p>	<p>BI links the entire amount of information, and thus transforms it into very relevant data so that the company has all the conditions for assertive decision making. Likewise, it analyses the market efficiently, including monitoring the competition and its consumers. It really transforms raw data into very useful information by business for each product.</p>
<p>Opportunities and Risks</p>	<p>In this way, BI helps to find market opportunities. At the same time, it identifies points for improvement and also controls potential risks and threats. In this sense, it leaves the company much more prepared and planned.</p>
<p>Process Optimization</p>	<p>In addition, BI makes data analysis much more agile, as well as providing faster possible process adjustments that are necessary. In other words, it accelerates positive changes and improves a company's internal routines, mainly because BI is based on what it needs to make adjustments that can optimize the company's activities and bring efficiency to production processes.</p>

<p>Cost Reduction</p>	<p>Data Intelligence in a company can focus on what really needs to be known with regard to the production section. Thus, it uses fewer resources without losing efficiency or competitiveness. And this can be worked on to make strategic investments logically and consistently.</p>
<p>Information Management</p>	<p>As a result, a company's information management will be efficient and organized. And so, it will bring valuable and enlightening tastes and data. With this, all the planning and strategy of the company will be based and worked in function of concrete information.</p>
<p>Invoicing</p>	<p>The invoicing of a company will tend to grow more and more, because its decisions will be worked according to the compass found by BI.</p>
<p>Comparative Advantage</p>	<p>In this way, BI can become a competitive advantage for the company to be able to stand out in the market, as well as to place itself at the forefront of the competition and deepen the creation of a comparative advantage.</p>

Fonte: Marcos (2021) and own elaboration.

Goldberg et al. (2022), in the conclusions of their study, concluded that there is enormous statistical evidence not only through consumers, who gave their feedback on products and behaviours in line with the structure of their attributes, to the extent that companies also gained valuable information from this feedback. Many companies specializing in IT and Data Science platforms include a wide range of services that provide a comprehensive end-to-end experience of any intended project, and prepared to accelerate the implementation of the chosen model and improve the results of Data Science. However, for this strategy to work, it is important that all sectors of the company are focused on each part of the process, using their knowledge and skills to contribute to the completion of each step. Here Data Science is fundamental because it helps in the analysis and conclusion of each stage of the project, in addition to contemplating the relevant information for the next step. The influence of Data Science in organizations allows for a closer monitoring of processes, which

in turn contributes to a more agile and leaner management and work ecosystem. With streamlined workflows, employees can focus on specific tasks with a more grounded and confidential performance.

## 6. A MODEL OF APPLICATION USING THE INCOME STATEMENT

The Income Statement (IS) is part of each company's Annual Report and shows the details of Earnings and Costs during the given fiscal time period, normally the calendar year (Epstein, 2022). Through the IS, we can verify whether a company, during the fiscal period, made a profit or a loss. Like the Balance Sheet (BS), the IS follows a standard format that companies must follow. Its general structure is shown in Table 2 in currency units (u.c.). To understand where the variables included in the IS appear, below is their normal arrangement. In the business world, several terms and indicators are used that seek to summarize the economic and financial performance of companies or organizations, having more analytical or technical information. One of the most important indicators is the "Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization" (EBITDA) which, by eliminating the effects of financing decisions, allows analysing and comparing the performance and/or profitability of a company or between companies. EBITDA shows the actual profit from a company's operating activities. However, it is important to note that, as the name implies, the financial effects of interest and taxes, depreciation and amortization are not taken into account. Regardless of whether some analysts like this indicator more or less, the truth is that its usefulness in certain situations is indisputable. For example, through EBITDA it is possible to calculate the productivity of a company, as it is not dependent on financial effects. Therefore, in this way, it is easier to see if the business works efficiently and productively. The indicator "The Earnings Before Interest and Taxes" (EBIT) is used to analyse the performance of a company's core operations without the costs of the capital structure and tax expenses impacting profit.

The EBIT is also known as operating income since it both exclude interest expenses and taxes from their calculations. The Net Income (NI), positive or negative, is the last value of a company's IS. This value corresponds to the turnover, less operating costs plus financial and extraordinary results, after deduction of taxes. In the analysis of the NI, the normal accounting principles underlying the accounting of Revenues and Costs subsist. The IS reflects the Earnings and Costs that the company incurs during the fiscal year. From what the company sold, we remove what it cost for what it sold (Cost of Sales), minus the costs of keeping the company in operation (Marketing, General and Administrative costs and Other Operating costs), minus the amortization of equipment used in the company (Depreciation and Amortization), minus the company's financing costs (Interests and Others, Net and Extraordinary Income/Changes), minus the taxes it may have to pay on the income generated (Provision for Income Taxes).

What's left is NI or profit. First of all, it should be noted that Earnings and Costs are generated at the moment when daily events occur in the company, and not necessarily on the date on which the company receives or pays the money related to them. This is, by the way, the big difference between the IS and the Cash Flows Map. In summary, EBITDA is the sum of EBIT plus Depreciation and Amortization (Jin, 2021). Thus, when a company agrees to sell something to a customer, it immediately registers the sale and the cost of what it sold in its income statement, and if the payment is not ready, it will have a debt from the customer in its BS. Likewise, every month the company will recognize part of the cost of the holiday and Christmas allowance for its employees, even though it is known that it will only pay them later. It is from the IS that we will look for the variables that help us to determine whether a company is on the path of good economic and financial performance in relation to its activity (IS). Net Income for the year increased from +252,470 c.u. to -445 772 c.u., but with the use of Data Science, in the company of this fictitious example, you can find a software and a digital platform that can discriminate and explain this big difference in two years (N and N-1). For this, we are going to test seven indicators and show how Data Science can enlighten us. The simulation will be performed with the following indicators: a) EBITDA/Revenues, b) EBIT/Revenues, c) Staff Expenses/Cost of Sales, d) Revenues/Net Income, e) Staff Expenses/Revenues, f) Supplies and external services/Cost of Sales, g) EBITDA/Supplies and h) external services and EBIT/EBITDA.

The NI of the exercise went from +252,470 c.u. to -445 772 c.u., but with the use of Data Science the company of this fictitious example can find a software or a digital platform that can discriminate and explain this difference from one year to the next. For this, we will use the techniques listed in point 3 and show how Data Science can enlighten us. Some of the methods are similar to each other and that's why we decided to focus on just two of the techniques. R and Python are two programming languages that can be used to analyse data using embedded packages and writing code. STATIS is a method that needs to be used with a programming language. STATA can be used with python since there is a package that allows us to almost emulate the STATA system in the Python programming environment.

It can also be used as a single program. Tableau and Power BI are two technologies commonly known for their user-friendly dashboards. With the Income Statement, we will be comparing R and Power BI to distinguish the knowledge needed to use one and the other and to discover which one is best to deal with business intelligence problems.

**Table 2** – The Structure of the Income Statement

Profits and Losses	Periods	
	N	N-1
(+) Revenues	155 280	286 721
(+) Exploration subsidies	23 542	0
(+) Allocated gains/losses of subsidiaries, associates and joint ventures	15 876	40 187
(+) Variation in production inventories	-45 271	-33 597
(+) Work for the entity itself	24 879	23 729
(-) Costs of Sales	98 783	168 310
(-) Suppliers and external services	16 320	31 566
(-) Staff expenses	69 897	112 563
(-) Impairment of inventories	50 261	45 261
(-) Impairment of debts receivable	42 320	27 955
(-) Provisions	62 130	40 395
(-) Impairment of non-depreciable/amortizable investments	10 267	5 687
EBITDA – Earnings Before Interest, Taxes, Depreciations and Amortizations	-79 889	317 040
(-) Depreciation and amortization expenses/reversals	75 234	45 280
(-) Impairment of depreciable investments/amortizations	110 325	62 415
EBIT – Earnings Before Interest and Taxes	-265 448	371 035
(+) Interest and similar income obtained	25 687	14 621
(-) Interest and similar expenses incurred	100 523	55 644
(-) Tax over the period's income	105 488	77 542
Net Income	-445 772	252 470

Source: own elaboration.

As a form of context we can say that R is a very common programming language for data manipulation, analysis and visualization. It is relatively simple to learn, however it implies that there is some learning. As for Power Bi, because of its construction, it is a platform that allows data analysis, but unlike R, it is focused on experience and simplicity for the user. While in R everything is done at the programming level, in Power Bi the intention is that everything is done through its graphical interface. In order to be able to do any type of analysis either in R or in any other platform, we first have to read the file with the database, that is, in this case, load the file that contains the Income Statement or create the database by inserting the data. In the case of R, we can insert the data through the console itself, possible to see in Table 3.

**Table 3** – Constitution of the Data set in R

```

Periods <- c("n", "n-1")
Revenues <- c(155280, 286721)
ExploitationSubsidies <- c(23542, 0)
AllocatedGains <- c(15876, 40187)
VariationProduction <- c(-45271, -33597)
WorkEntity <- c(24879, 23729)
CostsSales <- c(98783, 168310)
SuppliesExternalServices <- c(16320, 31566)
StaffExpenses <- c(69897, 112563)
ImpairmentInventories <- c(50261, 45261)
ImpairmentDebts <- c(42320, 27955)
Provisions <- c(62130, 40395)
ImpairmentAmortizableInvestments <- c(10267, 5687)
EBITDA <- c(-79889, 317040)
DepreciationExpenses <- c(75234, 45280)
ImpairmentInvestments <- c(110325, 62415)
EBIT <- c(-265448, 371035)
InterestObtained <- c(25687, 14621)
InterestExpenses <- c(100523, 55644)
Tax <- c(105488, 77542)
NetIncome <- c(-445772, 252470)

```

Source: Own computation.

After having the dataset formed we can start the analysis. In this case we create the data set through the console and then for each of the operations we intend to do we assign a name to a new variable and store the value of the calculation there, Table 3. After carrying out the calculations, we can make graphical visualizations of the data that make up the data set or even of the analysis that we have just performed, as observed in Figure 4.

Table 4 – Calculation of ratios in R

```

a <- mydata$EBITDA / mydata$Revenues
a

b <- mydata$EBIT / mydata$Revenues
b

c <- mydata$StaffExpenses / mydata$CostsSales
c

d <- mydata$Revenues / mydata$NetIncome
d

e <- mydata$StaffExpenses / mydata$Revenues
e

f <- mydata$SuppliesExternalServices / mydata$CostsSales
f

g <- mydata$EBITDA / mydata$SuppliesExternalServices
g

h <- mydata$EBIT / mydata$EBITDA
h
    
```

Source: own computation.

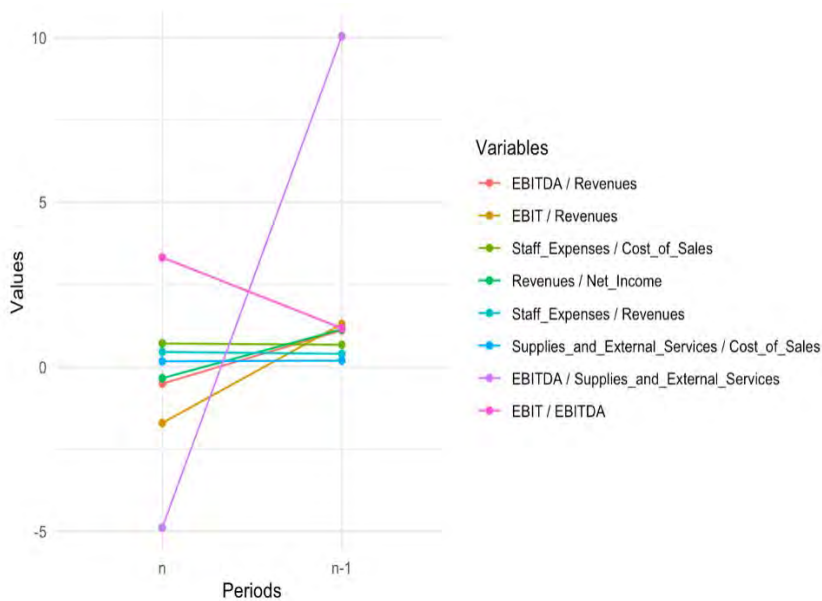
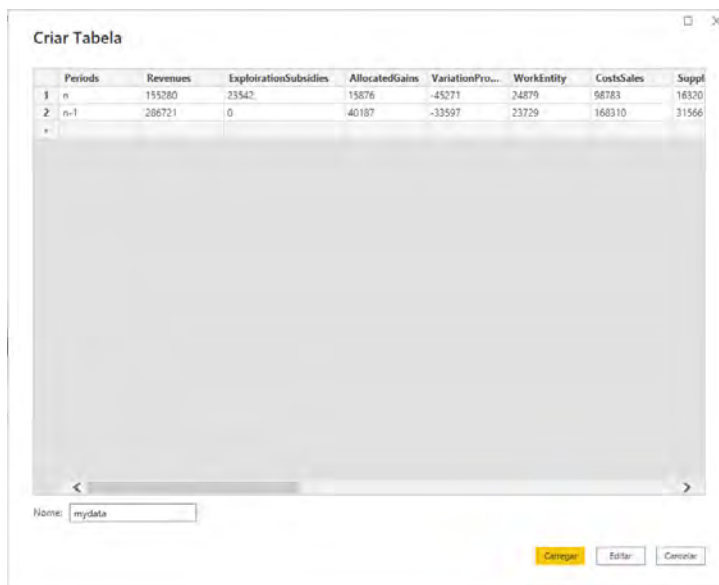


Figure 4 – Graphic demonstration of the calculated ratios in R Source: own computation.

When we use Power BI we also have two ways to create a database. We either load a pre-existing file just like in R, the biggest difference being that through Power BI we have a graphical interface to do it or we can create it by hand too, using the data entry option on the home page tab, as in Figure 5.



**Figure 5** – Creating the table in Power BI. Source: own computation.

After creating the database, which will have a structure similar to a table, the next step is to format the data. This phase is where we check if the data entered is correct and where we may have to change the name of some column, eliminate some row or do some kind of transformation. For example, it is at this stage that we may have to transform text into numbers. This is something that can happen both in Power BI and in R. It is very common when we read from a file the interpreter may not know exactly if what it is reading is plain text or text with numeric context. To shape the data in Power BI, the Power Query editor is used. Step-by-step instructions are provided and the editor will translate into an adapted result making adjustments as it loads. We can calculate the ratios for each of the ones mentioned above and add the result to the data set by creating a new column for each of the new variables. In Power BI, each new column will have a custom formula associated, as shown in Figure 6.



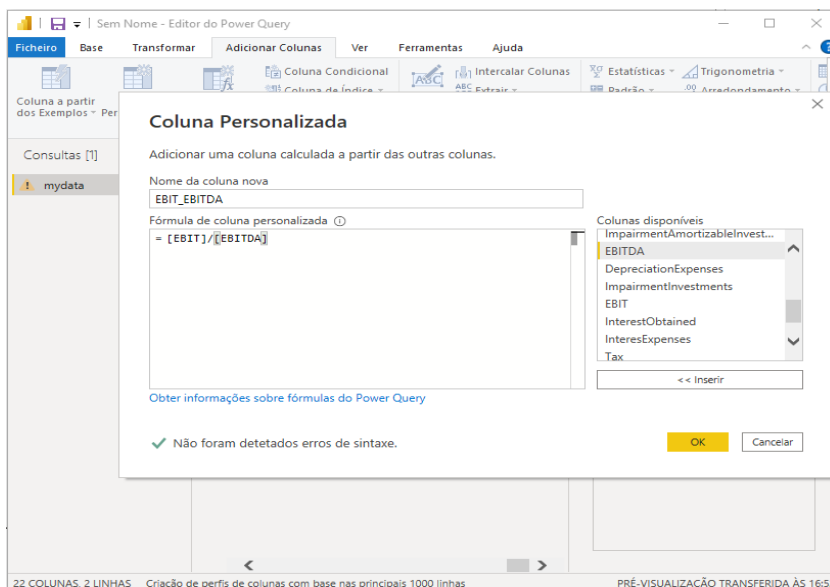


Figure 6 – Custom formula for each ratio in Power BI. Source: own computation.

The biggest difference between the two platforms is the visual support that platforms like Power BI and Tableau give/provide to the user. To create a graph in Power BI we simply have to drag the data we desire to the respective axis positioning them in the correct place and in the end we will have the graph we wanted. The graph generated by Power BI using the same data as in R is presented in Figure 7.

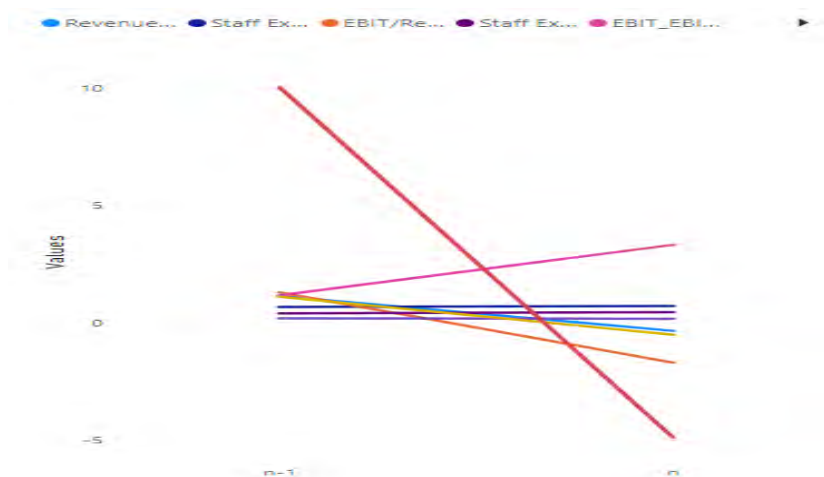


Figure 7 – Graph created in Power BI .Source: own computation.

By deduction, what is the best option? The answer is simple but depends on the cost that the company is willing to pay, and it also depends on the skills that exist within that same company. If there are no great knowledge or resources available, platforms such as Power Bi and Tableau are designed with this purpose in mind to be able to understand where the company is at, taking into account the data available. Since it has an easy-to-understand platform and where it is possible to graphically visualize the analyses carried out, it is easier for managers to interpret them. More detailed analyses require more knowledge, even though the previous platforms are already very advanced and achieve results with good accuracy when we need to carry out analyses in greater detail or taking into account larger sets of data, these platforms tend not to be as efficient and for this it is necessary to use others more robust such as programming languages or even platforms whose only focus is statistical analysis.

## 7. CONCLUSIONS AND CHALLENGES

Data Science allows the use of theoretical, mathematical, computational and other practical methods to study and evaluate business data. The main objective is to extract necessary or valuable information that can be used for various purposes, e.g., decision making, product development, trend analysis and forecasting. Data Science techniques include selective data search, Big Data analysis, data extraction and retrieval. Furthermore, Data Science concepts and processes are derived, e.g., from data engineering, statistics, programming, social behaviour, data storage, machine learning and natural language processing. An organization should be ready for a Data Science platform if it contributes to productivity, if LM models cannot be reproduced, and if the models never make it to the production floor. A Data Science platform can add real business value to the enterprise.

There are some challenges in implementing data projects that institutions face when executing a project based on Data Science. The first question that must be taken into account is to know what the company's need in Data Science is. Although there is the possibility of using Data Science for different sectors, it is important to focus a project on what it should specialize in, prioritizing the capture and organization of information effectively and with market niches that are informative for each sector. It means, then, not reading the data in a broad and automatic way, but understanding the patterns and using them for the company's growth. Here, a qualified data scientist is paramount, as he knows how to determine such patterns and trends critically and logically. Equally important is having the necessary resources for the data scientist to be able to act, from software to teams with the right size for each project, ensuring that everyone has the necessary time to act on the information received. In addition, it is important to align documents, keep systems secure, prioritize cloud storage, prepare reports and facilitate communication between company sectors. In

this way, Data Science can be part of different sectors and departments of your business organization and business, making it more technological and based on essential information. Information technology grows mainly due to the need for business innovation, which is why it makes them more present in the digital environment daily, which also leads to the requirement to invest in information security processes and systems. It is necessary to have someone with a high critical sense who always tries to understand how data can be related and how new patterns can be discovered. For this to happen it is necessary to have technology that follows this evolutionary process and there must be communication between departments or a special knowledge of the area under evaluation. Even though a Data scientist always finds another piece of knowledge from the data it is also a good idea to have some specific knowledge about the area in order to understand if the information retrieved after the analysis or during this process of analysis is relevant or not.

## REFERENCES

- AASER, M., WOETZEL, J., KEVIN RUSSELL, K. (2021). Five insights about harnessing data and AI from leaders at the frontier. McKinsey Global Institute. [Link](#)
- BALASUBRAMANIAN, R., DATTANI, R., MEHTA, A., REICH, A. (2022). Unbundling value: How leading insurers identify competitive advantage. McKinsey Global Publishing. [Link](#)
- CAPTERRA (2022). Cloud Systems Software: Compare product features and ratings to find the Cloud Systems Software for your organization. [Link](#)
- CISION (2017). Global \$385.2 Billion Data Science Platform Market, 2025: High ROI Through Implementation of End-to-end Data Science Platform. Research and Markets. [Link](#)
- DATA SCIENCE JOURNAL (2022). <https://datascience.codata.org/about/>.
- DONDAPATI, A., SHEOLIHA, N., PANDURO-RAMIREZ, J., BAKHARE, R., SREEJITH, P.M., DEVI PRASAD KOTNI, V.V. (2022). An integrated artificial intelligence framework for knowledge production and B2B marketing rational analysis for enhancing business performance. In *Materials Today: Proceedings 2022 56 Part 4:2232-2235*. Elsevier Ltd.
- EPSTEIN, L., (2022). *Reading Financial Reports For Dummies*. eBook. 4th edition, Hoboken, NJ. [Link](#)
- ESCOUFIER, Y. (1973). - Le Traitement des Variables Vectorielle, *Biometrics (International Biometric Society)*, 29 (4), p. 751-760.
- FAKIR, M., BASLAM, M., EL AYACHI, R. (2022). Business Intelligence: 7th International Conference, CBI 2022, Khouribga, Morocco, May 26–28, 2022, Proceedings. Lecture Notes in Business Information Processing, Vol. 449. 1st ed., Cham: Springer.
- GALLUP (2022). State of the Global Workplace 2022 Report: The Voice of the World's Employees. [Link](#)
- GARTNER (2022). Gartner Supply Chain Top 25 for 2022. <https://www.gartner.com/en>.
- GETAPP (2022). Web-based Business Intelligence Software. [link](#)
- GOLDBERG, D., ABRAHAMS, A. (2022). Sourcing product innovation intelligence from online reviews. *Decision Support Systems*, Volume 157, June, 113751. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113751>.
- GOOGLE (2016). Respond to comments to increase customer trust. Google/Ipsos Connect, Benefits of a Complete Google My Business Listing. <http://desktop.google.co.uk/business/business-profile/>.
- GORETZKO, D., ISRAEL, L. (2021). Pitfalls of Machine Learning-Based Personnel Selection: Fairness, Transparency, and Data Quality. *Journal of Personnel Psychology*, Vol. 21, n° 1, 37–47. <https://doi.org/10.1027/1866-5888/a000287>.
- GUESSOUM, M., DJIROUN, R., BOUKHALFA, K., BENKHELIFA, E. (2022). Natural language why-question in Business Intelligence applications: model and recommendation approach. *The Journal of Networks, Software Tools and Applications*, 1-24. Springer US.
- GUPTA, A. K. (2021). Innovation dimensions and firm performance synergy in the emerging market: A perspective from Dynamic Capability Theory & Signalling Theory. *Technology in Society* February, 64, Elsevier Ltd.
- HAMMOUDI, S., MACIASZEK, L., TENIENTE, E., CAMP, O., CORDEIRO, J. (2016). Enterprise Information Systems: 17th International Conference, ICEIS 2015, Barcelona, Spain,

- April 27-30. Lecture Notes in Business Information Processing, Vol. 241. Revised Selected Papers, e-Book, Springer.
- HILL, L., LE CAM, A., MENON, S., TEDARDS, E. (2022). Where Can Digital Transformation Take You? Insights from 1,700 Leaders. Harvard Business School Working Knowledge. <https://hbswk.hbs.edu/item/leading-in-the-digital-era-where-can-digital-transformation-take-you>.
- JIN, B (2021). Upside Cost Stickiness and Its Determinants. Journal of Managerial Issues, Vol. XXXHI, Number 4, Winter 2021. Pp 331-349.
- LATHIYA, K. (2020). What is R Language. <https://r-lang.com/what-is-r-language/>.
- LAVIT (1988) – Presentation de Methode STATIS Permettant L'abalyse Coinjointe de Plu-siers Tableaux de Donn'Ees Quantitatives. Cahiers de la Recherche Développement, 18, pp. 49-60.
- LAVIT, C., ESCOUFIER, Y., SABATIER, R., TRAISSAC, P. (1994) - The ACT (STATIS Method). Computational Statistics and Data Analysis, 18, p. 97-119.
- L'HERMIER DES PLANTES (1976). Structuration des Tableaux à Trois Indices de la Statis-tique. Thèse de troisième cycle, Université de Montpellier.
- MICROSOFT (2021). Microsoft Power BI - Up & Running With Power BI Service 2021. [Link](#)
- NOGUEIRA, O. (2019). Cresça Com o Google. CRESA. [Link](#).
- PEGA (2022). How an always-on brain makes one-to-one engagement possible: Go from campaign-driven to customer-centric. Pegasystems. <https://www.pega.com/>.
- PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE (2022). <https://www.geeksforgeeks.org/python-programming-language/>.
- RESEARCHANDMARKETS.COM'S (2022). Europe E-Waste Management Markets 2021-2031: Material Type, Source, & Application Trend Forecasts and Growth Opportunities - ResearchAndMarkets.com. Dublin. [Link](#)
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- SANDEEP, S.R., SHAHANAWAJ, A, SAXENA, D., SRIVASTAVA, K., JAISWAL, S., BORA, A. (2022). To understand the relationship between Machine learning and Artificial intel-ligence in large and diversified business organisations. Materials Today: Proceedings 2022 56 Part 4:2082-2086. Elsevier Ltd.
- SANTOS, M., HOPPEN, J. (2015). Dos dados à inovação com Analytics. Aquarela. [Link](#)
- SCHUMPETER, JOSEPH (1942) – Capitalism, Socialism and Democracy. 2nd edition, Har-per & Brothers Publishers, New York and London.
- SMITH, K. (2014). 5 Factors Consumers Consider When Choosing Your Product. Smash-Brand. <https://www.smashbrand.com/articles/5-factors-consumers-consider-when-choosing-your-product/>.
- TABLEAU 2020 A-Z: Hands-On Tableau Training for Data Science (2020). [Link](#)
- WALKER, R. (2017). Artificial Intelligence in Business: Balancing Risk and Reward. A PEGA WHITEPAPER. Pegasystems, Inc. <https://www.pega.com/system/files/resources/pdf/AI-in-Business.pdf?>.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2020). Jobs of Tomorrow Mapping Opportunity in the New Economy. Platform for Shaping the Future of the New Economy and Society.



# LA REVISIÓN DE LA ESTRATEGIA DE POLÍTICA MONETARIA DEL BCE DE JULIO DE 2021: ¿GENERAR EXPECTATIVAS INFLACIONARIAS?

Carlos Pateiro-Rodríguez<sup>1</sup>, José M. Picatoste-Novo<sup>2</sup>, Esther Barros-Campello<sup>3</sup>,  
Carlos Pateiro-López<sup>4</sup>

- 1 Facultad de Economía y Empresa. Departamento de Economía. Universidad de A Coruña. [carlos.pateiro@udc.es](mailto:carlos.pateiro@udc.es)
- 2 Facultad de Economía y Empresa. Departamento de Economía. Universidad de A Coruña. [j.pnovo@udc.es](mailto:j.pnovo@udc.es)
- 3 Facultad de Economía y Empresa. Departamento de Empresa. Universidad de A Coruña. [esther.barros@udc.es](mailto:esther.barros@udc.es)
- 4 Asesores Tributarios y de Empresa. Derecho. A Coruña. [cpateiroudc@gmail.com](mailto:cpateiroudc@gmail.com)

## Resumen

El objetivo último del BCE es la estabilidad de precios. Su estrategia de política monetaria de 1998, orientada a tal fin, fue levemente modificada en 2003. El éxito del BCE en materia de inflación, desde enero de 1999 hasta julio de 2021, periodo durante el cual la política monetaria se adaptó a la introducción del euro, a la gran crisis financiera y económica de 2008 y, finalmente, a las consecuencias de la pandemia de la COVID-19, goza de notable consenso. Sin embargo, desde el último cuarto de 2021, la inflación dibuja una trayectoria muy creciente, alcanzando tasas máximas de los últimos treinta años, con claras diferencias entre países de la zona euro. El BCE anunció su nueva estrategia de política monetaria en julio de 2021, estrategia que, a nuestro entender, puede contener un sesgo inflacionario por dos razones. Primera, por el propio enunciado de la estrategia: el anuncio de la naturaleza simétrica del nuevo objetivo de inflación del 2%, la paulatina introducción en el HICP de los costes relacionados con la vivienda en propiedad y la toma en consideración de las implicaciones del cambio climático sobre la estabilidad de precios. Segunda, porque a través de su política de comunicación, insiste periódicamente, desde 2009 hasta febrero de 2022, en las medidas expansivas, convencionales y no convencionales, de política monetaria (QE), el mantenimiento de los tipos de interés oficiales bajos en un periodo prolongado (herramienta *forward guidance*, FG), y la política de tipos de interés negativos (NIRP), todas ellas más apropiadas para la corrección de los baches deflacionistas. En resumen, la nueva estrategia, de julio de 2021, puede contener potenciales componentes inflacionarios. En este trabajo abordamos cada uno de ellos en su contexto. En su conjunto, la actuación del BCE desde el último trimestre de 2021 puede calificarse como excesivamente pasiva o inmovilista, tanto en materia de tipos de interés como de facilidades cuantitativas.

*Palabras clave:* Banco Central, Estrategia monetaria, Inflación, Credibilidad.

*Área Temática:* 6. Economía Monetaria y Financiera.

# THE ECB'S JULY 2021 REVIEW OF ITS MONETARY POLICY STRATEGY: DOES IT RAISE INFLATION-ARY EXPECTATIONS?

## Abstract

The ultimate goal of the ECB is price stability. Its purpose-oriented monetary policy strategy of 1998 was slightly modified in 2003. The success of the ECB on inflation, from January 1999 to July 2021, during which period monetary policy was adapted to the introduction of the euro, to the great financial and economic crisis of 2008 and, finally, to the deflationary consequences of the COVID-19 pandemic, enjoys considerable consensus. However, since the last quarter of 2021, inflation has been on a very growing path, reaching maximum rates in the last thirty years, with clear differences between countries in the euro zone. The ECB announced its new monetary policy strategy in July 2021, a strategy that, in our opinion, may contain an inflationary bias for two reasons. First, due to the very statement of the strategy: the announcement of the symmetrical nature of the 2% inflation target, the recommendation of a roadmap to include owner-occupied housing in the HICP and the consideration of the implications of the climate change on price stability. Second, because through its communication policy it periodically insists on expansionary monetary policy measures, both conventional and unconventional (QE), from 2009 to February 2022, maintaining the key ECB interest rates "at their present or lower levels" over a prolonged period (forward guidance tool, FG), and the negative interest rate policy (NIRP), all of which are more appropriate for correcting deflationary bumps or recessions. In short, the new strategy, dated July 2021, may contain potential inflationary components. In this paper we address each of them in their context. As a whole, the ECB's actions since the last quarter of 2021 can be described as excessively passive or immobile, both in terms of interest rates and quantitative easing.

*Keywords:* Central Bank, Monetary Strategy, Inflation, Credibility.

*Thematic Area:* 6. Monetary and Financial Economy.



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo último del BCE es la estabilidad de precios, conforme al artículo 127 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE). A su vez, apoyará, sin perjuicio de este objetivo, las políticas económicas para contribuir a la realización de los objetivos de la Unión que establece el artículo 3 del Tratado de la Unión Europea (TUE). La crisis económica y financiera de 2008 y los dos primeros años de la crisis sanitaria de 2020, inducida por la pandemia de la COVID-19, no constituyeron escenarios inflacionistas. En tal contexto, el BCE se enfrentó a las situaciones de recesión, primero con la herramienta de bajos tipos de interés, y segundo, haciendo uso de medidas convencionales y no convencionales de expansión monetaria (*quantitative easing* QE). Entre 2014 y mediados de 2021 convivieron de manera simultánea los escenarios de bajos tipos de interés, incluso negativos (NIRP), y la expansión continua de las facilidades monetarias (QE).

Tales decisiones de política monetaria se orientaron a la corrección de las recesiones provocadas por ambas crisis, así como a la provisión de financiación abundante y a bajo coste a las entidades bancarias de la zona euro, así como a la compra masiva de activos financieros, públicos y privados, por parte del BCE a través de los diferentes programas de compra de activos creados a tal fin.

En un marco prolongado de bajo crecimiento económico e importantes déficits públicos, financiados mayoritariamente a través del endeudamiento público, el control de la inflación no constituyó un problema central para la autoridad monetaria. De esta manera, el BCE pudo orientar sus decisiones hacia otros objetivos.

En efecto, tras el estallido de la crisis de 2008, la tasa de inflación interanual se mantuvo claramente por debajo del 2% desde enero de 2009 a diciembre de 2010, alcanzando algunos meses valores negativos. En los años 2011 y 2012 se situó entre el 2% y el 3%. Desde enero de 2013 hasta mayo de 2021 (101 meses) no alcanzó el 2%, excepto en el breve periodo junio-octubre de 2018, registrando valores inferiores al 1% en la mayoría de los meses que conforman la serie del HICP en dicho periodo. Sin embargo, en los últimos meses de 2021 y primeros de 2022, la inflación experimenta un incremento violento hasta situarse en tan solo 6 meses en el 5,1%, tasa máxima de los últimos 30 años.

Un régimen de *inflation targeting* (IT)<sup>4</sup>, como es el del BCE, exige que el banco central tenga capacidad para dirigir la política monetaria con independencia. En el caso de que el objetivo le venga impuesto, como es el caso del BCE, la independencia debe permitirle la elección de los instrumentos para alcanzar dicho objetivo. Esta es la *instrument independence*, en el sentido de Debelle y Fischer (1994).

---

<sup>4</sup> Roger (2009) se puede ver la incorporación de IT en 30 países de los 5 continentes, entre 1990 y 2007.

Para que las decisiones de política monetaria se desarrollen dentro de un marco claro y coherente, el BCE elabora una estrategia de política monetaria al servicio de dos propósitos: primero, provee un marco interno para el procesamiento y la evaluación de la información como base para la toma eficiente de decisiones; segundo, constituye un vehículo de comunicación, tanto externamente (explicar la política monetaria al público) como internamente. Así, el BCE utiliza su estrategia en sentido amplio, en la terminología de Winkler (2000).

La evolución de la economía de la UE y la evolución de la propia inflación, así como la eficacia de los instrumentos de política monetaria a lo largo del tiempo, han forzado a la autoridad monetaria a introducir modificaciones de la estrategia de política monetaria. La entrada efectiva del euro en 2002, la crisis financiera y económica de 2008 y la crisis económica generada por la pandemia de la COVID-19 han mostrado claramente que la relación entre los elementos básicos de la estrategia y el objetivo de inflación establecido ha sido perturbada. En consecuencia, las modificaciones de la estrategia de política monetaria del BCE buscan que este vehículo de comunicación recupere y mantenga en cada situación su papel orientador para la formación de expectativas de inflación.

La estrategia del BCE otorgó, desde su enunciado en 1998, un papel importante a la evolución de la oferta monetaria, cuantificada a través de la tasa de crecimiento del agregado monetario amplio M3, del que presume que cumple, aparte de los criterios microeconómicos, los criterios macroeconómicos de ser estable, ser controlable y resultar un indicador adelantado de las expectativas de inflación (ECB, 1999). El BCE asume que la inflación tiene un origen monetario. La regularidad empírica que relaciona mayores tasas de crecimiento del dinero con mayores tasas de inflación resulta conforme con la teoría monetaria estándar. No obstante, como señala Poole (1994), dicha relación resulta mucho menos fiable cuando se trata de economías con bajas tasas de inflación, como muestra la realidad de la zona euro en los últimos 23 años transcurridos desde la creación del BCE. En este sentido, el BCE anunció un valor de referencia del 4,5% anual para el crecimiento de M3, compatible, bajo ciertos supuestos, con el objetivo de estabilidad de precios (ECB, 1998). Pocos años después (ECB, 2003) dejó de anunciar dicho valor de referencia. El agregado M3, como se verá con más detalle, alcanzó, durante largos períodos, una tasa de crecimiento muy superior (incluso del doble y del triple) a la referencia inicial establecida y, sin embargo, la inflación no se apartó del objetivo del 2%, salvo puntuales desviaciones. Y, en sentido contrario, M3 está creciendo a finales de 2020 y principios de 2021 en torno al 7%, tasa muy inferior a la alcanzada entre 2006 y 2008 y, sin embargo, la inflación se disparó a tasas máximas de los últimos 30 años.

Las respuestas de política monetaria dadas por el BCE a las dos crisis (2008 y 2020) son diferentes, como también son diferentes la naturaleza de la génesis y las consecuencias esperadas de cada una de ellas, en particular, sobre la evolución futura de

la inflación. El BCE no modificó la cuantificación del objetivo de inflación tras la crisis de 2008. Sus decisiones se centraron en un proceso continuado de descenso de los tipos de interés oficiales hasta mínimos históricos, (operaciones principales de financiación, operaciones de financiación a más largo plazo, facilidades marginales de crédito y facilidades de depósitos) hasta que el límite inferior de los tipos de interés ha reducido el espacio para las políticas monetarias convencionales de tipos de interés frente de shocks deflacionarios. La reducción de la capacidad de este instrumento llevó al BCE (y a otros bancos centrales) a concentrarse en las facilidades monetarias (*quantitative easing*) (QE), mediante operaciones de financiación ilimitada, a tipo fijo y a plazos cada vez más largos, primero a los bancos y más tarde a través de operaciones de compra de deuda pública y privada.

La crisis de 2020 se manifestó en un contexto de baja inflación y tipos de interés en su mínimo histórico. La limitada capacidad de la política de tipos de interés llevó a la autoridad monetaria a redoblar los programas de compra de activos y las operaciones de financiación a plazo más largo. Durante el año 2020 y el primer cuarto de 2021, la inflación apenas reaccionó de su bache deflacionista. Pero a partir de abril de 2021 (y aunque el tiempo transcurrido es pequeño), el encarecimiento de la energía, algunas materias primas, servicios y alimentos, iniciaron una tendencia ascendente, superando el objetivo de inflación en varios países de la UE. Esta tendencia creciente de los precios se acentuó a principios de 2022. En junio de 2021, el BCE modifica su estrategia de política monetaria de manera profunda, como se verá en la sección siguiente. De la “nueva” política monetaria, unida a la expectativa de una mejora del crecimiento económico y del empleo cabe esperar importantes efectos sobre la inflación, con la expectativa de la salida del bache deflacionario. En el supuesto de desbordamiento de la inflación, el BCE dispondría, en el nuevo contexto, de gran capacidad para llevar la inflación al nuevo objetivo a través de su instrumento principal de los tipos de interés. Consideramos, no obstante, que el BCE debe modificar su comunicación con el público y los mercados y no alargar en exceso el período de formación de las expectativas de inflación en tanto que la inflación efectiva se aleja del objetivo establecido del 2%.

A principios de 2022, el BCE emitió tenues señales para iniciar el endurecimiento de las condiciones monetarias (reducción de los volúmenes mensuales de los diferentes programas de compras de activos) y poner fin a un dilatado periodo de tipos de interés de referencia próximos al límite inferior. Sin embargo, los acontecimientos bélicos en Ucrania, iniciados en febrero de 2022, pueden suponer, en función de su duración temporal y su extensión territorial, un retardo importante en el proceso de recuperación de la economía en la eurozona. A su vez, el encarecimiento de la energía y de otras materias primas contribuirá a la aceleración del proceso inflacionario iniciado en el último tercio de 2021.

Respecto de la inflación, los efectos de esta última crisis se producen en un contexto bien diferente. A finales de 2008 y al inicio de la pandemia, como se indicó más arriba, la inflación se situaba claramente por debajo del objetivo del 2%. Por el contrario, en febrero de 2022, la inflación en la eurozona se sitúa por encima del 5% (en algunos estados, como España, ya alcanza el 7,4%). Por una parte, la política monetaria orientada al crecimiento económico (QE y bajos tipos de interés) y, por otra, la necesaria contención del esperado agravamiento del proceso inflacionario (subida de tipos de interés y restricción monetaria), exigen nuevos esfuerzos y más complejos equilibrios en la toma de decisiones del BCE y, posiblemente, un nuevo cambio en la comunicación de la futura toma de decisiones.

Nuestro trabajo se enfoca al estudio de la relación entre el contenido de la estrategia de política monetaria del BCE y la inflación efectiva, cuando se comparan sus respectivas evoluciones tras las dos crisis económicas de 2008 y 2020, haciendo una breve extensión a las incipientes consecuencias de la crisis de febrero de 2022. Se trata también de subrayar el papel del cambio de estrategia de política monetaria del BCE, de junio de 2021, que, sin duda, consideramos enfocada al reforzamiento de la búsqueda de una salida de la situación deflacionaria, al coste de la generación de una tasa de inflación sensiblemente superior al objetivo del 2%.

Tras la introducción, la sección 2 presenta un breve resumen de las tres etapas de la estrategia de política monetaria seguida por el BCE, desde la inicialmente publicada en 1998, pasando por la modificación de mayo de 2003, las decisiones tomadas a raíz de la crisis de 2008 y, sobre todo, la recientemente publicada, de julio de 2021. Mientras que en un principio el BCE se centra en el control estricto de la inflación (objetivo que en términos generales ha alcanzado con éxito), el enfoque de las decisiones subsiguientes a la crisis de 2008 se orienta más directamente a la lucha contra la deflación y a la solución de serios problemas de financiación del sistema bancario y de algunos estados miembros. Por último, la reforma de 2021, que consideramos la más profunda, parece centrada en incentivar la salida del bache deflacionista, relegando a un segundo plano el objetivo de la estabilidad de precios. Resulta de gran interés prestar atención a los efectos que la crisis de 2022 pueda ejercer sobre la toma de decisiones del BCE, y sobre la propia estrategia de política monetaria. En la sección 3 abordamos una amplia discusión en torno a estrategias, reglas y toma de decisiones de política monetaria en el contexto de la racionalidad limitada. Es de gran interés descubrir en qué medida la estrategia del BCE se aleja o se acerca a una regla simple que permita la toma de decisiones a partir de un número reducido de variables, capaz de producir efectos sobre el objetivo de la estabilidad de precios de una manera rápida y eficaz, una *fast and frugal heuristic*, en términos de Gigerenzer et al. (1999). A estos efectos, en la sección 4 proponemos un espacio para una *fast y frugal heuristic* en dos momentos concretos: Uno a finales de 2021 y el otro a principios de 2022. Se trata de evaluar la oportunidad de una decisión rápida y frugal (basada en el análisis de un reducido grupo de datos y de variables) a favor de la estabilidad de

precios, en dos momentos que conforman, a nuestro entender, verdaderos entornos especiales.

La sección 5 presenta un resumen de las medidas de política monetaria no convencional llevadas a cabo por el BCE a raíz de las crisis de 2008 y 2020. En términos generales, la reducción de los tipos hasta el límite cero y su mantenimiento durante un periodo históricamente prolongado, así como las políticas monetarias expansivas QE, tuvieron efectos positivos sobre la economía real durante las crisis de 2008 y 2020. Existe una abundante literatura teórica y empírica que así lo confirma. Sin embargo, en la actualidad, la continuidad en el uso de tales herramientas está sometidas a un fuerte escrutinio. Por último, se destina la sección 6 a las principales conclusiones.

## **2. TRES ETAPAS DE LA ESTRATEGIA DE POLÍTICA MONETARIA DEL BCE**

### **2.1. La estrategia de diciembre de 1998**

Los tres elementos de esta estrategia son: Primero, la definición cuantitativa de la estabilidad de precios se fija en un incremento interanual por debajo del 2% del Índice Armonizado de Precios de Consumo (IAPC). Segundo, la estabilidad de precios tiene una orientación a medio plazo, debido a los retardos propios de la política monetaria sobre la inflación. La expresión “por debajo del 2%” delimita el límite superior de la tasa de inflación. A su vez, la expresión “incremento” se interpreta como un rechazo a la deflación o inflación negativa (ECB, 1999). Tercero, el riesgo de estabilidad de precios se analiza sobre la base de dos pilares: el pilar monetario y el pilar económico.

El marco operativo de política monetaria comprende:

a) Un coeficiente de caja o de reservas. Desde 1999 hasta enero de 2012 el coeficiente de reservas se fijó en el 2% de los pasivos computables (depósitos a la vista, depósitos a plazo disponibles con preaviso de hasta dos años, valores distintos de acciones de hasta dos años y los instrumentos del mercado monetario). Durante los periodos de mantenimiento de 2011, las reservas fueron 208 mil millones de euros, frente a los 106 mil millones de 2012. La decisión de reducir el coeficiente de reservas del 2% al 1% en 2012 generó una disponibilidad de fondos para operaciones activas por parte del sistema bancario de más 100 mil millones de euros. La drástica reducción del coeficiente de reservas constituye una medida expansiva más, en un momento en el que abundaron otras decisiones no convencionales de política monetaria expansiva, como se verá en esta sección.

b) La ejecución de operaciones de mercado abierto: (1) Operaciones principales de financiación (MRO), con subastas semanales y vencimiento de dos semanas; (2) Operaciones de financiación a plazo más largo (LTRO), con subastas mensuales y vencimiento de tres meses; (3) Operaciones de ajuste (swaps de divisas y compras simples), con periodicidad no regular y vencimiento sin normalizar.

c) Facilidades permanentes marginales de crédito y facilidades de depósito (de inyección y absorción de liquidez, respectivamente).

El 10 de marzo de 2004, el BCE modificó el vencimiento de las MRO, fijándolo en una semana.

Las operaciones de financiación se realizan con activos de garantía de las listas uno y dos. En mayo de 2004 se creó una lista única de títulos de garantía, lista que posteriormente fue notablemente ampliada en septiembre de 2008. En 2020 relajó los criterios de garantías y amplió el universo de activos elegibles en los marcos de préstamos adicionales.

La estrategia de 1998 se basa en dos pilares: el pilar monetario y el pilar económico. En el primero destacaba el valor de referencia para el crecimiento de M3, recalando el importante papel que se ha de otorgar al dinero en la estrategia del eurosistema: de una parte, porque el valor de referencia establecido (4,5% anual) es coherente con la estabilidad de precios y contribuye a su consecución; de otra parte, porque las desviaciones sustanciales y prolongadas del crecimiento de M3, indicarían, en circunstancias normales, un riesgo para la estabilidad de precios, por el papel que juega el crecimiento monetario como indicador adelantado de las expectativas de inflación. No obstante, el BCE no se compromete a corregir las desviaciones a corto plazo del crecimiento monetario respecto al valor de referencia. En consecuencia, los tipos de interés no se modificarán mecánicamente en respuesta a cada desviación. Como señalan Mishkin y Posen (1997), la orientación a medio plazo del objetivo de inflación contribuye a evitar los *first-round effects*, que podrían contribuir a la perturbación de la formación de las expectativas de inflación por parte de los agentes y de los mercados. La necesidad de la tolerancia de la política monetaria ante pequeños cambios a corto plazo en la inflación es apuntada por el Bundesbank (1999), evitando así los *first-round effects*. Gerlach (2004) estudia los dos pilares de la estrategia del BCE.

## 2.2. La estrategia de mayo de 2003

Se trata de una modificación limitada. Los tres principales elementos son los mismos de 1998. Las principales decisiones fueron:

a) Cuantificación del objetivo de inflación en “inferior pero cerca del 2%” anual a medio plazo, medida a través del IAPC. No se modifica, pues, el límite superior del objetivo de inflación ni la orientación a medio plazo.

Desde 1999 hasta mediados de 2003, la tasa de inflación se situó entre el 1,7% y el 1,9%. Esta favorable evolución de la tasa de inflación parece interpretarse por el BCE como una señal de que el nuevo objetivo de inflación debería situarse en un intervalo más cerrado, frente al (0-2) anterior. Pero, tanto el objetivo anunciado en 1998, como este de 2003, constituyen objetivos asimétricos, en el sentido de que el BCE reaccionará con medidas de política monetaria restrictivas cuando la inflación supere el 2%, pero no vendrá obligado a medidas expansivas cuando las desviaciones resulten negativas, como sí han sido frecuentes tales desviaciones negativas a partir de la crisis de 2008. En ambas estrategias, el BCE manifiesta aversión a la deflación al excluir tasas negativas en su anunciado IT.

Otras decisiones en el marco de la primera revisión de la estrategia, fueron:

- a) No revisar en lo sucesivo el valor de referencia del crecimiento monetario sobre una base anual.
- b) Acortar el vencimiento de las OPF desde dos semanas a una semana, decisión que se aplicó en marzo de 2004.
- c) El enfoque de dos pilares fue sustituido por el de dos análisis: Primero, el análisis económico, centrado en la valoración de la evolución económica y financiera actual, en una perspectiva de corto plazo (oferta agregada, demanda agregada, condiciones del mercado laboral, política fiscal, tipos de cambio, balanza de pagos, etc.). Segundo, el análisis monetario, en una perspectiva de medio y largo plazo.

Si bien se invirtió el orden de los dos pilares, el BCE sostiene (ECB, 2003, 89) que “Transcurridos más de cuatro años, los fundamentos económicos en los que se basó la asignación de un papel destacado al dinero siguen teniendo validez”.

### **2.3. La estrategia de junio de 2021**

Entre las revisiones de la estrategia de 2003 y 2021 se han producido dos crisis profundas. La primera, la crisis financiera y económica de 2008. La segunda la crisis derivada de la pandemia de la COVID-19. Ambas crisis, pero sobre todo la primera, han puesto de evidencia la conclusión de Svensson (2009), según el cual, “Un buen objetivo de inflación flexible por sí mismo no alcanza la estabilidad financiera.... Específicas políticas e instrumentos son necesarios para alcanzar la estabilidad financiera”. La conclusión obvia de que la estabilidad de precios no es suficiente para alcanzar la estabilidad financiera fue correctamente establecida por Carney (2009) y White (2006).

Frente a la revisión limitada de 2003, la revisión de julio de 2021 constituye una revisión profunda de la estrategia, cuyos principales elementos son ahora: Primero, la cuantificación del objetivo de inflación se sitúa en la tasa anual del 2%, medida a través del IAPC. Según el propio ECB (2021), el compromiso es simétrico, es decir, las desviaciones positivas y negativas son igualmente indeseables. El BCE, por lo

tanto, deberá reaccionar con la misma intensidad, por ejemplo, sobre los tipos de interés oficiales cuando la inflación se sitúa en el 1% (desviación -1), que cuando se sitúa en el 3% (desviación +1). A través del aparato de comunicación del BCE, la revisión se difunde también a través de los bancos centrales nacionales (p.e. Hernández de Cos (2021) en el caso del Banco de España).

Cabe recalcar que el BCE confirma una vez más que el indicador de precios adecuado es el IAPC. No obstante, en la búsqueda de una mejor representación de la tasa de inflación, apoya la inclusión en el mismo de los costes relacionados con la vivienda en propiedad, cuya total inclusión en el índice constituye un proyecto de varios años. Una vez más, la expresión “incremento” se interpreta como un rechazo a la deflación o inflación negativa (ECB, 1999), a la vez que proporciona un espacio a la política monetaria para reducir los tipos de interés en caso de acontecimientos adversos y un rasgo de seguridad frente al riesgo de deflación (ECB, 2021).

Segundo, la orientación es a medio plazo, lo que da cabida a las inevitables desviaciones a corto respecto del objetivo y, al propio tiempo, a los retrasos e incertidumbre en el proceso de transmisión de la política monetaria a la economía real y a la inflación.

Tercero, el riesgo de estabilidad de precios se analiza sobre la base de los dos análisis: el análisis económico, centrado en la evolución económica real y nominal, y el análisis monetario y financiero, poniendo el foco en los posibles riesgos para la estabilidad de precios a medio plazo derivados de los desequilibrios financieros y de factores monetarios.

Además, al asumir las implicaciones del cambio climático para la política monetaria, el BCE se compromete con un ambicioso plan de actuación climática que exige un cambio del diseño de su marco operativo, tanto en lo referente a la divulgación de información y de evaluación de riesgos, como en materia de compras de activos del sector empresarial y el sistema de activos de garantía para las operaciones de financiación.

El marco operativo mantiene los tres elementos básicos expuestos más arriba: El coeficiente de reservas (continúa en el 1%); la ejecución de operaciones de financiación (MRO, LTRO), operaciones de ajuste (*swaps* de divisas y compras simples), facilidades permanentes marginales de crédito y facilidades de depósito (de inyección y absorción de liquidez, respectivamente).

Desde la perspectiva del papel de la estrategia como vehículo de comunicación con el público, la revisión de 2021 contiene algunos aspectos problemáticos. Junto a la continuación de las facilidades monetarias (QE), el BCE insiste de forma repetitiva en la utilización de las herramientas de la *forward guidance* y del NIRP.



Respecto de la *forward guidance* (FG), entendida como la herramienta que emite indicaciones sobre la orientación futura de su política monetaria (ECB 2013), basadas en su evaluación de las perspectivas para la estabilidad de precios, mantiene, hasta las decisiones de política monetaria del 10 de marzo de 2022, un perceptible tono de continuidad, a pesar de que la inflación ya muestra notorias y crecientes desviaciones del objetivo.

El BCE comenzó a utilizar esta herramienta en julio de 2013, cuando el Consejo de Gobierno anunció “que esperaba que los tipos de interés se mantuvieran en niveles bajos durante un período prolongado”. Desde entonces la fórmula empleada para comunicar dichas indicaciones ha sido adaptada en varias ocasiones. Actualmente se informa de las intenciones del Consejo de Gobierno no solo en relación con la senda esperada de los tipos de interés oficiales del BCE, sino también con respecto al horizonte de su programa de compras de activos.

Para que sigan siendo creíbles, las indicaciones del BCE sobre sus intenciones de política monetaria deben ser siempre coherentes con la evaluación por el Consejo de Gobierno de la situación económica actual y de las perspectivas futuras, en particular, de la inflación. La herramienta de la FG puede resultar eficaz en situaciones de inflación excesivamente baja y tipos de interés próximos al límite inferior, donde un adicional descenso de los mismos podría no resultar eficaz.

En relación con la política de NIRP, como señala Malo de Molina (2013), “el recurso a tipos de interés negativos ofrece un recorrido limitado y puede introducir algunas distorsiones en el funcionamiento de los mercados monetarios, por lo que ha sido utilizado en muy pocos casos y con un balance poco resolutivo. A pesar de ello, puede constituir una señal poderosa sobre las intenciones de la política monetaria y en el caso de la zona del euro puede ayudar a reequilibrar los incentivos entre entidades o zonas con exceso de liquidez y aquellas con escasez. Por ello, el BCE ha culminado los preparativos para poder recurrir a la fijación de tipos negativos en la facilidad de depósito (negativos desde junio de 2014) y ha anunciado que continúa abierto a su posible implementación si la situación lo requiriera, de manera que puede decirse que el recurso a los tipos de interés negativos forma parte del posible arsenal de instrumentos del BCE”. Después del 2013, el BCE utilizó la herramienta de NIRP en varias ocasiones, como el recorte de 10 puntos básicos del tipo de la facilidad de depósito en septiembre de 2019 hasta -0,50 por 100, tipo que sigue vigente en abril de 2022. A su vez, el tipo de interés de las MRO se mantiene en cero, de manera ininterrumpida, durante los últimos 6 años.

De esta manera, las políticas no convencionales NIRP, FG y QE han pasado a formar parte del llamado “nuevo normal” de la política monetaria. Si bien el tono de las declaraciones del BCE de finales del primer trimestre de 2022 sobre la FG (tipos de interés y futura contención de las operaciones QE) parece haber cambiado, es lo

cierto que, con una tasa de inflación del 7,5% en marzo de 2022, el BCE no ha tomado medidas contundentes orientadas a la contención del potente rebrote inflacionista.

## **2.4. Tipos de interés e inflación en la zona euro: enero 1999 – marzo 2022**

### *2.4.1. Tipos de interés.*

El BCE aplicó una política monetaria restrictiva durante el primer año de su ejercicio, estrategia que la literatura interpreta como un argumento de un Banco Central joven para ganar reputación en su compromiso con la estabilidad de precios. Dichas señales de política monetaria fueron secundadas por las tasas a diferentes plazos y por el mercado interbancario. Esto explica el notable ascenso de todas las tasas durante 1999. En el año 2000 éstas iniciaron una fase prolongada de descenso hasta finales de 2005. El periodo de 2006 a 2008 se caracteriza por un continuo ascenso de los tipos de interés con sus máximos en julio 2008.

La figura 1 representa los tipos de interés a corto y largo plazo relevantes para nuestro trabajo: El tipo de interés de las operaciones de financiación del BCE, al que denominamos OPF; el Eonia, el Euribor a tres y a 12 meses y el rendimiento de los bonos gubernamentales a 5 y a 10 años. Todos estos tipos de interés, en especial los aplicados a MRO y TLTRO en sus distintas modalidades, producen efectos inmediatos sobre los tipos de interés del mercado interbancario y sobre los tipos de préstamos y créditos a empresas y hogares, como lo muestran todas las series de datos disponibles. Por su parte, el descenso de los tipos de los bonos gubernamentales a los distintos plazos, facilitan la financiación de los estados en momentos de profunda crisis económica, en los que una parte importante del gasto público se ha de financiar a través de emisiones de deuda.

Desde los máximos de julio de 2008, todos los tipos de interés han descendido de forma ininterrumpida, salvo a mediados de 2011. En el tercer trimestre de 2011, debido a la crisis de la deuda soberana se dispararon los rendimientos de los bonos a 5 y 10 años. Por su parte, debido al importante ascenso de la inflación en el tercer trimestre de 2011, cuando superó ampliamente el objetivo del BCE, subieron los tipos del mercado interbancario y el tipo de interés de las operaciones principales de financiación del Eurosistema. Todas las series de tipos expuestas alcanzaron mínimos históricos sucesivos, alcanzando valores negativos los tipos del mercado interbancario a mediados de 2015, continuando por debajo del límite inferior en 2021 y principios de 2022, si bien en el primer trimestre de 2022 iniciaron un ascenso continuo hasta situarse en el entorno del 0% a finales de marzo.

### *2.4.2. La inflación.*

Como muestra la figura 1, desde su nacimiento hasta 2008, el BCE mantuvo la tasa de inflación en torno a su objetivo, excepto en el año 2001, con tasas entre el 2,5 y el 3,4. A partir de finales de 2008, con la crisis financiera y económica se produjo un derrumbe de la tasa de inflación, con un ligero ascenso en 2011 (entre el 2,5% y el

3%) y finales de 2018 (2,3%). Hasta el segundo semestre de 2021, se puede afirmar que existe un amplio consenso en torno al éxito del BCE en el cumplimiento de su objetivo de estabilidad de precios. Sin embargo, desde julio de 2021, coincidiendo con el cambio de estrategia del BCE, la inflación muestra una fuerte tendencia creciente, hasta multiplicar por 3 el objetivo del 2% (en algunos estados miembros se multiplica por 5). En agosto de 2021 alcanzó el 3%, y se aceleró a principios del 2022 (5,1%, 5,9%, 7,5%), en principio por el encarecimiento de la energía y otras materias primas, situación que se agravó en febrero-marzo de 2022 por la guerra de Ucrania. En algunos países del área, la inflación supera ampliamente el objetivo, como Alemania, desde el 3,8% en julio hasta el 5,1% y 7,3% en febrero y marzo 2022; España, desde el 2,9% en julio de 2021 hasta el 7,6% y 9,8% en febrero y marzo de 2022; Bélgica, desde el 4,7 en agosto de 2021 al 8% y 8,3% en febrero y marzo de 2022, etc. La tasa de inflación subyacente presenta una mayor estabilidad y se sitúa, en general, en niveles inferiores, si bien presenta también un fuerte incremento. Su menor volatilidad se debe a la exclusión del índice general de los productos energéticos y de los alimentos no elaborados.

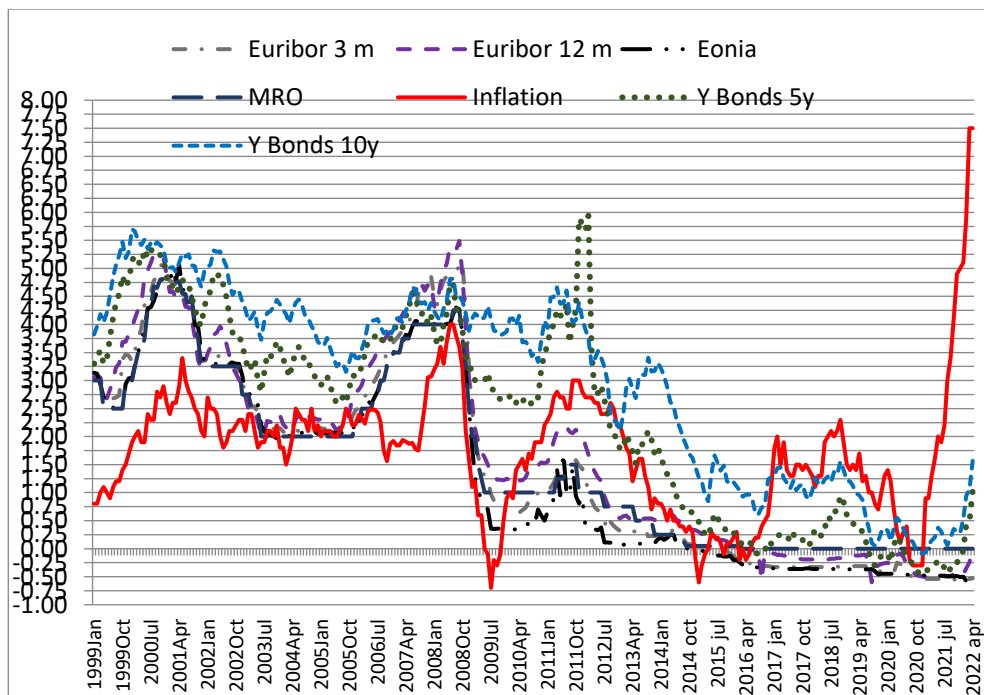


Figura 1. Tipos de interés e inflación. Zona euro: enero 1999-abril 2022. Elaboración propia. Datos BCE

### 3. RACIONALIDAD LIMITADA, ESTRATEGIA Y REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA.

Gigerenzer et al. (1999) sintetizan la racionalidad humana en dos ramas: La que asume que tiene esencialmente ilimitado o sobrenatural poder de razonamiento y la que asume que opera solamente con racionalidad limitada. A su vez, cada una de ellas adopta dos formas diferentes, como se observa en la figura 2.

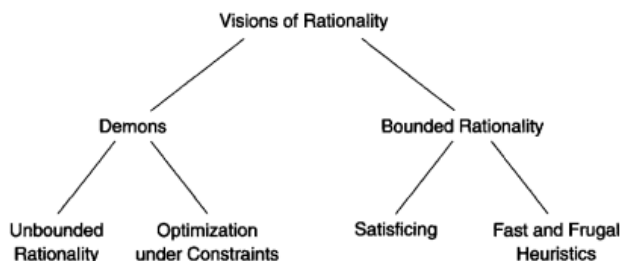


Figura 2. Visiones de la racionalidad (Gigerenzer et al. (1999, 7)

Los órganos de decisión de la autoridad monetaria realizan inferencias y toman decisiones con limitaciones de tiempo, de conocimiento y de poder computacional. Debemos situar la estrategia de política monetaria en el contexto de la racionalidad limitada, distinta, en términos de Todd y Gigerenzer (2000), de la visión tradicional de racionalidad ilimitada u optimización bajo restricciones. La racionalidad limitada no es el estudio de la optimización bajo restricciones. En su lugar, según Herbert Simon (1991), padre de la racionalidad limitada, esta tiene dos componentes entrelazados: las limitaciones de la mente humana y la estructura del entorno en el cual la mente opera.

A primera vista, se podría pensar que la estrategia de política monetaria podría participar, dentro de la racionalidad limitada, de lo que H. Simon denomina *satisficing* (un método para realizar una elección de un conjunto de alternativas encontradas secuencialmente) y del concepto de *fast and frugal heuristics* que, de acuerdo con Gigerenzer et al. (1999), se conformaría por heurísticas que emplean un mínimo de tiempo, conocimiento y computación, para decidir elecciones adaptativas en entornos reales.

De acuerdo con Bofinger (2001), mientras que la mayoría de las reglas monetarias están moldeadas por el intento de apuntar a la simplicidad y la frugalidad, desafortunadamente, algunas de ellas solo pretenden ser simples y frugales, mientras que otras se basan en señales que no son las más importantes. Así, *monetary targeting* intenta reducir la realidad del proceso económico a una *fast and frugal heuristic*, fácilmente implementada y fácilmente controlada por el banco central y, en ese contexto se podría considerar, aunque con limitaciones, como una *fast and frugal heuristic*.

En efecto, la elección del agregado monetario (base monetaria, M1, M2, M3) sobre el que de forma explícita se establece la tasa de crecimiento objetivo ha de cumplir las propiedades microeconómicas y macroeconómicas ideales, de tal manera que la regla implícita relativa a la modificación de los tipos de interés a corto plazo por el banco central, cuando se produzcan desviaciones positivas o negativas, cause los efectos esperados. Conviene añadir que el agregado monetario elegido puede presentar episodios de notable inestabilidad en su relación con las variables que lo determinan. Unas y otras limitaciones alejan también al régimen *monetary targeting* de su interpretación como una *fast and frugal heuristic*. La estrategia de política monetaria del BCE comenzó publicando un valor de referencia para la tasa anual de crecimiento del agregado monetario M3, si bien insiste en que tal valor de referencia no constituye un objetivo monetario. Y más tarde dejó de publicar el valor de referencia compatible con el objetivo de inflación.

El régimen de *inflation targeting*, régimen adoptado por el BCE, se parece al de objetivos monetarios, ya que también reduce las decisiones de política monetaria a una sola señal: las expectativas de inflación del banco central. Pero, si bien esta regla parece simple a primera vista, veremos que es muy diferente de una *fast and frugal heuristic*. En efecto, IT implica que se utiliza casi toda la información disponible. En otras palabras, IT ciertamente no puede ser considerada como una simple regla (Bofinger, 2001). En este sentido, Bernanke et al. (1999) sostienen que el objetivo de inflación es en gran medida una estrategia de "observar todo", aunque con un objetivo específico. Para alcanzar la estabilidad de precios, el banco central debe usar modelos estructurales de la economía, en conjunción con cualquier información que considere relevante. A nivel técnico, IT no proporciona instrucciones operativas simples y mecánicas al banco central. La complejidad de la descripción de la situación económica y financiera en cada momento, la existencia de múltiples variables que inciden sobre la inflación, el cálculo de las expectativas de inflación en el medio y largo plazo, así como la ingente cantidad de datos susceptibles de ser analizados, hacen que IT se aleje de una *fast and frugal heuristic*. En esencia, IT requiere una comparación de un valor objetivo de la inflación (p.e. 2%), el cual es fácil de derivar, con una previsión de la inflación futura, la cual es muy difícil de verificar, al menos por el público, sobre todo cuando la tasa actual efectiva de inflación (p.e. 7,5%) se aleja del objetivo. Haldane (1995) y Svensson (1999), entre otros, abordan la confusión que puede producir en los agentes la consideración de las expectativas de inflación como un objetivo intermedio.

### **3.1. Las reglas explícitas e implícitas de *monetary targeting* e *inflation targeting*.**

#### *3.1.a. Monetary targeting*

Regla explícita: El crecimiento del agregado monetario elegido (p.e. M3) deberá situarse en una determinada tasa anual (p.e. 4,5%).

Regla implícita: Descripción de cómo el banco central puede controlar el agregado monetario para alcanzar el objetivo establecido. Generalmente se hace a través de modificaciones de los tipos de interés a corto plazo. La ecuación [1] constituye una buena aproximación a esta regla:

$$i_t - i_{t-1} = \beta(m_t - m^*) \quad [1]$$

donde  $i_t$  e  $i_{t-1}$  son los tipos de interés a corto plazo en los momentos  $t$  y  $t-1$ , y  $m_t$  y  $m^*$  son, respectivamente, la tasa de crecimiento monetario anual en el momento  $t$  y la tasa de crecimiento establecida como objetivo por el banco central para el agregado monetario. Esta regla se puede enunciar de la siguiente manera: Si la tasa de crecimiento monetario en el momento  $t$  es superior/inferior a la tasa objetivo establecida, el banco central aumentará/reducirá los tipos de interés a corto plazo, con el propósito de amortiguar/acelerar el crecimiento monetario.

La ecuación [1] resulta atractiva para su consideración como una *fast and frugal heuristic*, una toma de decisiones que emplea un mínimo de tiempo, conocimiento y computación para hacer elecciones adaptativas en entornos reales. Es la racionalidad ecológica, en términos de Todd y Gigerenzer, (2000, 730-731). Sin embargo, la experiencia de algunos bancos centrales, como el Bundesbank y del propio BCE, muestra que el control de la oferta monetaria tiende a ser difícil, incluso en situaciones de estabilidad de la demanda de dinero. Con tasas de crecimiento de M3 superiores al objetivo, el Bundesbank bajó los tipos de interés en 1992-1994 y el crecimiento del agregado monetario se desaceleró, en contra de lo que previene la regla implícita. En el caso de BCE, diferentes periodos con tasas de crecimiento de M3 superiores/inferiores al valor de referencia establecido en un principio coincidieron en el tiempo con aumentos/reducciones de los tipos de interés. Así en el periodo 2005/7-2007/12, con tipos de interés en fuerte ascenso, M3 creció ininterrumpidamente, desde tasas del 8% hasta el 12,6%, frente el valor de referencia de entre el 4% y 4,5%. Desde enero de 2008 y febrero de 2010, los tipos de interés descendieron de manera continuada, en tanto que M3 decreció ininterrumpidamente, desde tasas del 12% hasta -0,4%. Otra larga etapa que muestra clara contradicción con el enunciado de la regla implícita del *monetary targeting* es la que se extiende de 2015 hasta febrero de 2022. En este período, con tipos de interés en mínimos históricos, M3 crece de forma continua a tasas del 5% hasta el 12% entre 2015 y diciembre de 2020, y decrece desde el 12% en 2021/2 hasta el 6,4% en 2022/1.

En este sentido, como señala Bofinger (2001, 256), la regla implícita para el agregado monetario se podría anunciar en la dirección opuesta: Si la tasa de crecimiento monetario en el momento  $t$  es superior/inferior a la tasa objetivo establecida, el banco central reducirá/aumentará los tipos de interés a corto plazo, con el propósito de amortiguar/acelerar el crecimiento monetario.

El origen de este problema está en la variable tipo de interés elegido. Tanto el Bundesbank como el BCE utilizan el diferencial (*spread*) entre el tipo de interés a largo plazo y el de corto plazo. En la práctica el banco central puede controlar el tipo de interés a corto plazo y, si bien éste afecta al de largo plazo, se encuentra con dificultades para controlar el *spread*. Además, la demanda de dinero presenta elasticidad negativa respecto al *spread*, por lo que el control de un agregado monetario (M3 para el caso del BCE) resulta ser, en términos de Bofinger (2001, 256), un enfoque muy extraño.

### 3.1.b. Inflation targeting

Inflation targeting es, de acuerdo con Svensson (2010), una estrategia de política monetaria que se caracteriza por un objetivo de inflación numérico, una implementación de la política monetaria que otorga un papel destacado a las previsiones de inflación, y un mayor grado de transparencia y de rendición de cuentas. *Inflation targeting* está altamente asociado con un marco institucional caracterizado por la “trinidad” de i) un mandato de estabilidad de precios, ii) independencia y iii) rendición de cuentas del banco central. Al propio tiempo se ha de tener en cuenta que *inflation targeting* nunca es estricto, sino que siempre es flexible, en el sentido de que el banco central, al tiempo que se propone la estabilidad de precios pondera en sus decisiones la estabilización de la economía real, por ejemplo, estabilizando implícita o explícitamente la brecha de producción o output gap. En consecuencia, las variables objetivo del banco central incluyen no solamente la inflación sino también otras variables, como el output gap. (Svensson 2010, 1).

Regla explícita: El objetivo de inflación se establece en una tasa anual concreta (p.e.  $\pi^*=2\%$ ), dentro de un determinado intervalo (p.e.  $0<\pi^*<3$ ) o una tasa central delimitada (p.e.  $\pi^*=3\pm 1$ ). En todos los casos se hará referencia a un determinado índice de precios. El Banco de Inglaterra mide la inflación a través del RPIX, el BCE, del HICP.

Regla implícita:

$$i_t - i_{t-1} = \lambda(\pi_{t+Q/i_{t-1}} - \pi^*) \quad [2]$$

donde  $i_t$  e  $i_{t-1}$  son los tipos de interés a corto plazo en los momentos  $t$  y  $t-1$ ,  $\pi_t$  es la previsión de la inflación adelantada  $Q$  trimestres en base al tipo de interés en  $t-1$  y  $\pi^*$  es la tasa de inflación objetivo. En las ecuaciones [1] y [2],  $\beta$  y  $\lambda$  representan, respectivamente, la aversión del banco central a las desviaciones de la oferta monetaria y a las desviaciones de la tasa de inflación respecto de sus objetivos.

A simple vista, la ecuación [2] parece una regla simple de política monetaria, identificable con una *fast y frugal heuristic*, que podríamos enunciar así: “Si la expectativa de inflación en  $t$  para dentro de  $t+Q$  trimestres, en base el tipo de interés en  $t-1$ , es superior/inferior a la inflación objetivo, el tipo de interés en  $t$  se deberá aumentar/reducir al objeto de corregir la desviación positiva/negativa de la inflación”. Sin embargo, a la hora de su aplicación presenta algunas limitaciones. De una parte, el

ajuste en el diferencial del tipo de interés depende de  $\lambda$ , es decir, de la aversión del banco central a la inflación. De otra parte, es necesario distinguir entre cambios de la inflación temporales y cambios duraderos o estructurales. Si el banco central modifica el tipo de interés a corto plazo ante cualquier desviación positiva o negativa de la inflación, puede emitir señales erróneas al mercado y a los agentes. Se trata de evitar los *first round effects*, es decir, evitar los continuos cambios del tipo de interés ante impulsos transitorios de los precios para centrarse simplemente en la captura de la tendencia de los precios a largo plazo (Bundesbank, 1999, 51).

Reglas implícitas en la línea de la ecuación [2] es la usada en el Banco de Canadá (Coletti et al. (1996) y en el Banco de Nueva Zelanda (Black et al. 1997):

$$i_t - i_t^L = \gamma(\pi_{t+Q/t} - \pi^*) \quad [3]$$

donde  $i_t$  es el tipo de interés nominal a corto plazo,  $i_t^L$  es un tipo de interés a largo plazo,  $\pi_{t+Q/t}$  es la previsión de la inflación adelantada Q trimestres y  $\pi^*$  es la inflación objetivo.

Otra variante es la regla implícita de Svensson (1999):

$$i_t - \hat{i} = \gamma(\pi_{t+Q/t} - \pi^*) \quad [4]$$

donde  $\hat{i}$  es el tipo de interés medio a corto plazo. Esta variante ha sido discutida en Haldane (1997, 1998), Batini y Haldane (1998) y Rudebusch y Svensson (1998).

Las reglas implícitas o funciones de reacción [1] a [4] son simples, en el sentido de que son pocas las variables forward-looking que entran en el lado derecho de la ecuación. Sin embargo, de una parte, la complejidad de realizar un acertado pronóstico de la inflación para dentro de Q trimestres y, de otra, la falta de concreción de la variable tipo de interés a corto, en particular  $i_t^L$  en [3] e  $\hat{i}$  en [4], alejan estas reglas implícitas de una *fast y frugal heuristic*.

### 3.2. La Regla de Taylor y otras formulaciones posteriores

Taylor (1993), como resultado de un trabajo empírico, concluye que la ecuación [5] constituye una buena descripción de la política de tipos de interés de la Federal Reserve Board para el periodo 1987-1992.

$$i_t - \pi_t = R + \alpha(\pi_t - \pi^*) + \beta \left( \frac{Y_t - Y^*}{Y^*} \right) \quad [5]$$

En [5], el tipo de interés real en el momento actual ( $i_t - \pi_t$ ) es igual a la suma del tipo de interés real a largo plazo (R), más dos sumandos que reflejan las desviaciones del objetivo de inflación y del output gap. Los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$  son una medida de la aversión del banco central a la inflación y al gap del producto, respectivamente. Para un objetivo de inflación del 2%, los valores de R,  $\alpha$  y  $\beta$  aparecen en la ecuación [6]



$$i_t - \pi_t = 2 + 0,5(\pi_t - 2) + 0,5\left(\frac{Y_t - Y^*}{Y^*}\right) \quad [6]$$

No obstante su aparente sencillez, la regla de Taylor contiene algunos elementos cuya precisión resulta compleja, como son el tipo de interés real a largo plazo y el output gap.

En realidad, el banco central no conoce el tipo de interés real de equilibrio. En la ecuación [6] Taylor lo estableció en el 2%, igual a la tasa de crecimiento de la producción en el período analizado. Como señala Pateiro (2000), si el banco central utiliza una regla monetaria con un tipo de interés real implícito, y no estima correctamente el tipo de interés real de equilibrio, la falta de coincidencia entre ambos tendrá como resultado desviaciones de la tasa de inflación respecto de la tasa de inflación objetivo.

Respecto del output gap, la dificultad en la determinación del crecimiento potencial de pleno empleo, necesario para la obtención del output gap, constituye un elemento central en la regla de Taylor. El banco central puede no disponer de toda la información relevante sobre el estado de la economía cuando establece los tipos de interés a corto plazo. Y aun en el supuesto de disponer de información completa, Clarida, Galí y Gertler (1999) señalan que hay un conjunto de datos cuya observación directa no es posible y que, en consecuencia, la medición del nivel de producción de pleno empleo puede estar sometida a errores de consideración. Además, su medición depende del método utilizado, sea el método de la función de producción (OCDE y FMI), métodos estadísticos de filtrado de datos, como es el de Hodrick y Prescott (1997) (CE), el método semiestructural de Butler (1996), el método de Estrella y Mishkin (1997), orientado hacia el concepto de la NAIRU, etc.

La versión original de la regla de Taylor fue sometida a múltiples contrastaciones y fue objeto de una diversidad de ampliaciones. Para el objetivo de nuestro trabajo, tienen especial interés aquellas versiones de las reglas de tipo de interés orientadas a descubrir si existe un comportamiento asimétrico por parte de la autoridad monetaria en su actuación ante desviaciones positivas y negativas de la inflación y del output gap, es decir, si el tipo de interés aumenta/disminuye con la misma intensidad cuando la inflación se sitúa por arriba/por debajo del objetivo establecido. Y lo mismo podemos decir sobre el output gap. El comportamiento asimétrico puede tener su origen: a) en una función de preferencia asimétricas del banco central, como Ruge-Murcia (2001), Dolado et al. (2002), Bec et al. (2002); Surico (2003), Surico (2007a, 2007b), Cukierman (2004), Cukierman y Muscatelli (2008), Ikeda (2010); y b) en la existencia de una curva de Phillips convexa, como Nobay y Peel (2000), Schaling (2004), Dolado et al. (2005), García-Iglesias, et al. (2013), Barros-Campello et al. (2015, 2016), entre otros.

Todas estas modificaciones, ampliaciones y enfoques alejan cada vez más a la regla original de Taylor de su consideración como una regla simple de política monetaria y, en consecuencia, se sitúa cada vez más lejos de una *fast y frugal heuristic*.

### 3.3. Inflation targeting: ¿Sometimiento a reglas o discreción del banco central?

Si bien el régimen de IT es considerado como una regla a la que se somete el banco central porque facilita la orientación de la política monetaria a la estabilidad de precios, en la práctica es un régimen próximo a la total discrecionalidad. Por otra parte, considerada la estrategia de política monetaria como vehículo de comunicación con el público, IT no constituye un modelo adecuado de comunicación (Vickers 1998) debido a la limitación que presenta la formación de expectativas de inflación, toda vez que los agentes incapaces de formar su propia previsión de la inflación no disponen de otra regla que les permita evaluar la certeza de la previsión del banco central. Cuando el banco central produce la previsión de la inflación condicionada a un nivel del tipo de interés y los observadores externos lo hacen en base a la tendencia o senda del mismo, no resulta posible la comparación de las previsiones internas y externas (Bofinger, 2001, 265).

La literatura sobre las virtudes y limitaciones del régimen de IT es abundante. Así, Svensson (2000) sostiene que IT contribuye a la transparencia de la política monetaria; Bernanke et al. (1999) ven IT como un éxito (al menos aparente), a juzgar por los beneficios producidos a los países que lo implementaron. Jonsson (1999) y Siklos (1999) encuentran que IT reduce la volatilidad de la inflación, si bien otros países industriales que no utilizaron IT también experimentaron resultados similares. Bajo enfoques más rigurosos, los beneficios de la inflación son mucho menos claros, como señala el propio Bernanke et al. (1999).

Entre las limitaciones que presenta *inflation targeting* para su consideración como una *fast y frugal heuristic* son, entre otras, la complejidad que se deriva de la formación de expectativas de inflación, la naturaleza flexible de la estrategia en el sentido de Svensson (2010), el retardo en la toma e interpretación de los datos, el retardo de la transmisión de los efectos de las decisiones monetarias a la economía real.

## 4. EL ESPACIO PARA UNA FAST Y FRUGAL HEURISTIC EN UN ENTORNO ESPECIAL.

*Monetary targeting* es lo más próximo a una *fast y frugal heuristic*. Sin embargo, como se indicó, la experiencia de algunos bancos centrales muestra que el control de la oferta monetaria tiende a ser difícil, incluso en situaciones de estabilidad de la demanda de dinero. Por otra parte, *inflation targeting* presenta más limitaciones a la hora de sustentar que un regla simple y rápida sea el método más adecuado para la toma de decisiones en este régimen.

Aun así, teniendo en cuenta que una heurística es ecológicamente racional en la medida en que es adaptada a la estructura de un entorno, podríamos considerar la necesidad de utilización de una *fast* y *frugal heuristic* que haga frente a un incumplimiento grave del objetivo de inflación, cuyas consecuencias, en ausencia de una rápida respuesta efectiva, pueden resultar potencialmente devastadoras en diferentes ámbitos económicos y sociales.

En un entorno especial, como lo es el primer trimestre de 2022, se trata de adoptar una decisión rápida, sin necesidad de someter a escrutinio un elevado número de variables y las complejas y retardadas interrelaciones propias de los mecanismos de transmisión monetaria. En concreto, ante una desviación porcentual de la tasa de inflación del 275% (7,5% frente al objetivo del 2%), en un contexto de encarecimiento de la energía y otros shocks de oferta generadores de expectativas inflacionarias, el BCE debería acometer una inmediata y escalonada subida de los tipos de interés oficiales.

Las figuras 3a) y 3b), a través de una limitada cantidad de tres preguntas, en la perspectiva de una *fast* y *frugal heuristic*, presentan la evaluación de bajo y alto riesgo inflacionario, respectivamente, en la eurozona en dos momentos distintos que cubren un espacio temporal de diez meses.

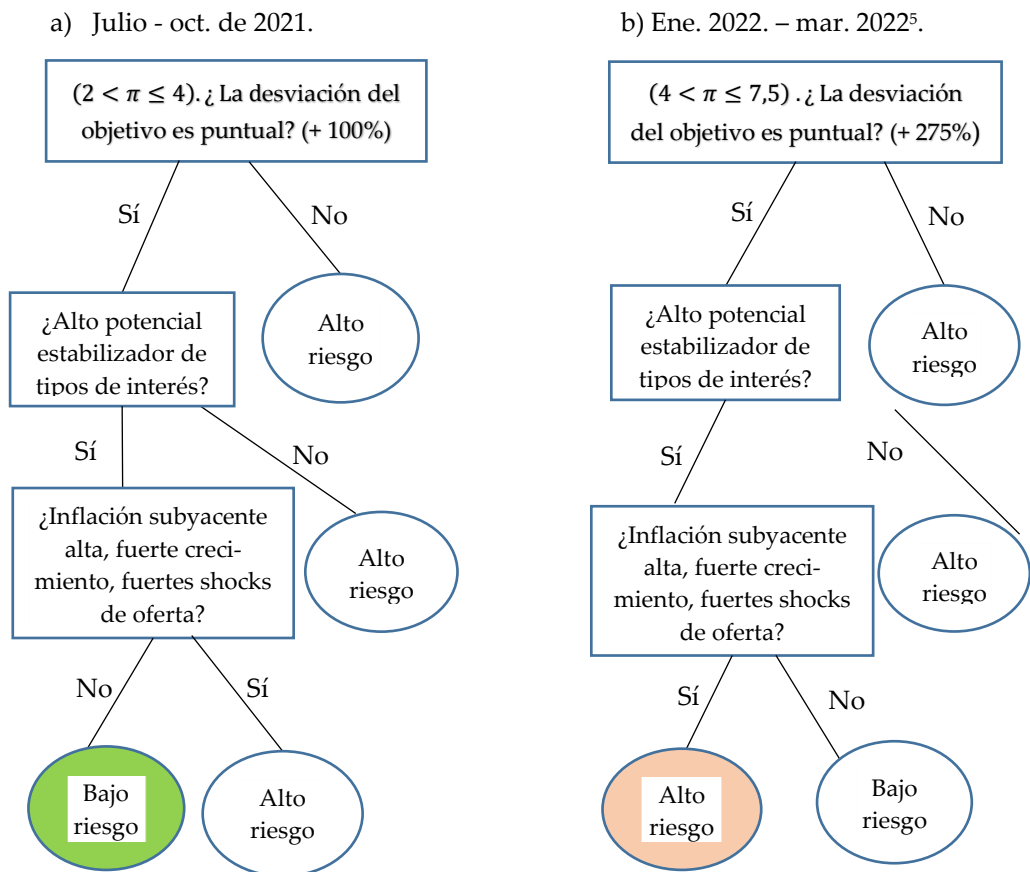
En la figura 3a), relativa al periodo julio 2021- octubre 2022, la tasa de inflación estaba situada en el 4% (doble del objetivo del BCE). La pregunta relevante es si tal desviación se debe entender como una situación de alto riesgo y, en consecuencia, instrumentar de inmediato una subida escalonada del tipo de interés oficial y, de forma paralela, poner freno a las operaciones de expansión monetaria (QE). La orientación a medio y largo plazo del objetivo de estabilidad de precios permite la consideración de bajo riesgo tal incremento de la inflación en el periodo. La segunda pregunta hace referencia al potencial antiinflacionista de los tipos de interés en aquel entorno. En un contexto de tipo de interés cero de las operaciones principales de financiación y de tipos negativos en todos los plazos del mercado interbancario se podría pensar que una inicial subida de los tipos de interés sería capaz de moderar el proceso inflacionario. Tal nivel de confianza en el instrumento rebaja la evaluación del riesgo.

La tercera y última pregunta hace referencia a la inflación subyacente, al crecimiento económico y a la potencial presencia de shocks de oferta. La tasa de inflación que excluye la energía y los productos no elaborados se mantenía en niveles aceptables (1,2%). Respecto del crecimiento del PIB, los 4 trimestres de 2020 y el primero de 2021 tuvieron tasas negativas de crecimiento. El segundo trimestre de 2021 creció fuertemente (14,6%), mientras que se suavizó en el segundo (4%) y tercer (4,6%) trimestres. Si bien se trata de tasas muy altas de crecimiento, se ha de tener en cuenta que se trata de un rebote tras una caída del PIB en torno al 27% acumulado, entre el año 2020 y el primer trimestre de 2021. Aunque ya existían evidencias de encareci-

miento de los productos energéticos y de diversas materias primas, el riesgo inflacionario en octubre de 2021 es calificado como bajo, tal como concluye la figura 3a). No se toman decisiones de incremento de los tipos de interés a corto plazo ni se recortan drásticamente las operaciones de expansión monetaria. En las decisiones de política monetaria de 28 de octubre de 2021, al igual que en todas las anteriores de los últimos años, se persiste en el uso de la herramienta *forward guidance*, tanto en materia de mantenimiento de los tipos como de los programas de compras de activos (APP), compras de emergencia frente a la pandemia (PEPP) y operaciones de financiación a plazo más largo (TLTRO III). A nuestro entender, sin embargo, el BCE adoptó una posición más bien complaciente con la inflación, frente a una mayor ponderación de los problemas que podrían ser inducidos por la falta de liquidez.

En la figura 3b), referida al periodo enero 2022-marzo 2022, presenta una inflación del 7,5% (más del triple del objetivo), lo que equivale a una desviación del 275%. Respecto de la primera pregunta, el tipo de interés cero de las operaciones principales de financiación y el signo negativo de los tipos del mercado interbancario a todos los plazos persisten y, por lo tanto, su gran potencial antiinflacionista. No obstante, los tipos de interés han experimentado un ligero crecimiento, tendencia que se acentuó durante marzo de 2022. El tipo OPF permanece invariable en el 0%, si bien los tipos del mercado interbancario crecen, acercándose al 0%, con perspectivas de situarse en valores positivos en un muy corto plazo.

La tercera pregunta es la relativa a la tasa de inflación subyacente, al crecimiento económico y a la presencia de shocks de oferta y de persistencia de la inflación. La respuesta a esta pregunta es afirmativa: la tasa de crecimiento se mantiene en signo positivo; la tasa de inflación subyacente se ha disparado al 3,2%, lo que permite inducir la persistencia inflacionaria. En efecto, se observa que la inflación sigue una tendencia creciente en los 9 últimos meses, acentuada en el tramo más reciente. Se prevé que en el primer trimestre de 2022 se modere el crecimiento económico, si bien los shocks de oferta son más evidentes, tanto por el encarecimiento de la energía, el transporte y otros productos y servicios, como por las diversas perturbaciones sobre el comercio internacional inducidas por la guerra en Ucrania. La mayor amplitud de la persistencia temporal de la inflación y los fuertes shocks de oferta permiten considerar la situación de la inflación de alto riesgo. En consecuencia, el BCE, a nuestro entender, debería afrontar una decisión rápida y de cierta contundencia sobre los tipos de interés a corto plazo. Al propio tiempo debería emitir señales claras de restricciones de la herramienta *forward guidance*, con la emisión de señales precisas sobre la subida de los tipos de interés, un escalonamiento fuerte y rápido a la baja de los programas de compras de activos y de las operaciones de financiación a más largo plazo, que supongan una paulatina y clara reducción de las políticas QE.



**Figura 3.** Riesgo inflacionario en dos momentos. Adaptado de Breiman et al. (1993)

Frente a este planteamiento, el BCE practica una estrategia de contemporización con la elevada inflación, un retraso en la toma de decisiones que, de alguna manera, ponen en duda el verdadero compromiso de la institución monetaria con el objetivo último de la estabilidad de precios. Tal vez la función de pérdidas teórica del BCE, en el contexto de un *inflation targeting flexible*, otorgue una mayor ponderación a la recuperación económica, a la tasa de paro, al déficit público y al endeudamiento de numerosos estados del área euro.

En el terreno de la utilización de la estrategia de política monetaria como un vehículo de comunicación nos parece importante una lectura detenida de las decisiones de política monetaria del BCE de 3 de febrero y de 10 de marzo de 2022. Las decisiones

<sup>5</sup> La inflación presenta una tendencia creciente desde hace varios meses, lo que hace pensar en un proceso inflacionario incipiente a medio plazo. Unido ello a la magnitud de la desviación, la autoridad monetaria podría haber evaluado la situación como de alto riesgo tras la respuesta a la primera pregunta. El proceder contemporizador puede deberse a la necesidad de contrastar los datos de la inflación subyacente, cometida a menos volatilidad que el índice general, así como la persistencia e intensidad de los shocks de oferta.

de política monetaria de 3 de febrero de 2022 (ECB, 2022a) reafirman la decisión de poner fin al programa PEPP al final de marzo de 2022, como estaba previsto. Sin embargo, la afirmación de que “Las compras netas en el marco del PEPP también podrían reactivarse, si fuera necesario.” no contribuye a la comunicación de un estricto recorte de las facilidades monetarias. Respecto de los programas APP, el BCE rebaja los volúmenes de compras netas de activos mensuales en 2022 desde 40.000 (2º T), 30.000 millones (3º T) a 20.000 millones (4º T), si bien añade la expresión: “durante el tiempo que sea necesario...”. Por otra parte, se estima poner fin a las condiciones especiales aplicables a las TLTRO III en junio de 2022.

En materia de tipos de interés, “...el Consejo de Gobierno espera que los tipos de interés oficiales del BCE continúen en sus niveles actuales, o en niveles inferiores, hasta que se observe que la inflación se sitúa en el 2%...”. A nuestro entender, no parece una contribución al reforzamiento de la credibilidad la persistencia en el mensaje de permanencia de “los tipos oficiales en los niveles actuales o inferiores”, cuando ya se observa un ligero incremento de los tipos del mercado interbancario a los diferentes plazos y de los rendimientos de la deuda a largo plazo, en una situación de inflación en el entorno del 6%.

Las decisiones de política monetaria del 10 de marzo de 2022 (ECB (2022b) cambian de forma sustancial el discurso del BCE, tanto en materia de programas APP y PEPP, como de tipos de interés oficiales y de operaciones de financiación a largo plazo con objetivo específico TLTRO III. Las compras de activos de los programas APP se reduce a 20.000 millones en junio y podría concluir las compras en el tercer trimestre de 2022 si no se relajan las expectativas de inflación, y añade que “si las condiciones de financiación fueran incoherentes con .... nuestro objetivo del 2%, ... está preparado (el BCE) para revisar su plan de compras netas de activos, tanto en términos de importe como de duración”. Los tipos de interés oficiales se mantienen en el 0,00%. Su ajuste “...tendrá lugar transcurrido algún tiempo desde el final de nuestras compras netas en el marco del APP y será gradual”. De acuerdo con lo señalado para concluir las compras del APP, una primera subida de tipos oficiales podría producirse en julio de 2022. Si bien, de una primera lectura de esta toma de decisiones se podría deducir una cierta inercia de “ver y no hacer”, el conjunto de las decisiones exhibe un claro cambio de rumbo en sus cinco áreas; compras APP, PEPP, operaciones de financiación TLTRO III, tipos de interés oficiales y líneas de liquidez con bancos centrales no zona euro.

Tras la declaración de 10 de marzo de 2022, cabe esperar que las decisiones de política monetaria de los próximos meses cambien de forma aún más clara el tono de la política monetaria en materia de tipos de interés, de operaciones de financiación y de programas de compras de activos, y se expresen y se materialicen con una clara orientación restrictiva. De lo contrario, la credibilidad de los agentes en el logro del objetivo por parte del BCE se resentirá. La ausencia de tales cambios tendrá como

consecuencia mayores expectativas de inflación que conducirán a la inflación efectiva por encima del objetivo, generándose un efecto expansivo de los precios a través de la incorporación a los mismos de las expectativas de inflación.

## **5.- LA IMPORTANCIA DE LOS EFECTOS POSITIVOS DE LOS TIPOS CERO Y DE LAS QE EN LAS CRISIS DE 2008 Y 2020.**

En términos generales, la reducción de los tipos hasta el límite cero y su mantenimiento durante un largo periodo, así como las políticas monetarias expansivas QE, tuvieron efectos positivos sobre la economía real durante las crisis de 2008 y 2020. Existe una abundante literatura teórica y empírica que así lo confirma.

Especialmente impactantes sobre los mercados fueron las declaraciones de Mario Draghi el 26 de julio de 2012 en Londres, cuando afirmó que “en nuestro mandato, el BCE está dispuesto a hacer lo que sea necesario para preservar el euro, y créanme, será suficiente”.

La efectividad de la política monetaria no convencional ha sido objeto de un fuerte debate entre economistas académicos y economistas de los bancos centrales. Existe evidencia de que estos últimos son más optimistas que los académicos cuando evalúan los efectos de las decisiones adoptadas. En particular, Fabo et al. (2021) concluyen que multitud de estudios escritos por banqueros centrales informan mayores efectos de QE sobre la inflación y el output. En el terreno de los resultados empíricos de QE sobre el output, todos los documentos de los banqueros centrales resultan estadísticamente significativos, frente a la mitad de los académicos. En general, el lenguaje utilizado por ellos es mucho más favorable que el utilizado por los economistas académicos.

Al inicio de la crisis, el BCE enfocó su política monetaria en la financiación de los mercados. Es el periodo que algunos investigadores denominan “enfoque de las operaciones de mercado”. Smith, A. (2020 a) descubre efectos positivos del CBPP I y CBPP II, de mayo de 2009 y octubre de 2011, sobre tres objetivos (reducción de los diferenciales, facilitar la financiación de la banca y restaurar la liquidez en el mercado de bonos. Más dudas presenta la promoción de la financiación de la economía real, que constituía su cuarto objetivo. Reichlin (2014) y Pill y Reichlin (2014), considerando el papel del banco central como prestamista de último recurso, sostienen que estas decisiones contribuyeron a una primera recuperación, en el último trimestre de 2009. En esta misma línea, Lenza, Pill y Reichlin (2010), Peersman (2011) y Giannone, Lenza, Pill y Reichlin (2012) concluyen que estas medidas de inyección de liquidez impidieron una restricción más dramática del crédito a la economía real. Se ha de anotar, no obstante, que en aquellos momentos las tasas de interés todavía estaban lejos del límite cero.

En relación con el Security Markets Programme (SMP), diseñado para realizar una compra masiva de deuda pública desde mayo de 2010 hasta diciembre de 2012, dirigido sobre todo a la crisis de la deuda de Grecia, Portugal y España, Ghysels, Idier, Manganeli y Vergote (2017) concluyen que la compra de bonos de Italia y de España bajó los rendimientos 320 y 180 puntos básicos, respectivamente, a pesar de que los volúmenes no fueron anunciados con antelación. En este mismo terreno, Eser y Schwaab (2016) descubren un significativo impacto del SMP sobre los rendimientos de los bonos comprados. Las reducciones de las tasas son mayores en aquellos mercados con menor liquidez y mayor prima de riesgo. Similares resultados obtienen Trebesch y Zettelmeyer (2016) y De Pooter, Martin y Pruitt (2018). En 2012 se activó el Outright Monetary Transactions (OMT), un segundo programa de compra masiva de deuda pública en el mercado secundario de bonos soberanos en la zona euro, lo que dio fin al SMP. Smith, A. (2020b) descubre su éxito del SMP en la reducción de los rendimientos y de la volatilidad en el segmento de los bonos de los estados bajo el programa.

En relación con el OMT, Altavilla, Giannone y Lenza (2016) muestran que el anuncio del programa redujo la tasa de interés de los bonos españoles e italianos a dos años, en tanto que dejó invariables los de Francia y Alemania. A su vez, el OMT se asoció con un significativo crecimiento económico real, del crédito y de los precios en Italia y España, con efectos también positivos en Francia y Alemania.

Ferrando, Popov y Udell (2015) descubren una reducción notable del racionamiento del crédito a las empresas, las cuales vieron mejorado notablemente el acceso al crédito. Otros trabajos en esta línea son los de Krishnamurthy, Nagel y Vissing-Jorgensen (2017) y Aghion, Farhi y Kharroubi (2017).

En el marco de las operaciones de financiación a muy largo plazo (VLTRO) a dos y tres años en diciembre de 2011 y febrero de 2012, Darracq-Paries y De Santis (2015) descubren que éstas promovieron el crecimiento de la producción y los préstamos a empresas no financieras. Garcia-Posada y Marchetti (2016) encuentran evidencia para España, y similares conclusiones para el caso de Portugal las encontramos en Jasova, Mendicino y Supera (2018). No obstante, la ilimitada liquidez inyectada a los bancos a través de las VLTRO provocaron, en algunos casos, el incremento de las adquisiciones de activos soberanos, lo que cortó parcialmente los efectos positivos sobre el crédito. Crosignani, Faria-e-Castro y Fonseca (2017) descubren efectos de esta naturaleza en Portugal.

Por último, las denominadas operaciones de financiación a plazo más largo con objetivo específico TLTRO, orientadas a facilitar el crédito a empresas y familias, en abril de 2014 y marzo de 2016, ayudaron a reducir las tasas de interés para los bancos que excedieron ciertos objetivos de préstamos (Rostagno et al., 2016).



Algunos trabajos muestran que los bancos que tomaron préstamos bajo TLTRO-I redujeron sus tasas en mayor medida que los bancos que se abstuvieron de presentar ofertas (Altavilla et al., 2016). Cabe recalcar que resulta difícil separar los efectos de las TLTRO de otras medidas que en conjunto conforman lo que conocemos como la política monetaria no convencional del BCE (Hartmann y Smets, 2018).

Un amplio estudio de los efectos de NIRP, FG y QE (sin incluir el PEPP) sobre crecimiento económico, empleo, inflación y tipos de interés puede verse en Rostagno et al., (2019). Gambetti y Musso (2017), utilizando un modelo VAR estructural con volatilidad estocástica, cuantifican la contribución del programa inicial APP sobre el crecimiento del PIB y la inflación. La contribución sobre el primero se estima en 0,18% en el primero y último trimestre de 2015 y mucho más débil para finales de 2016. La contribución sobre la inflación fue muy reducida en el primer trimestre de 2015, del 0,18% a finales de 2015 y del 0,36% a finales de 2016. A su vez, descubren efectos positivos sobre los canales del tipo de cambio y del crédito de la transmisión de la política monetaria.

Aguilar et al., (2020), mediante la metodología de análisis de eventos, identifican el impacto inmediato del primer anuncio del PEPP de marzo de 2020 y su primera ampliación en junio de 2020 sobre los mercados financieros. Descubren efectos positivos sobre los principales índices bursátiles del área euro, sobre los subíndices del sector bancario y sobre la volatilidad bursátil. También observan importantes caídas de las rentabilidades de las deudas soberanas y de los diferenciales de la deuda soberana a 10 años, en especial la italiana y la española, y un efecto de impulso sobre la tasa de inflación. El impacto macroeconómico del PEPP es analizado por estos autores a través de un modelo dinámico y estocástico de equilibrio general (DSGE) y un modelo autorregresivo vectorial y estructural (SVAR). El DSGE muestra una clara reducción de los rendimientos de los bonos a largo plazo y aumentos del nivel de empleo, de la tasa de crecimiento del PIB y de la inflación.

Rostagno et al., (2021), mediante la metodología de análisis de eventos estudian los efectos de la política monetaria no convencional del BCE cuando NIRP es utilizada en combinación con FG y QE (incluyendo el programa PEPP). Descubren que la combinación de las tres políticas ha tenido significativos efectos expansivos sobre la macroeconomía del área euro, con crecimiento de la actividad real, crédito, índices bursátiles e inflación y descenso del desempleo. Concluyen que, en ausencia de NIRP, FG y QE en los seis años anterior, en el año 2019 el crecimiento del PIB hubiera sido 1,1% menor, la inflación 0,75% menor, el desempleo 1,1% mayor

Coenen et al. (2018, 2021), mediante la metodología DSGE, realizan simulaciones con el modelo general para el conjunto del área euro del BCE (NAWM II) y concluyen que, en presencia de persistentes bajos tipos de interés real de equilibrio, el banco

central puede aliviar la distorsión inducida por el límite inferior de los tipos de interés mediante recurso a la orientación futura de los mismos (FG) y a la compra de activos a gran escala (QE).

La tabla 1 presenta la evolución de las variables relacionadas directamente con las decisiones de política monetaria, tales como los tipos de interés, inflación, crecimiento económico, tasa de paro, deuda pública, déficit público, evolución monetaria, programas de compras de activos, entre otras, en tres momentos cruciales del periodo.

Variable		Crisis 2008 Junio	Crisis 2020 Marzo	Crisis 2022 Marzo	Crisis 2022 Abril
Tipos de interés	OPF	4,25	0	0	0
	Eonia-€STR (1 día)	4,19	-0,45	-0,593	-0,58
	Euribor 3 m	4,96	-0,42	-0,458	-0,53
	Euribor 12 m	5,36	-0,27	-0,359	0,01
	R. Bono 5 años	4,75	0,064	0,484	1,036
	R. Bono 10 años	4,81	0,368	1,055	1,568
Inflación	IAPC	4	0,7	7,5	7,5
	Subyacente	2,5	1,2	3,2	3,9
Paro		7,47	7,5	6,8	6,8 <sup>(e)</sup>
Tasa de crecimiento del PIB		1,1	-3,2	4,6 <sup>(d)</sup>	5,1 <sup>(f)</sup>
Deuda pública s/PIB		67,20	86,10	95,6 <sup>(c)</sup>	95,6 <sup>(c)</sup>
Déficit público s/PIB		-1,07	-1,21	-6,2 <sup>(b)</sup>	-5,1 <sup>(b)</sup>
Tasa crecimiento M3		9,6	7,5	6,3	6,3 <sup>(a)</sup>
Operaciones de financiación y compra de activos (Mill. de euros)		Junio 2008 (Mill. €)	Abril 2020 (Mill. €)	Marzo 2022 (Mill. €)	
MRO+LTRO+TLTRO+APP+PEPP		154.775	3.676.814	7.020.000	
En marzo de 2022, la suma de las QE sobrepasa los 7.000.000 Mill. €, debido, sobre todo, al rápido desarrollo de los programas PELTRO y PEPP.					
<sup>(a)</sup> Marzo 2022; <sup>(b)</sup> 2021Q4; <sup>(c)</sup> 2021Q4; <sup>(d)</sup> 2021Q4; <sup>(e)</sup> Marzo 2022; <sup>(f)</sup> 2022Q1					

**Tabla 1. Situación al inicio de las crisis de 2008, de 2020 y de 2022**

Fuente: Elaboración propia. Datos del BCE

Frente a los resultados positivos de las anteriores medidas, la subida de tipos de interés y la reducción de las políticas QE pueden impactar negativamente sobre el

coste de financiación de la deuda pública y privada, así como sobre la inversión y el consumo. Los potenciales efectos no deseados se someterán a nuevos análisis que conducirán a procesos de decisiones a través de las políticas de demanda (no solo monetarias) y de oferta disponibles para cada caso. En cada decisión se deberán ponderar estas negativas consecuencias de una política antiinflacionista frente a las claras ventajas de la estabilidad de precios, en particular los efectos favorables de esta última sobre la capacidad adquisitiva de las rentas salariales, pensiones y ahorro, y sobre la distribución de la renta.

## 6.- CONCLUSIONES

Existe un amplio consenso respecto del éxito en el cumplimiento del objetivo de estabilidad de precios por parte del BCE desde el inicio de su mandato hasta la mitad de 2021. A pesar de las tensiones producidas por la irrupción de la moneda común y, sobre todo, por las dos profundas crisis del periodo, la financiera y económica de 2008 y la sanitaria (COVID-19) de 2020, la política monetaria contribuyó al mantenimiento de la tasa de inflación en torno al objetivo establecido, al tiempo que afrontó con resolución otros problemas generados por las crisis, tales como el mantenimiento de la capacidad de financiación de los estados miembros, de las empresas y de los hogares, en un contexto de bajos tipos de interés, paralelamente a la estabilidad de precios.

En julio de 2021 el BCE modificó su estrategia de política monetaria. La naturaleza simétrica del objetivo de inflación del 2%, a nuestro entender, emite la clara señal de que las desviaciones positivas de la inflación no serán más indeseables que las desviaciones negativas. Se podría decir que una inflación del 4% (el doble del objetivo) no merecería más aversión del BCE que una inflación del 0%. En consecuencia, no serían necesarias medidas restrictivas contundentes. Así, a finales de 2021, con tasas de inflación muy por encima del objetivo (5% en diciembre), el BCE no tomó medidas restrictivas, ni a través del instrumento de los tipos de interés ni de las facilidades cuantitativas (QE). Ni siquiera a nivel declarativo preventivo, como lo muestran la letra y el espíritu de las decisiones de política monetaria mensuales de todo el año 2021 y anteriores. Incluso en enero y febrero de 2022 continuó con enunciados contemplativos, si bien más moderados, de su *forward guidance*.

En marzo de 2022, la inflación en la eurozona alcanzó su máximo histórico desde la creación del euro en el 7,5%. Debe ser resaltada la tasa de inflación subyacente del 3,2%, más del doble de la del mes anterior. En algunos estados miembros la inflación excedió notablemente la tasa armonizada. Destacan el 9,3% de Bélgica, 9,8% de España, 11,9% de Países Bajos o 14,8% de Estonia. El proceso inflacionario, si bien sigue una senda desigual entre economías de la zona, es generalizado. Los países que presentan tasas inferiores al 7,5% en el citado mes, registran, no obstante, tasas que, en el mejor de los casos, duplican el límite superior del objetivo. Tanto a juzgar por las

elevadas tasas alcanzadas como por la duración y progresión de la pendiente ascendente de la curva, la persistencia de la inflación resulta evidente. Sin embargo, el BCE parece mantener la perspectiva del “objetivo a medio y largo plazo”, reservando las medidas contundentes sobre tipos de interés y restricción cuantitativa “para más adelante”. La inflación se sitúa en tasas de dos dígitos en varios países con la posibilidad de extenderse al conjunto de la zona euro.

Los tipos de interés del mercado interbancario están rozando o sobrepasando el límite cero, tras más de 6 años en terreno negativo. Este rápido ascenso se debe a las expectativas de subida de los tipos oficiales del BCE en el corto y medio plazo. Las modificaciones de estos últimos transmiten las señales de política monetaria a la economía real a través del canal del tipo de interés. Cabe esperar que, tras la subida de los tipos oficiales, experimenten una respuesta de ascenso los tipos del mercado interbancario y los propios de las emisiones de deuda. La ausencia de decisión del BCE en este terreno, unido a la reiterada “esperanza de que los tipos oficiales se mantengan en el nivel actual o incluso inferior” de sus decisiones recientes de política monetaria están provocando una carrera al alza del conjunto de tipos no oficiales, alza que se replicará en el momento en que el BCE modifique los suyos. Esta causalidad a la inversa de las modificaciones de los tipos de interés dificulta la interpretación de las decisiones de la autoridad monetaria, que puede verse impelida a modificar su instrumento fundamental para la estabilidad de precios en base a las presiones del mercado interbancario. A nuestro entender, el BCE, en el tercer trimestre de 2022, prolonga su actitud contemplativa de ver y no hacer.

En el ámbito de la *quantitative easing*, la anunciada reducción o finalización de los programas de compras de activos financieros públicos y privados (APP, PEPP) así como de algunas operaciones de financiación a más largo plazo (LTRO's) provocan, sin duda, efectos negativos y preocupantes sobre la capacidad de financiación, en particular de algunos estados miembros, para los que el encarecimiento de la deuda puede constituir un problema de considerables dimensiones a la hora de afrontar la financiación de sus abultados déficits públicos. En este terreno, el actual proceso inflacionario constituye un bálsamo para el peso real de la deuda pública (y privada) al tiempo que erosiona gravemente la capacidad adquisitiva del ahorro acumulado en forma de liquidez o en activos financieros de renta fija que, emitidos durante un largo periodo de bajos tipos de interés, se enfrentan a importantes reducciones de sus precios. La transferencia de renta y riqueza de los acreedores a favor de los deudores merece ser bien ponderada.

Por último, una estrategia de política monetaria debe constituir un auténtico vehículo de comunicación con el público. A través de diferentes medios, el BCE comunica el tono de la política monetaria a los agentes y a los mercados. La credibilidad en la orientación de la autoridad monetaria a la estabilidad de precios es la pieza

fundamental en la formación de las expectativas de inflación. Una comunicación defectuosa o incompleta fomenta la incorporación de las expectativas de inflación en las negociaciones salariales y en la formación de los precios y, en consecuencia, la incorporación de las mismas a la inflación efectiva. En este terreno, el BCE dispone de un rico arsenal y de una ya dilatada experiencia que debería utilizar en una perspectiva más *forward looking* que la actual.

## REFERENCIAS

- AGHION, P., FARHI, E. Y KHARROUBI, E. (2017). Monetary policy, liquidity, and growth. *NBER Working Paper Series*, núm. 18072. <http://www.nber.org/papers/w1807>
- AGUILAR, P., ARCE, O., HURTADO, S., MARTÍNEZ-MARTÍN, N. y THOMAS, C. (2020). La respuesta de la política monetaria del Banco Central Europeo frente a la crisis de la COVID-19. *Papeles de Economía*, 165, pp. 184-198. También Banco de España. *Documentos ocasionales*, N° 2026.
- ALTAVILLA, C., GIANNONE, D. y LENZA, M. (2016). The financial and macroeconomic effects of OMT announcements. *International Journal of Central Banking*, 12(3), pp. 29-57. <https://www.ijcb.org/journal/ijcb16q3a1.pdf>
- BARROS CAMPELLO, E., PATEIRO RODRÍGUEZ, C. y SALCINES CRISTAL, V. (2015). Buscando simetrías y asimetrías en la política monetaria de la Reserva Federal, 1966-2012. *Investigación Económica*, 74 (291), pp. 21-52. DOI: [10.1016/j.inveco.2015.07.001](https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.07.001)
- BARROS CAMPELLO, E., PATEIRO RODRÍGUEZ, C. y SALCINES CRISTAL, V. (2016). ¿Existe evidencia de asimetrías en la gestión de la política monetaria por parte del Banco Central Europeo? (1999-2014). *El Trimestre Económico*, 83 (3), pp. 537-564. DOI: [10.20430/ete.v83i331.210](https://doi.org/10.20430/ete.v83i331.210)
- BATINI, N., HALDANE, A.G., 1998. Forward-looking rules for monetary policy. In: Taylor, J.B. (Ed.), *Monetary Policy Rules*. Chicago University Press, Chicago.
- BEC, F., SALEM, M.B. Y COLLARD, F. (2002). Asymmetries in monetary policy reaction function: Evidence for the U.S. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, Vol. 6, (2), pp. 1-22. <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1006>
- BERNANKE, B.S., LAUBACH, T., POSEN, A. (1999). *Inflation targeting: Lessons from the international experience*, Princeton: Princeton University Press.
- BLACK, R., MACKLEM, T., ROSE, D., (1997). On policy rules for price stability. In: Macklem, T. (Ed.), *Price Stability, Inflation Targets, and Monetary Policy*. Bank of Canada, pp. 411-461.
- BOFINGER, P. (2001). *Monetary Policy. Goals, Institutions, Strategies, and Instruments*. Oxford University Press. ISBN 0-19-924057-4.
- BREIMAN, L., FRIEDMAN, J. H., OLSHEN, R. A. Y STONE, C. J. (1993). *Classification and regression trees*. Chapman & Hall/CRC.
- BUTLER, L. (1996). A semi-structural method to estimate potential output: Combining economic theory with a time series filter. *The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model, Part. 4. Technical Report*, núm. 77. Ottawa: Bank of Canada.
- CARNEY, MARK (2003). Some considerations on using monetary policy to stabilize economic activity, en *Financial Stability and Macroeconomic Policy*, Federal Reserve Bank of

- Kansas City Jackson Hole Symposium, pp. 131-212. También en <https://www.bis.org/review/r090826a.pdf>
- CLARIDA, R., GALÍ, J. y GERTLER, M. (1999). The science of monetary policy: A new Keynesian perspective. *Journal of Economic Literature*, 37 (4), pp. 1661-1707. DOI: [10.1257/jel.37.4.1661](https://doi.org/10.1257/jel.37.4.1661)
- COENEN, G., KARADI, P., SCHMIDT, S. y WARNE, A. (2018). The New Area-Wide Model II: an extended version of the ECB's micro-founded model for forecasting and policy analysis with a financial sector. *ECB Working Paper Series*, N° 2200. November. DOI: [10.2866/89846](https://doi.org/10.2866/89846)
- COENEN, G., MONTES-GALDÓN, C. y WCHMIDT, S. (2021). Macroeconomic stabilisation and monetary policy effectiveness in a low-interest-rate environment. *ECB Working Paper Series*, N° 2572, July. DOI: [10.2866/955318](https://doi.org/10.2866/955318)
- COLETTI, D., HUNT, B., ROSE, D., TETLOW, R., 1996. Bank of Canada's new quarterly projection model. Part 3, The Dynamic Model: QPM. Technical Report No. 75, Bank of Canada, Ottawa
- CROSIGNANI, M., FARIA-e-CASTRO, M. y FONSECA, L. (2017). The (Unintended?) Consequences of the Largest Liquidity Injection Ever. No 2017-011, *Finance and Economics Discussion Series from Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.)*. DOI: [10.17016/FEDS.2017.011](https://doi.org/10.17016/FEDS.2017.011)
- CUKIERMAN, A. (2004). No-linealidad en las reglas de Taylor: Causas, consecuencias y evidencia. *Revista de Economía*, 11 (2), pp. 79-109.
- CUKIERMAN, A. y MUSCATELLI, A. (2008). Non linear Taylor rules and asymmetric preferences in central banking: Evidence from the U.K. and the U.S. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 8 (1), pp. 1-31. <https://doi.org/10.2202/1935-1690.1488>
- DARRACQ-PARIES, M. y DE SANTIS, R. (2015). A non-standard monetary policy shock: The ECB's 3-year LTROs and the shift in credit supply. *Journal of International Money and Finance*, vol. 54 (C), pp. 1-34. [10.1016/j.jimonfin.2015.02.011](https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2015.02.011)
- DE POOTER, M., MARTIN, R., y PRUITT, S. (2018). The liquidity effects of official bond market intervention. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 53(1), pp. 243-268. <https://doi.org/10.1017/S002210901700089>
- DEBELLE, GUY y STANLEY FISCHER (1994). How independent should a Central Bank be? En *Goals, guidelines, and constraints facing monetary policymakers*. Jeffrey C. Fuhrer, ed., 195-221. Federal Reserve Bank of Boston.
- DEUTSCHE BUNDESBANK (1999). Taylor interest rate and monetary conditions index. *Deutsche Bundesbank Monthly Report*, April, pp. 47-63.
- DOLADO, J.J., MARÍA-DOLORES y RUGE-MURCIA (2002). Non-linear monetary policy rules: some new evidence for the U.S. *Centre for Economic Policy Research*, núm. 3405, Junio.
- DOLADO, J.J., MARÍA-DOLORES, R. y NAVEIRA, M. (2005). Are monetary policy reaction functions asymmetric?: The role of nonlinearity in the Phillips curve. *European Economic Review*, 49 (2), pp. 485-503. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(03\)00032-1](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(03)00032-1)
- ECB (1999). Euro area monetary aggregates and their role in the Eurosystem's monetary policy strategy. *ECB monthly Bulletin*, February, pp. 29-40.

- ECB (2003). The outcome of the ECB's evaluation of its monetary policy strategy. *ECB Monthly Bulletin*, June, pp. 79-92.
- ECB (2013). Forward guidance and the ECB. <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2013/html/sp130806.en.html> What is
- ECB (2021). An overview of the ECB's monetary policy strategy. *ECB Economic Bulletin*, July, pp. 75-89. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/ecbu/eb202105.en.pdf>.
- ECB (2022a). Monetary policy decisions, 3 february 2022. <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2022/html/ecb.mp220203~90f8e94662.en.html>
- ECB (2022b). Monetary policy decisions, 10 march 2022. <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2022/html/ecb.mp220310~2d19f8ba60.en.html>
- ESER, F., y SCHWAAB, B. (2016). Evaluating the impact of unconventional monetary policy measures: Empirical evidence from the ECB's Securities Markets Programme. *Journal of Financial Economics*, 119(1), pp. 147-167. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.06.003>
- ESTRELLA, A. y MISHKIN, F.S. (1997). Is there a role for monetary aggregates in the conduct of monetary policy? *Journal of Monetary Economics*, 40 (2), pp. 279-304. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(97\)00044-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(97)00044-5)
- FABO, B., JANČOKOVÁ, M., KEMPF, E. y PÁSTOR, L. (2021). Fifty shades of QE: comparing findings of central bankers and academics. *ECB Working Paper Series*, 2584, Agosto. [Doi:10.2866/84240](https://doi.org/10.2866/84240)
- FERRANDO, A., POPOV, A. y UDELL, G. (2015). Sovereign stress, unconventional monetary policy, and SME access to finance. *ECB Working Paper Series*, núm. 1820. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ecb:ecbwps:20151820>
- GAMBETTI, L. y MUSSO, A. (2017). The macroeconomic impact of the ECB's expanded asset purchase Programme (APP). *ECB Working Paper Series*, 2075. [DOI: 10.2866/589970](https://doi.org/10.2866/589970)
- GARCÍA-IGLESIAS, J.M., PATEIRO RODRÍGUEZ, C. y SALCINES CRISTAL, V. (2013). ¿Son asimétricas las reacciones de política monetaria de un banco central? El caso del BCE. *Investigación Económica*, 72 (284), pp. 3-22. [DOI: 10.1016/s0185-1667\(13\)72590-6](https://doi.org/10.1016/s0185-1667(13)72590-6)
- GARCIA-POSADA, M. y MARCHETTI, M. (2016). The bank lending channel of unconventional monetary policy: The impact of the VLTROs on credit supply in Spain. *Economic Modelling*, 2016, vol. 58 (C), pp. 427-441. [10.1016/j.econmod.2016.05.002](https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.05.002)
- GERLACH, S. (2004). The two pillars of the ECB. *Economic Policy*, Vol. 19 (40), pp. 390-439. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2004.00128.x>
- GHYSELS, E., IDIER, J., MANGANELLI, S. y VERGOTE, O. (2017). A high frequency assessment of the ECB Securities Markets Programme. *Journal of the European Economic Association*, 15(1), pp. 218-243. <https://doi.org/10.1093/jeea/jvw003>
- GIANNONE, D., LENZA, M., PILL, H., y REICHLIN, L. (2012). The ECB and the interbank market. *Economic Journal*, 122, pp. 467-486. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2012.0255>
- GIGERENZER, G., TODD, P.M., and THE ABC RESEARCH GROUP (1999). *Simple Heuristic that make us Smart*. Oxford University Press. ISBN 0-19-512156-2; ISBN 0-19-514381-7 (pbk.)
- HALDANE, A. (1995). Inflation targets. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 35 (3), pp. 250-259.
- HALDANE, A. (1997). Some issues in inflation targeting. *Bank of England Working*. No. 74. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.57739>

- HALDANE, A.G., (1998). On Inflation-targeting in the United Kingdom. *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 45 (1), pp. 1-32. <https://doi.org/10.1111/1467-9485.00079>
- HARTMANN, P., y SMETS, F. (2018). The First Twenty Years of the European Central Bank: Monetary Policy. *ECB Working Paper Series*, 2219). Frankfurt. [Doi: 10.2866/666520](https://doi.org/10.2866/666520)
- HERNÁNDEZ DE COS, P. (2021). La nueva estrategia de política monetaria del Banco Central Europeo. Banco de España. Departamento de Comunicación. <https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/Articulos%20Prensa/art-hdc090721.pdf>
- HODRICK, R.J. y PRESCOTT, E.C. (1997). Postwar U.S. business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29 (1), pp. 1-16. <http://www.jstor.org/stable/2953682>
- IKEDA, T. (2010). Asymmetric preferences for monetary policy rules in the Visegrad Four and the financial crisis. *Economics Bulletin*, 30 (3), pp. 2160-2188. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ebl:ecbull:eb-10-00414>
- JASOVA, M., MENDICINO, C. y SUPERA, D. (2018). Rollover Risk and Bank Lending Behavior: Evidence from Unconventional Central Bank Liquidity. *No 500, 2018 Meeting Papers from Society for Economic Dynamics*. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:red:sed018:500>
- JONSSON, G. (1999). The relative merits and implications of inflation targeting for South Africa. *IMF Working Paper*, 99/116. [doi.org/10.5089/9781451853919.001](https://doi.org/10.5089/9781451853919.001)
- KRISHNAMURTHY, A., NAGEL, S. y VISSING-JORGENSEN, A. (2017). ECB Policies Involving Government Bond Purchases: Impact and Channels. *NBER Working Papers*, núm. 23.985. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nbr:nberwo:23985>
- LENZA, M., PILL, H., y REICHLIN, L. (2010). Monetary policy in exceptional times. *Economic Policy*, 62, pp. 295-339. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2010.0024>
- MALO DE MOLINA, J. L. (2013). La respuesta del Banco Central Europeo a la crisis. Banco de España. *Boletín Económico*, Agosto, pp. 115-124.
- MISHKIN; F.S. y POSEN, A.S. (1997). German Monetary Targeting: A Precursor to Inflation Targeting. *Economic Policy Review*, Vol. 3, No. 3, pp. 21-34. <https://ssrn.com/abstract=1017026>
- PATEIRO RODRÍGUEZ, C. (2000). Las reglas de tipo de interés de política monetaria o Taylor rules. *Serie Documentos de trabajo. Departamento de Análisis Económico*. UNED. Núm. 0103.
- NOBAY, A.R, y PEEL, D.A. (2000). Optimal monetary policy with a nonlinear Phillips curve, *Economis Letters*, 67 (2), pp. 159-164. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(99\)00265-7](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(99)00265-7)
- PEERSMAN, G. (2011). Macroeconomic Effects of Unconventional Monetary Policy in the Euro Area. *Working Paper Series* 1397). Frankfurt.
- PILL, H., y REICHLIN, L. (2014). Exceptional Policies for Exceptional Times: The ECB's Response to the Rolling Crises of the Euro Area, and How It Has Brought Us towards a New Grand Bargain (CEPR Discussion Paper 10193). Washington, D. C.
- POOLE, WILLIAM (1994). Monetary aggregates targeting in a low-inflation economy. En *Goals, guidelines, and constraints facing monetary policymakers*. Jeffrey C. Fuhrer, ed., 87-121. Federal Reserve Bank of Boston.



- REICHLIN, L. (2014). Monetary policy and banks in the euro area: The tale of two crises. *Journal of Macroeconomics*, 39, 287-400.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2013.09.0>
- ROGER, SCOTT (2009). Inflation targeting at 20: Achievements and challenges. *IMF Working Paper* WP/09/236. [Doi: 10.5089/9781451873832.001](https://doi.org/10.5089/9781451873832.001)
- ROSTAGNO, M., BINDSEIL, U., KAM, A., LEMKE, W., SUGO, T. y VLASSOPOULOS, T. (2016). Breaking through the zero line: the ECB's negative interest rate policy. Presentation at the Brookings Institution. Washington, 6 junio.  
[https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/05/20160606\\_Brookings\\_final\\_background-Compatibility-Mode.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/05/20160606_Brookings_final_background-Compatibility-Mode.pdf)
- ROSTAGNO, M., ALTAVILLA, C., CARBONI, G., LEMKE, W., MOTTO, R. y SAINT, A. (2021). Combining negative rates, forward guidance and asset purchases: identification and impacts of the ECB's unconventional policies. *ECB Working Paper Series*, N° 2564, June. [Doi: 10.2866/550653](https://doi.org/10.2866/550653).
- ROSTAGNO, M., ALTAVILLA, C., CARBONI, G., LEMKE, W., MOTTO, R., SAINT, A. y YIANGOU, J. (2019). A tale of two decades: the ECB's monetary policy at 20. *ECB Working Paper Series*, N° 2346. December. [Doi: 10.2866/117544](https://doi.org/10.2866/117544).
- RUGE-MURCIA, F.J. (2001). Inflation targeting under asymmetric preferences. Centre de Recherche et Développement en Économie, Cahier 04-2001.
- RUDEBUSCH, G., SVENSSON, L.E.O., 1998. Policy rules for inflation targeting. In: Taylor, J.B. (Ed.), *Monetary Policy Rules*. Chicago University Press, Chicago.
- SCHALING, E. (2004). The nonlinear Phillips curve and inflation forecast targeting: Symmetric versus asymmetric monetary policy rules. *Journal of Money, Credit and Banking*, 36 (3), pp. 361-386. <https://www.jstor.org/stable/3838978>
- SIKLOS, P. L. (1999). Inflation target design: changing inflation performance and persistence in industrial countries. *Federal Reserve Bank St Louis Review*, 81 (5), pp. 47-58. También en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.134088>
- SIMON, H. (1991) Cognitive architectures and rational analysis: Comment. In: *Architectures for intelligence*, ed. K. VanLehn. Erlbaum. [aPMT], pp. 25-40. ISBN: 0-8058-0406-4.
- SMITH, A. (2020 a). The European Central Bank's Covered Bond Purchase Programs I and II (ECB GFC). *The Journal of Financial Crises*, 2 (3), pp. 382-404. <https://elischolar.library.yale.edu/journal-of-financial-crises/vol2/iss3/16>
- SMITH, A. (2020 b). The European Central Bank's Securities Markets Programme (ECB GFC). *The Journal of Financial Crisis*, 2 (3), pp. 369-381. <https://elischolar.library.yale.edu/journal-of-financial-crises/vol2/iss3/15>
- SURICO, P. (2003). Asymmetric reaction functions for the Euro Area. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 19 (1), pp. 44-57. <https://www.jstor.org/stable/23606942>
- SURICO, P. (2007a). The monetary policy of the European Central Bank. *The Scandinavian Journal of Economics*, 109 (1), pp. 115-135. <https://www.jstor.org/stable/4626207>
- SURICO (2007b). The Fed's monetary policy rule and U.S. inflation: The case of asymmetric preferences. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31 (1), pp. 305-324.  
[DOI:10.1016/j.jedc.2005.11.001](https://doi.org/10.1016/j.jedc.2005.11.001)
- SVENSSON, L. (1999). Inflation targeting as a monetary policy rule. *Journal of Monetary Economics*, 43 (3), pp. 607-654. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(99\)00007-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(99)00007-0)
- SVENSSON, L. (2000). Open Economy inflation targeting. *Journal of International Economics*, 50, pp. 155-183. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(98\)00078-6](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(98)00078-6)

- SVENSSON, L. (2009). Flexible inflation targeting. Lessons from the financial crisis. Speed by L. Svensson at the Workshop towards a new framework for monetary policy? Lessons from the crisis. Netherlands Bank, Amsterdam, 21 September 2009.
- SVENSSON, L. (2010). Inflation targeting. *NBER Working Paper Series*, 16654. <http://www.nber.org/papers/w16654>
- TAYLOR, J.B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie Rochester Conference Series in on Public Policy*, 39, pp. 195-214.
- TODD, P., GIGERENZER, G. (2000). Précis of simple heuristics that make us smart. *Behavioral and Brain Sciences*, 23 (5), pp. 727-741. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00003447>
- TREBESCH, C., y ZETTELMEYER, J. (2016). ECB interventions in distressed sovereign debt markets: The case of Greek bonds. *IMF Economic Review*, 66(2), pp. 287-33. <https://doi.org/10.1057/s41308-018-0051-y>
- VICKERS, J. (1998). Inflation targeting in practice: The UK experience. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 38, pp. 368-375.
- WHITE, WILLIAM R. (2006). Is price stability enough?. *BIS Working Paper* 205. <https://www.bis.org/publ/work205.pdf>
- WINKLER, BERNHARD (2000). Which kind of transparency? On the need for clarity in monetary policy-making. *ECB Working Paper Series*, 26. Agosto.

# FLORICULTURA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO. EFECTOS DE LA COVID-19 EN LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL 2020.

*Francisco Frias*<sup>1</sup>, *Jessica Avitia*<sup>2</sup>, *Javier Ramírez*<sup>3</sup>

- 1 Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México/ Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México. Correo-e: [ffriasa113@alumno.uaemex.mx](mailto:ffriasa113@alumno.uaemex.mx)
- 2 Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México. / Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México. Correo-e: [javitiar@uaemex.mx](mailto:javitiar@uaemex.mx)
- 3 Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS) Mariano Matamoros # 1007, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. Correo-e: [jjramirez@uaemex.mx](mailto:jjramirez@uaemex.mx)

## Resumen

Después del surgimiento de la COVID-19 en el mundo, la FAO advirtió sobre las complicaciones que esta presentaría para la inseguridad alimentaria, consecuencia de las políticas de contención del virus implementadas por diversos países alrededor del mundo. En México el 23 de marzo del 2020 se implementaron las medidas sanitarias consideradas pertinentes, como el cierre de actividades económicas no esenciales, entre ellas la floricultura. Debido a este panorama la presente investigación busca, analizar los efectos de la COVID-19 en la inseguridad alimentaria de pequeños productores y jornaleros del corredor florícola mexicano, durante el año 2020. Dicho análisis se realizó a través de una investigación documental, que permitió analizar los datos gubernamentales reportados por las diferentes fuentes de información; así como las experiencias de inseguridad alimentaria de productores florícolas y jornaleros, reportadas por periódicos. Los resultados arrojan, que la inseguridad alimentaria en el Estado de México se incrementó tras la COVID-19. En el 2018 afectaba al 39.9% de la población y para el 2020 se reportó un 45.4%, lo que representa un incremento del 5.5%. Durante la contingencia sanitaria en el periodo que va de marzo a octubre del 2020, se registró en la floricultura una pérdida de al menos del 50% de los 150 mil empleos que genera esta actividad en el Estado de México. Esto generó una disminución en el ingreso de los jornaleros y pequeños productores, obligándolos a intercambiar su producto por alimentos, agudizando en este periodo la inseguridad alimentaria dentro del corredor florícola mexicano. En conclusión, en México durante la contingencia del COVID-19 en el 2020, los pequeños productores y jornaleros del corredor florícola mexicano vieron comprometido su acceso a los alimentos por falta de ingresos, lo que los coloca en una situación de vulnerabilidad con relación a la inseguridad alimentaria.

*Palabras clave:* Inseguridad alimentaria, COVID-19, Floricultura

*Área temática:* E8. Economía Social, Diversidad, Cooperación y Desarrollo

# FLORICULTURE IN THE SOUTH OF THE STATE OF MEXICO. EFFECTS ON FOOD INSECURITY IN 2020

## Abstract

After the emergence of COVID-19 in the world, the FAO warned about the complications that it would present for food insecurity, due to the virus containment policies implemented by many countries around the world. In Mexico, on March 23, 2020, the sanitary measures considered pertinent were implemented, such as the closure of non-essential economic activities, including floriculture. Owing to this panorama, the present investigation seeks to analyze the effects of COVID-19, on the food insecurity of small producers and day laborers in the floriculture in the state of Mexico, during the year 2020. This analysis was carried out through a documentary investigation, which allowed the analysis of government data reported by the different sources of information; as well as the experiences of food insecurity of small producers and day laborers, reported by newspapers. The results show that food insecurity in the State of Mexico increased after COVID-19, in 2018 affecting 39.9% of the population and, by 2020, was reported a 45.4%, which represents an increase of 5.5%. During the health contingency in the period from March to October 2020, got a loss of at least 50% of the 150 thousand jobs generated by this economic activity. This generates a decrease in the income of day laborers and small producers, forcing them to exchange their products for food, exacerbating during this period the food insecurity of this sector within the floriculture in the south of state of Mexico. In conclusion, in Mexico during the COVID-19 contingency in 2020, small producers and day laborers in the floriculture in the south of state of Mexico, saw their access to food compromised due to lack of income, which places them in a situation of vulnerability about insecurity food.

*Key words:* Food insecurity, COVID-19, Floriculture.

*Temathic area:* Social Economy, Diversity, Cooperation and Development

## 1. INTRODUCCIÓN

El actual concepto de seguridad alimentaria, conocido alrededor del mundo y aceptado por 185 países, fue promulgado durante la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (CMA), en el año 1996. Durante esta cumbre el concepto fue nutrido por consideraciones importantes como: la inocuidad y las preferencias culturales de los individuos. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), es el organismo internacional especializado en la lucha por erradicar la expresión más severa de la inseguridad alimentaria, el hambre (Fao, 1999). Además, la FAO tiene como objetivo primordial, lograr la seguridad alimentaria para todos los seres humanos, en todo momento, y en todo el mundo (Fao, 2022). La problemática está incluida en la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en el segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) que tiene como meta, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas a una alimentación sana, nutritiva y suficiente en todo momento, durante todo el año. Así como terminar con todas la formas de malnutrición, mediante la gestión de sistemas agrícolas, más productivos, resilientes y sostenibles (Naciones Unidas, 2018). Objetivo que muy probablemente no podrá ser cumplido, puesto que la repentina aparición de la COVID-19 incrementó las desigualdades, impactó negativamente los sistemas alimentarios mundiales, y con ello complicó el cumplimiento del segundo objetivo, que ya venía presentado ciertos rezagos.

La interdependencia de los sistemas alimentarios mundiales, la especialización basada en las ventajas comparativas de las naciones, que venían siendo presentadas como una herramienta imprescindible para el cumplimiento de la seguridad alimentaria, durante la COVID-19, resultaron ser una gran debilidad, que genera problemáticas en la disponibilidad y acceso alimenticio. Los alimentos saludables, frescos y perecederos, fueron menos accesibles para la población debido a que estos requieren uso intensivo de mano de obra. Además, la implementación de nuevos protocolos sanitarios fronterizos, entorpecieron la logística internacional, la cual afectó a alimentos altamente perecederos que, en la espera de cumplir con los procesos, terminaban descomponiéndose. La respuesta a tal problemática consistió en suplantarlo el transporte terrestre por el aéreo para que así los alimentos pudieran llegar en buenas condiciones a sus consumidores finales, e impedir pérdidas. El incremento de los costos logísticos, aunado a las pérdidas de alimentos terminaron por reflejarse en los precios al consumidor, los cuales ya presentaban alzas en abril del 2020 debido a la especulación. Situación que afectó fuertemente a países en vías de desarrollo, quienes vieron reducido su consumo (Fao y Cepal, 2020). América Latina y el Caribe ha sido la zona más afectada por la COVID-19, que para mayo del 2020 ya habían contraído sus exportaciones un -26.11% y sus importaciones un -27.4%, con respecto a diciembre del 2019 (Cepal, 2020). Para entonces era evidente la incertidumbre alimentaria para una América Latina con fuerte dependencia de granos del extranjero para su abasto alimentario.

Actualmente, el poder que tienen China y Estados Unidos sobre granos como el arroz, el maíz y el trigo, es enorme. Dichos países en su conjunto concentran el 57% de producción mundial de arroz, el 72% del maíz y el 50% del trigo (Cepal y Fao, 2020), lo que los dota de gran capacidad para incidir en los precios y convierte las relaciones diplomáticas, en un factor altamente influyente en las transacciones comerciales internacionales. Por lo tanto, cualquier esfuerzo por erradicar la inseguridad alimentaria, debe integrar todos aquellos factores que se incluyen con el paso del tiempo y que impiden su erradicación, como la reciente COVID-19.

La situación en México no es diferente, actualmente el país importa la tercera parte de los alimentos básicos que se consumen en su territorio, razón por la cual vio afectada la oferta de alimentos (Ramírez, 2020). Sin embargo, los estragos de la COVID-19 se desperdigaron de manera diferenciada entre regiones y actividades económicas en el país. Resultando la floricultura una de las actividades más afectadas por la aparición del virus y por las políticas de contención implementadas por el Estado mexicano. La floricultura tuvo que pagar grandes costos económicos y sociales, durante el 2020 que no solo resultaron en la descapitalización de productores florícolas, sino que agudizó de manera grave la inseguridad alimentaria de los agentes económicos más vulnerables de la actividad económica: pequeños productores y jornaleros, quienes dependen de sus ingresos monetarios laborales para poder tener acceso a los alimentos necesarios para su alimentación.

Por lo que esta investigación se centra en el corredor florícola mexiquense, ya que la floricultura es una de las actividades principales de la región. El artículo presenta primeramente una revisión histórica, que documente la transición agrícola a través de las décadas y muestre cómo se ha ido perdiendo diversidad agrícola, agricultura de subsistencia y con ello autosuficiencia alimentaria en el corredor florícola mexiquense. Posteriormente, se presenta el contexto de la COVID-19 en el corredor basado en fuentes de información secundaria, emitida por dependencias gubernamentales, así como el testimonio sobre experiencias de inseguridad alimentaria de pequeños productores y jornaleros florícolas, documentadas por medios de comunicación digitales. Todo ello con el objetivo de analizar los efectos de la COVID-19 en la inseguridad alimentaria de pequeños productores y jornaleros del corredor florícola mexiquense, durante el año 2020.

## **2. LA SEGURIDAD E INSEGURIDAD ALIMENTARIA**

La inseguridad alimentaria es una problemática de carácter global, que afecta tanto a países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo, empero no con la misma gravedad. Además, dista de poder erradicarse en un futuro cercano, e incluso tiende a aseverarse. Las crisis económicas, financieras, ambientales, y sanitarias son problemáticas que no solo detienen los avances en materia de seguridad alimentaria, sino

que además dificultan el cumplimiento de los pilares en los que se basa: acceso, disponibilidad, estabilidad y utilización. Debido a la complejidad y multiplicidad de factores que afectan la erradicación de la inseguridad alimentaria, la ONU ha puesto en marcha acciones para alcanzar la seguridad alimentaria. Dichas acciones van desde el reconocimiento del derecho a la alimentación en el artículo 25, de la Declaración Universal de Derechos Humanos en 1948 (Cesop, 2021), hasta su inclusión a las problemáticas prioritarias mundiales, vinculándola al segundo ODS, “hambre cero” (expresión más severa de la inseguridad alimentaria). Así como el desarrollo de trabajo normativo que incluye la definición de la problemática.

Se considera y define que: “Una persona padece inseguridad alimentaria cuando tiene incertidumbre o carece de acceso regular a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para un crecimiento y desarrollo normales, que le permitan llevar una vida activa y saludable”. La inseguridad alimentaria es medida por la FAO, mediante el uso de la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES, por sus siglas en inglés), con la cual se ubican tres niveles de inseguridad alimentaria (Fao, 2021):

- Leve: Existe incertidumbre acerca de la capacidad de obtener alimentos.
- Moderada: La calidad y variedad de los alimentos se ve comprometida, existe riesgo de reducir la cantidad de alimentos o incluso saltar comidas.
- Severa: No se consumen alimentos durante un día o más, en un año (Fao, 2021).

El reconocimiento de la problemática por los organismos internacionales y sus trabajos por eliminarla, requieren de la definición de una meta, la cual se solidifica con el concepto de seguridad alimentaria, aceptado mundialmente y ratificado por 185 países en su promulgación. Dicho concepto es susceptible a transformaciones, muchas de ellas motivadas por la necesidad de profundizar su alcance. Actualmente la seguridad alimentaria existe cuando: “Todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana” (C.M.A., 1996). Además, el concepto comprende y se sustenta en cuatro pilares, los cuales son (Fao, 2011):

- Disponibilidad: Se cumple cuando existen cantidades suficientes de alimentos de calidad adecuada, suministrados a través de la producción del país o de importaciones, incluso ayuda alimentaria. Esta dimensión trabaja sobre la parte correspondiente a la oferta, en función del nivel de producción de alimentos, los niveles de las existencias y el comercio neto.
- Acceso: Se cumple cuando todas las personas tienen acceso a recursos monetarios, colectivos, adecuados y suficientes a los que todo individuo tiene derecho, para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva.

Esta dimensión contiene una preocupación latente sobre el diseño de políticas en materia de ingresos y gastos, que limita la meta de alcanzar los objetivos de seguridad alimentaria.

- **Utilización:** Se entiende como la forma en la que el cuerpo aprovecha los diversos nutrientes presentes en los alimentos. El ingerir energía y nutrientes suficientes es el resultado de buenas prácticas de salud y alimentación, la correcta preparación de los alimentos, la diversidad de la dieta y la buena distribución de los alimentos dentro de los hogares. Si se combinan esos factores con el buen uso biológico de los alimentos consumidos, se obtendrá la condición nutricional de los individuos. Esta tiene problemáticas de fondo, pues sus principales retos están en las mujeres en gestación y los niños con desnutrición durante sus primeros mil días. Si estos individuos sufren de desnutrición sus cuerpos no volverán a utilizar adecuadamente los alimentos.
- **Estabilidad:** Se considera que no gozan de completa seguridad alimentaria si no tienen asegurado el debido acceso a los alimentos de manera periódica, por lo que la falta de tal garantía representa un riesgo para la condición nutricional. Las condiciones climáticas adversas (sequías, inundaciones), la inestabilidad política, o social, y factores económicos (el desempleo, los aumentos de los precios de los alimentos) pueden incidir en la condición de seguridad alimentaria de las personas. Esta dimensión está estrechamente ligada a fluctuaciones en las dimensiones, disponibilidad y acceso (Fao, 2011)

Con la creación de dichos pilares se busca que el concepto de seguridad alimentaria sea fuerte, sólido y amplio, para así poder abordar la problemática con consideraciones económicas, ambientales, culturales, sociales, entre otras, que permitan actuar de manera integral. Sin embargo, y a pesar del reconocimiento del derecho a la alimentación, y el trabajo normativo, la inseguridad alimentaria leve, moderada y severa es una realidad presente y con tendencia a afectar a más personas alrededor del mundo. La COVID-19 se convirtió en un suceso histórico que evidenció los rezagos en materia de inseguridad alimentaria y lo frágiles que son los avances logrados hasta ahora, y lo dependientes que estos son del ingreso laboral familiar.

En México la alimentación es un derecho reconocido en su artículo 4 constitucional, lo que obliga al Estado mexicano a garantizar una alimentación sana para todos sus ciudadanos, y con ello salvaguardar su ineludible derecho a la vida (CEDRSSA, 2019). Sin embargo, en 2016 la inseguridad alimentaria en alguno de sus tres niveles afectó a 49 millones de mexicanos (40.6% de la población). En 2018 la cifra se mantuvo en términos reales (49 millones), y significó un decremento en términos porcentuales (39.5%), mientras en el 2020 la cifra creció en ambos términos y afectó a 53.5 millones (42.2%) (Coneval, 2022). Dichos indicadores demuestran que el combate a la inseguridad alimentaria no ha tenido avances significativos, a pesar de la



ejecución de programas nacionales de asistencia social y alimentaria, como: Progres, Liconsa, Diconsa, La cruzada contra el hambre, comedores escolares, entre otros. Programas ambiciosos, de cobertura nacional y de gran alcance social, sin embargo, algunos de los ellos no han sido sostenidos a través de los cambios de gobierno, o en su defecto no han logrado evitar problemáticas derivadas de la inseguridad alimentaria. Durante el sexenio del expresidente Enrique Peña Nieto (2012-2018), entre los años 2014 y 2017, los diferentes programas de apoyo alimentario en su conjunto no evitaron la muerte de 33 mil 668 mexicanos a causa de enfermedades relacionadas a la desnutrición, 47.5% de ellas en municipios con presencia de comedores comunitarios del programa “Cruzada contra el hambre” (García, Caamal, & Izquierdo, 2021).

Además, la malnutrición es una problemática ligada a la inseguridad alimentaria en México, la cual afecta a millones de personas, quienes ven comprometido su acceso a alimentos inocuos, nutritivos, y de manera frecuente. Limitante que aumenta la probabilidad de los mexicanos a desarrollar enfermedades no transmisibles como: desnutrición (bajo peso, anemia), sobrepeso y obesidad. Lo que afecta la productividad ya que, un individuo que no se alimenta adecuadamente no podrá desarrollar sus habilidades al máximo, su productividad se verá limitada, y podría representar costos extras en educación, atención médica, asistencia social, entre otros. Efectos que se estima representan un costo para el Estado mexicano de 28 mil millones de dólares anuales (Cesop, 2021).

Evidentemente la inseguridad alimentaria en México es una problemática compleja, en la que las políticas públicas hasta ahora implementadas no han dado los resultados esperados. Actualmente, tras décadas de investigación se argumentan múltiples factores que han contribuido al detrimento y vulnerabilidad alimentaria de las familias mexicanas. Bartra (2008) Menciona que después de la firma del TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte) la dependencia alimentaria aumentó. Las empresas transnacionales tomaron control sobre los alimentos y la especulación sobre los precios de los alimentos comenzó, desde entonces el incremento en los precios internacionales, es una constante. Además, Bartra (2011) agrega que el sistema productivo basado en las ventajas comparativa ha excluido a pequeños y medianos productores, compromete la autosuficiencia alimentaria, y ocasiona consecuencias graves de inseguridad alimentaria en los más pobres.

La apertura de la economía mexicana, incentivo la especialización del país en la producción de frutas y hortalizas. En contraparte se convirtió en el segundo importador de maíz en el mundo, y se estima que importa el 60% de sus alimentos. Ello bajo la premisa de importar “barato”, aquellos productos que representan un alto costo de oportunidad (Carmona, Sánchez, & Cruz, 2020). Estrategia que permitiría importar los alimentos necesarios para garantizar la disponibilidad a precios asequibles para el grueso de la población. Sin embargo, Gordillo y Luiselli (2015) mencionan que es

necesario que los trabajos para combatir la inseguridad alimentaria se hagan de manera simultánea en la oferta y demanda. La disponibilidad de alimentos debe ser adecuada, nutritiva y culturalmente aceptable. Así como trabajar en una capacidad de compra que permita a las familias consumir más y de mejor calidad.

Luiselli (2018) estima que el 39% de los trabajadores mexicanos, no tienen ingresos suficientes para cubrir el costo de la canasta básica de alimentos. La Cesop (2021) establece que la problemática radica en la desigualdad en la distribución del ingreso y en el acceso inequitativo de los alimentos. Sin embargo, González y otros (2019) menciona que se necesita garantizar un ingreso estable que no se vea limitado por la constante inflación. Por su parte Félix, Aboites y Castro (2018), adhieren que la percepción de inseguridad alimentaria no solamente está relacionada con la insuficiencia de ingreso sino con la incertidumbre acerca de la inseguridad de su flujo en el futuro inmediato. Supuestos que han ayudado a identificar la estrecha relación que existe entre la inseguridad alimentaria y el ingreso.

Es por lo que la llegada de la COVID-19 a finales de diciembre del año 2019, ha representado un gran obstáculo para el cumplimiento de los principios de seguridad. La especulación y contracción económica derivada de la Covid-19, rápidamente hizo estragos en la economía mexicana. El 2020 se convirtió en un año con gran incertidumbre y presentó diversas problemáticas macroeconómicas. Los efectos de la COVID-19 y de las políticas de contención que le siguieron, resultaron en una caída del PIB en México del -8.2% durante el 2020 con respecto al 2019 (BM, 2022). Lo que se tradujo en una importante contracción de la economía mexicana y representó un incremento en el desempleo, caídas en el salario, el ingreso, el consumo, la inversión y el ahorro (Calvillo, Salgado, & Miquel, 2021). Desatando y aseverando algunas problemáticas relacionadas a la inseguridad alimentaria como:

- La contracción del ingreso se transformó en una fuerte incertidumbre sobre el acceso a la siguiente comida, o de mantener el número de ellas en los hogares mexicanos, acentuándose en los más vulnerables, quienes se ven obligados a contraer la cantidad y/o calidad de los alimentos, incrementando su inseguridad alimentaria.
- Los mexicanos con inseguridad alimentaria tienen muchas más probabilidades de desarrollar enfermedades no transmisibles, (desnutrición, obesidad, sobrepeso). México presenta altos índices de ciudadanos con enfermedades no transmisibles (consecuencia de la inseguridad alimentaria), los cuales presentan mayores riesgos de muerte o de complicaciones de salud graves a causa de la COVID-19.
- El contagio de alguno de los integrantes de la familia por COVID-19 implica un aumento en los gastos en salud, y un decremento del gasto en alimentos de los hogares mexicanos, lo que incrementa su inseguridad alimentaria.

La FAO argumenta que el incremento de inseguridad alimentaria en el 2020 se explica por el surgimiento de la COVID-19, las políticas de contención que le siguieron. Y evidentemente por un modelo económico mundial exclusivo, y no igualitario, que promueve la concentración de riqueza, y que le da al alimento un rol de mercancía, a la cual solo tienen acceso aquellos que pueden pagarla, sin importar quién lo necesita. Puesto que aun cuando existe suficiente alimento para el abastecimiento de la población mundial, la tercera parte del alimento producido a nivel mundial se desperdicia, a fin de proteger la utilidad y precio de los alimentos en el mercado. Cosmovisión que mantuvo el gobierno mexicano, ya que la recomendación “Quédate en casa” no fue respaldada por políticas que garantizaran el alimento de los que menos tienen. Permitiendo que los hogares mexicanos tuvieran que enfrentar la pandemia y sus efectos prácticamente solos. Caso contrario a lo que paso con otros países latinos como: Bolivia, Chile, Guatemala, Honduras y El Salvador, quienes extendieron sus programas de ayuda alimentaria durante la emergencia sanitaria (Cepal y Fao, 2020).

Situación que resultaba compleja, ya que mientras en los medios de comunicación privados promovían la buena alimentación como escudo y protección para no perecer ante el nuevo virus, esta era cada vez más difícil de conseguir. Las recomendaciones del Estado mexicano para contener y evadir las complicaciones por la COVID-19 tenían una visión muy corta, puesto que el grueso de los hogares mexicanos presentaba contracciones en su ingreso, otros desempleo, y muchos otros al trabajar en la informalidad, no contaron con ninguna red de protección social que garantizara un nivel mínimo de ingreso, para seguir las indicaciones. Según datos de Ensanut, el gasto en alimentos del 98% de los hogares mexicanos depende de sus ingresos. Para el primer decil la contracción de su ingreso representa una seria amenaza de sufrir o aseverar su condición de inseguridad alimentaria, ya que su gasto en alimentos representa el 60% de su ingreso, mientras para el quinto decil el riesgo es menor al depender en un 25% de su ingreso para acceder a su alimentación (Shamah, y otros, 2021).

Es evidente que en la actualidad la interdependencia económica, y especialización de las naciones y territorios en lo que aparentemente son más eficientes, pone en severo riesgo el cumplimiento de la seguridad alimentaria. No solo por la interrupción de las cadenas de suministro kilométricas de las que ahora depende la disponibilidad de los alimentos, o por la especulación basada en la escasez de bienes primarios en los mercados financieros que llevan al incremento de los precios de alimentos. Sino que también la dependencia del ingreso laboral de los actores sociales locales en el medio rural, integrados en la dinámica de la economía global, ponen en jaque y de manera inmediata al menos a tres pilares del concepto de seguridad alimentaria: la disponibilidad, estabilidad y acceso.

### 3. CORREDOR FLORÍCOLA

La floricultura en México es una actividad agrícola que ha sido golpeada fuertemente por las políticas de contención que sucedieron a la COVID-19. Las políticas de confinamiento social, y la suspensión de eventos sociales comunales para contener la propagación del virus, ocasionaron una contracción de la demanda de ornamentales. Además, el cierre y limitación de la actividad económica y laboral, generó una contracción de la oferta ornamental. En consecuencia, la contracción del mercado florícola generó desempleo, lo que representa una contracción del ingreso de los hogares y con ello, un incremento de inseguridad alimentaria, principalmente en el corredor florícola mexiquense. Ubicado en el sur del Estado de México, y conformado por: Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero. Municipios en los que el acceso (pilar del concepto de seguridad alimentaria) a los alimentos no está garantizado para su población. En 2015, en Coatepec Harinas el 22.7% de su población presenta carencias en el acceso, en Tenancingo el 21.1%, y en Villa Guerrero el 26% (Coneval, 2022). Indicadores que muestran la presencia de inseguridad alimentaria moderada y severa, los cuales incrementarían al considerar la preocupación e incertidumbre que existen sobre la capacidad de obtener alimentos, descrita en la inseguridad alimentaria leve.

La contingencia sanitaria causada por la COVID-19 complejizó y agudizó las problemáticas a las que se enfrenta el cumplimiento de la seguridad alimentaria, debido a las alteraciones causadas a las cadenas de suministro y a la capacidad de compra de los individuos. Obligando a poner atención en los más vulnerables de sufrir, o incrementar su nivel de inseguridad alimentaria. En el corredor florícola estos entes son: los trabajadores jornales y pequeños productores. Participantes relegados de la estructura productiva florícola, que dependen del ingreso que obtienen de la actividad florícola para llevar alimento a sus mesas. Además, estos no cuentan con redes de protección social que salvaguarden su seguridad alimentaria y con ello la de la región, y/o eviten el incremento de inseguridad alimentaria ante eventos atípicos como la Covid-19. Sin embargo, en el pasado la seguridad alimentaria de la región no se encontraba sumergida en la dinámica del mercado y en la capacidad de compra de los consumidores, sino en dinámicas locales, regionales cortas y de subsistencia.

La historia agrícola y de seguridad alimentaria en el sur del Estado de México, ha sido transformada y sacudida, positiva o negativamente a lo largo de los años por eventos históricos como: la distribución agraria, las políticas neoliberales y recientemente la COVID-19. Sucesos que han marcado un antes y un después de las actividades agrícolas, el uso de suelo, los rendimientos y los procesos sociales en el territorio que volcaron a la región a una dependencia económica, alimentaria, e incertidumbre global. Anteriormente en donde hoy se encuentra el corredor florícola más importante del país, responsable de más del 80% de la producción nacional,

existieron haciendas como: La Tenería, Santa Ana, Monte de Pozo, Mexicapa, Coaxacoaco, La Merced, entre otras estructuras productivas con altos rendimientos en maíz y trigo. Además, se producían diversos productos alimenticios como: frijol, cebada, resina de Ocotil, arvejo, arroz, haba, chícharo, chile, café, agave (pulque), lenteja, durazno, pera, manzana, chabacano, granada de china, tejocote, caña de azúcar, jitomate. Alimentos recurrentes en la dieta de los mexicanos, y que servían como garantía para el acceso y consumo local. Hasta la desarticulación de las haciendas y la consecuente distribución agraria en la región, en la década de 1920 (Castro, 2003).

La entrega de tierras a campesinos que no tenían los recursos para producir llevó por primera vez al sur del Estado de México al rezago agrícola. El territorio experimentó el abandono de tierras, los campesinos comenzaron a buscar alternativas que les permitieran subsistir, como: el empleo, la migración y la adopción de cultivos más rentables. Por lo que, en décadas posteriores a la distribución agraria el sur del Estado de México dejó de ocupar los primeros lugares de producción en maíz y trigo en la entidad. Entre 1940 y 1965, la agricultura en la región no salió del rezago, sin embargo, el país presentó un crecimiento agrícola constante anual del 6%. Entonces, la política agrícola nacional logró garantizar la oferta de alimentos, y la autosuficiencia en el país, derivado del Modelo de Sustitución de Importaciones (MSI). Por lo que, gracias a la estabilidad, disponibilidad y acceso de los alimentos existente en el país, el abandono y rezago agrícola en la región no se presentó como una amenaza a la seguridad alimentaria local (Castro, 2003).

La pérdida de dinamismo económico y la desarticulación agricultura-industria ocasionaron una contracción del crecimiento agrícola en el país, el cual cayó a un promedio del 1.7% entre 1965 y 1980. La respuesta del Estado mexicano consistió en la modernización del campo y en la transición de una agricultura extensiva, por una intensiva. Para lo cual, la actividad florícola que ya estaba en funcionamiento en el sur del Estado de México resultaba óptima. La nueva agricultura intensiva, consistía en producir cultivos más rentables, en menos tierra y acorde con hábitos de consumo. Haciendo imprescindible el uso de tecnología, agroquímicos, semillas mejoradas, entre otros. Este proceso repercutió fuertemente en el uso de suelo del sur del Estado de México e hizo crecer de manera exponencial la floricultura, llegando al Boom florícola en la década de 1990 (Castro, 2003).

Desde entonces la especialización florícola de la región tuvo una historia sólida, y respaldada fuertemente por la sociedad. La actividad contribuyó al crecimiento económico, demográfico y a la estabilidad política y social en la región. Además, se presentó como solución a problemáticas que presentaba el municipio de Villa Guerrero, quien optó y dio prioridad a la floricultura por encima de otros cultivos alimenticios, como el jitomate, el aguacate y el durazno. Para 1970, la floricultura se había convertido en un motor económico importante, y figuraba por primera vez en la política agrícola del país. El crecimiento de la floricultura incrementó el empleo y el ingreso

de los habitantes, por lo que cada vez más personas se integraban a la actividad económica como productores de rosas, claveles y gladiolas, y como trabajadores jornaleros. En 1978 se crea la Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Ornamentales de México (ANAPROMEX). Los apoyos gubernamentales y los rendimientos que presentaba la actividad permitieron que los floricultores mexicanos tomaran cada vez más importancia en el mercado. La década de 1980 vio nacer a grandes empresas de capital privado, como: Flores de Tenancingo, Visa Flor, Villa Flor y Flores Selectas de México, las cuales se consolidaron y fortalecieron gracias a capital público que había sido inyectado durante la riqueza y liquidez nacional, procedente del descubrimiento de los yacimientos petroleros.

Durante la crisis económica (1990), las empresas florícolas mantuvieron su crecimiento, y se afianzaron en el mercado, gracias a que compraban insumos baratos en México, y vendían caro en el extranjero. Según testimonios recogidos por Castro (2003), en aquella época los productores solo necesitaban tener una buena venta el 14 de febrero para garantizar su permanencia y ganancias, aun cuando no pudieran vender nada durante el resto del año. Fecha en la que el consumo y valor de la rosa en el mercado llega a un punto máximo (actualmente existen cuatro fechas clave: el 14 de febrero (día de San Valentín), 10 de mayo (día de la madre), 1 y 2 de noviembre (día de muertos) y 12 de diciembre (Virgen de Guadalupe).

La floricultura en el corredor florícola mexiquense llegó a la década de los 2000 con una balanza comercial positiva. La entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994 y el Acuerdo comercial México-Unión Europea en el 2000, abrirían y desgravarían paulatinamente los productos florícolas para la exportación a estos dos grandes mercados. En contraste, mientras para la floricultura el TLCAN, representaba una oportunidad a la exportación, para la agricultura en general representaba un desmantelamiento de la política de subvención agrícola y con ella de las políticas alimentarias de autoabastecimiento.

Desde entonces la decisión se sostenía y se sigue sosteniendo en que, es óptimo comprar barato, e ineficiente producir caro, aseveración que no aceptan países como China, Japón, Estados Unidos, India, entre otros. Países que subvencionan y protegen la producción de granos básicos para la alimentación de su pueblo, e incluso han optado por comprar tierras agrícolas en otros países para garantizar su seguridad, y soberanía alimentaria (Torres & Rojas, 2018). Mientras en México la política agrícola sigue promoviendo el cultivo de productos agrícolas, que considera estratégicos por ser más rentables para los productores, como la floricultura, aun cuando se pone en riesgo la disponibilidad, estabilidad y acceso de alimentos básicos para el mexicano como el maíz. Sin embargo, la crítica hacia dependencia de granos básicos en México hasta ahora no ha sido atendida, a pesar del grave riesgo que esto representa para la alimentación nacional.

De hecho, aun ante la eminente e histórica pérdida de autoabastecimiento alimenticio y al incremento de la dependencia alimentaria, en el Estado de México el desarrollo de cultivos agrícolas no alimenticios, como la florícola continúa, incluso formó parte de los quince proyectos de fomento a sistemas productivos, debido a su alta rentabilidad y baja tasa de siniestralidad en los cultivos (1.6 cíclicos y 0.41 perennes). En la floricultura se creó una economía protegida, enfocada en la ayuda financiera y logística. Dicho apoyo gubernamental resultó determinante para la consolidación de grandes empresas florícolas exportadoras. Logrando un repunte de la floricultura, el cual contribuyó con el 22% de la producción agrícola estatal (20, 195, 209, 216 millones de pesos), la superficie sembrada de flor se incrementó por lo menos cuatro veces entre el 2000 y 2003, pasando de 2,652 a 11,000 hectáreas (Orozco H. M., 2007). Villa Guerrero incrementó más de cuatro veces la superficie florícola pasando de 546.36 hectáreas en 1996 a 2,546.63 en 2016. Tenancingo incrementó su superficie en el mismo periodo más de veintinueve veces pasando 27.38 a 806.17 hectáreas y Coatepec Harinas más de cuarenta y cinco veces 79.6 a 1,159.98 hectáreas (Carrillo, Ramírez, & Sanchez, 2018).

Después de los programas de fomento, crecimiento y expansión territorial florícola, los procesos resultaron excluyentes. La estrategia gubernamental exportadora dejó fuera a pequeños productores que no podían ajustarse a los fines del proyecto. Por lo que solamente siete empresas productoras, lograron organizarse, capitalizarse y ser exportadoras, de entre más de 10 mil productores florícolas. Las grandes empresas florícolas lograron mantener un superávit comercial hasta el 2002 (Orozco, Campos, & Guerrero, 2009), desde entonces la balanza ha sido negativa y en 2014 el déficit fue de -56,896 millones de pesos (Ramírez & Avitia, 2017).

Actualmente las unidades productivas florícolas están divididas en: grandes, cuentan con 20 a 30 ha, medianas con 7 a 12 ha, mientras y las pequeñas segmentadas en aquellas que tienen menos de 5 ha (tamaño promedio en la región) y las que producen a nivel de traspatio que cuentan con espacios de entre 500 y 1000 metros cuadrados. El 74.28 % de las unidades de producción cuentan con algún tipo de protección (invernadero, túnel) y a nivel municipal, Villa Guerrero, es la fuerza productiva más representativa y tiene alta calidad exportadora en rosa, por lo que este provee el 70% de la producción floral exportada al mercado estadounidense (93.7%) y canadiense (6.08%), principalmente (Avitia & Ramirez, 2013). Existe un mercado florícola altamente concentrado, y un gran número de pequeños productores desorganizados, que enfrentan diversas problemáticas. Entre ellas el no poder unirse a la Asociación de Floricultores de Villa Guerrero A.C. (Asflorvi), lo que representa no tener acceso a recursos gubernamentales, e información de precios. La existencia de intermediarios no les permite conseguir precios justos a su producto. La gran mayoría de los pequeños productores hacen un gran esfuerzo por acceder a los mercados, y se hacen cargo de prácticamente todo el proceso productivo y de comercialización, lo que los hace enfrentarse a mercados diversificados, que demandan variedad y precio. Lo

que pone a los pequeños productores en un panorama de alta inversión, bajas rentas y alta dependencia alimentaria en el ingreso.

Mientras para los trabajadores jornales, su vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria se debe a la precariedad laboral, y al salario de oportunidad en la región. Actores que según datos de la FAO presentan diversas características a nivel nacional: el 90% no cuenta con seguridad social, el 24% no habla español, se enfrentan a gastos de traslado, sufren desempleo temporal, tienen apenas 5.9 años escolares, y ganan en promedio 80.04 pesos por jornada laboral (Fao, 2018). Características de las cuales al menos tres se han identificado en el corredor florícola como la escolaridad, el desempleo temporal, y el bajo acceso a la seguridad social. El salario por jornada laboral en el 2018 se ubicó en un salario bruto que oscila entre los 143.75 y 190 pesos por día laboral (Reyes, Avitia, & Ramírez, 2019). El cual fue superior al salario mínimo general en el mismo año, el cual se registró en 108.71 pesos por día laboral (Conasami, 2020). El salario de oportunidad que ofrece la floricultura garantiza ser mejor remunerado que en otras zonas del país y en otras actividades laborales de la región. Lo que evita el juicio crítico de jornaleros, impidiendo ver que su remuneración no está en función de su productividad, así como que la temporalidad y la informalidad del empleo, no obliga al empleador a proveerles ningún tipo de apoyo ante la emergencia sanitaria por la COVID-19.

#### 4. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación documental que consistió en una revisión de conceptos y definiciones difundidas y aceptadas por organismos internacionales referentes a la seguridad e inseguridad alimentaria. Primeramente, se realizó una revisión de fuentes de información que pusieran en contexto el desarrollo histórico de la actividad florícola en el sur del Estado de México. Para así poder hacer un análisis histórico que ayudara a comprender el contexto en el que llegó la COVID-19 al sur del Estado de México y las complicaciones que la emergencia sanitaria presentaron a la seguridad e inseguridad alimentaria regional. Finalmente se realizó la revisión documental actual sobre el comportamiento de la inseguridad alimentaria durante el 2020, año que resultó crítico por las grandes pérdidas económicas y de empleo dentro de la actividad florícola, a causa de la COVID-19. Esta investigación es de corte cualitativo y se apoyó de indicadores de inseguridad alimentaria reportadas por fuentes de información dependientes del Estado mexicano, y se contrapusieron con las experiencias de inseguridad alimentaria reportadas en redes sociales y medios de comunicación. Lo que permitió criticar la efectividad de las políticas de contención de la COVID-19 y su influencia en los incrementos en los índices de inseguridad alimentaria en el corredor florícola, la cual se vio acentuada en los actores sociales más vulnerables de la actividad: pequeños productores y jornaleros.



## 5. RESULTADOS

El paso de la COVID-19 y de las políticas de contención que le sucedieron, afectaron el ingreso de los hogares en el Estado de México, En el 39.7% de los hogares mexicanos al menos un integrante del hogar dejó de recibir ingresos, así como en el 36.8% al menos a un integrante le redujeron el sueldo, y en el 26.8% al menos un integrante perdió su empleo (Shamah, y otros, 2021). Las políticas de contención, basadas en la discriminación de actividades económicas, entre esenciales y no esenciales, causaron que los efectos de la COVID-19 en la entidad, se profundizaran en el corredor florícola mexicano.

La política unilateral del Estado mexicano basada en salvaguardar el sistema alimentario, desde la disponibilidad de alimentos, olvidó garantizar a los ciudadanos afectados por el cierre de actividades económicas no esenciales, un ingreso mínimo necesario que permitiera hacer cumplir uno de los pilares de la seguridad alimentaria, el acceso a los alimentos. El cierre de la floricultura, uno de los principales motores económicos del sur del Estado de México, generador de 150 mil empleos en la región, y del cual dependen los ingresos del 80% de las familias de Villa Guerrero, el 70% de Coatepec Harinas (Huerta, 2020), afectó al total de 25 mil familias, que se dedican a la actividad, incluidas aquellas del municipio de Tenancingo (Callejo, 2020). Además, se reporta que, en la comunidad de Santa María Aránzazu (Villa Guerrero) existen 200 familias cuyo ingreso depende en su totalidad de la floricultura (Pérez, 2020).

Evidentemente, el cierre de la actividad afectó y resultó ser un gran impedimento para que pobladores dedicados a la actividad pudieran acceder a sus alimentos. La fuerte dependencia del ingresos, consecuencia de la histórica pérdida de agricultura de subsistencia y de autoconsumo, ocasionaron que se diera un incremento de inseguridad alimentaria, derivada de la pérdida de capacidad de compra durante la COVID-19. La especialización florícola en la región ha llevado a la población a adaptarse a las características del mercado y a depender de un ingreso temporal, e inestable que la actividad ofrece, pero que les permite tener los ingresos mínimos necesarios, que impiden sufrir niveles graves de inseguridad alimentaria y que posiblemente ayude a erradicar el hambre en la región.

El mercado florícola actual se basa en cuatro fechas en las que sus productos alcanzan puntos máximos en el consumo y precio como: día de San Valentín, de las madres, de muertos, y de la Virgen de Guadalupe, días en los que la flor es imprescindible para la cultura mexicana y la alza de los precios y la suntuosidad de esta es irrelevante. Sin embargo, durante el confinamiento social del 2020, las políticas de contención y el miedo social al contagio de COVID-19, impidieron la celebración de todo evento social, y la suntuosidad de los productos ornamentales fue una característica por la cual muchos consumidores prefirieron prescindir de ella y dar prioridad a productos alimenticios, de salud y de higiene (Ríos, 2020). Por lo que aun en

fechas pico de la floricultura los precios de venta en la floricultura fueron de remate. El bonche de 24 rosas y de liliun, por ejemplo, que en días pico alcanzan los 180 pesos, durante la contingencia por la COVID-19, apenas alcanzaron precios entre los 10 y 30 pesos (Bernal, 2020), precios con los cuales, los floricultores buscaban garantizar un ingreso corriente que permitiera hacer frente a los gastos familiares del día (Ríos, 2020). Se estima que el 80% de la producción del corredor florícola no logró comercializarse ni nacional, ni internacionalmente y terminó en la basura (Ramírez & Torres, 2021).

La contingencia causada por la COVID-19 aún no termina, y ya se perfila para ser el evento histórico más severo para el corredor florícola. El cierre de la actividad generó pérdidas económicas al sector que para agosto del 2020 habían ocasionado el que el 20% de los 15 mil invernaderos registrados cerraran, y que al menos 75 mil de los empleos directos que genera la actividad se perdieran (Jiménez, 2020), cifra que representa cerca del 50% de los empleos que genera la actividad. El Consejo Coordinador Empresarial, estimó las pérdidas en la entidad en al menos 500 millones de pesos, y que esta afectó a 25 mil productores (Ríos, 2020). Pérdidas que contribuyen en el crecimiento de inseguridad alimentaria en el corredor florícola.

En Villa Guerrero se dio un crecimiento de 3.1% en personas que presentan inseguridad alimentaria moderada y severa, es decir su acceso a alimentos no es suficiente, para sumar un total de 29.1%, en Tenancingo el incremento fue de 4.9% alcanzando la cifra total del 26 %, mientras Coatepec Harinas registró un decremento del 1.5 %, durante el 2020, con respecto al 2015. Según cifras reportadas por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) a nivel estatal se observó un incremento de la presencia de inseguridad alimentaria, en alguno de sus niveles del 5.5%, contrastando datos de 2018 y del 2020. A nivel municipal no incluyen a la población en inseguridad alimentaria leve (Coneval, 2021).

La COVID-19 provocó el incremento de inseguridad alimentaria en el corredor florícola, principalmente de los agentes económicos más vulnerables de la actividad; pequeños productores, mujeres y hombres jornaleros que perdieron su empleo, y vieron reducidos sus ingresos laborales. Quienes, al no contar con los recursos necesarios para acceder a sus alimentos, y sin ayuda gubernamental tuvieron que salir a las calles en busca de ayuda alimentaria. La estrategia implementada consistió en el trueque de arreglos florales por despensa. Según testimonios reportados por medios de comunicación la situación que enfrentaban era tal, que el riesgo de contagiarse de COVID-19, no era equiparable al hambre que enfrentaban. Aun cuando se informó que el gremio padeció un alto índice de contagios de COVID-19 en la primera quincena de enero del 2021, causando entre uno y tres decesos por día en el corredor florícola, por lo que el 2020 lo consideran un año catastrófico.

El trabajo jornal en Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas es cubierto entre un 65 y 70% por personal femenino, según señaló el secretario del CMF, Jorge Bernal

Isojo (UMFAAC, 2021). Evidentemente, en el sur del Estado de México las mujeres han tomado un rol activo en las actividades florícolas remuneradas, lo que podría hacer que ellas pierdan, tiempo y motivación para la correcta y sana alimentación de los integrantes de la familia, y afectando principalmente a los miembros más jóvenes de la familia, quienes incrementan su probabilidad de sufrir de inseguridad alimentaria. Lo que complica que uno de los supuestos de la seguridad alimentaria, no se cumpla, el cual sostiene que al menos un individuo de la familia debe tener el tiempo y motivación para satisfacer las necesidades alimenticias en el hogar.

Culturalmente en México las mujeres son guardianas de estas labores. Además, se han identificado características que hacen a los ciudadanos más propensos a padecer inseguridad alimentaria. Algunas de ellas son: ser mujer cabeza de familia, habitar en zonas rurales, ser indígena, persona con capacidades diferentes, anciano, menor de edad o tener baja escolaridad. Ello derivado de que dichos grupos vulnerables tienen mayores complicaciones para integrarse a actividades productivas, y su integración tiende a darse bajo la informalidad y precariedad salarial, lo que impide romper el ciclo de pobreza e inseguridad alimentaria.

Diversas investigaciones en el corredor florícola mexiquense argumentan que actividad no ha logrado concretar el proyecto agroexportador, solo el 20% de la producción nacional de flores se destina a la exportación. En lo general la floricultura presenta déficit comercial, afectaciones al medio ambiente, violaciones a los derechos humanos y laborales, entre otras problemáticas. Sin embargo, la actividad se había mantenido con un gran arraigo cultural en la región. Según la cosmovisión de los pobladores idealizar la incursión en la floricultura, era una garantía para incrementar sus ingresos, lo que la convierte en una actividad digna de imitar. Jornaleros han trabajado por aprender las técnicas, y producir por su cuenta. Además de ciudadanos ajenos a la actividad con los recursos necesarios para invertir siguen viendo a la flor como un camino al éxito y un logro personal. Supuesto que comenzó a cambiar después de la COVID-19, pues en su paso por el corredor florícola existen indicios de cambios de cultivo por otros más resilientes, como los bienes agrícolas alimenticios. Existe la probabilidad de que la cosmovisión de la floricultura en los pobladores siga la tendencia iniciada. En 2021 la industria florícola inició con una caída de producción de 50 por ciento y al menos la mitad de los 15 mil productores optó por la siembra de fresa, jitomate, col y tomate para conservar la mano de obra calificada.

## 6. CONCLUSIONES

La floricultura es una actividad agrícola que con el paso de las décadas se ha arraigado fuertemente en las comunidades de Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas. Una de las razones es porque es un producto altamente redituable, que ha contribuido al desarrollo económico y las relaciones de poder en la región. La especialización florícola, se expandió rápidamente y modificó drásticamente el uso de suelo, desplazando cultivos alimenticios menos redituables como, el maíz. Desde

entonces el acceso a los alimentos sufrió un vuelco hacia la capacidad de compra de agentes económicos dependientes de la floricultura afectando y llevando a la dependencia alimentaria a pequeños productores y jornaleros.

Situación que actualmente coloca en la vulnerabilidad e inseguridad alimentaria, a pequeños productores y jornaleros florícolas puesto que, para poder comer, primero tienen que vender la producción florícola. Condición que resultó seriamente afectada tras la aparición de la COVID-19, donde a todas luces se observó, que a pesar del arraigo cultural de la flor en México no es tan difícil prescindir de ellas, y dejar de consumirlas. Ello aunado a las políticas de contención en México que disminuían de forma importante la posibilidad de encontrar puntos donde pudieran vender la flor y garantizar un precio mínimo, de estos productos altamente perecederos. Además, países como Estados Unidos y Canadá (Mercados cuasi únicos para la exportación), también promovieron el cierre de la actividad florícola, por no ser una bien indispensable para la alimentación, ni relacionado con la salud. Por lo que las oportunidades de comercialización prácticamente desaparecieron.

Lo que afectó severamente el ingreso corriente del cual depende la alimentación de familias de jornaleros y pequeños productores. Agentes económicos que tienden a trabajar en la informalidad laboral y empresarial, para los cuales las redes de protección de social son pocas, o no existen. Los productores tuvieron que implementar estrategias como: el trueque de flor por despensas, evidenciando su incapacidad y falta de recursos para mantener su ingreso a los alimentos. Sin embargo, los jornaleros fueron los sujetos de estudio más vulnerables pues ellos no tuvieron producción florícola para intercambiar y ellos solo fueron despedidos. Al menos el 50% de ellos se quedaron sin empleo y al no tener ninguna red de protección laboral, es muy probable que no hayan recibido ningún tipo de indemnización, lo que los coloca en panoramas graves de inseguridad alimentaria.

Por lo tanto, se concluye que la COVID-19 en el sur del Estado de México provocó un incremento variaciones importantes en los niveles de inseguridad alimentaria en los jornaleros y pequeños productores florícolas. La contracción de la derrama económica florícola en la región afectó gravemente a jornaleros quienes perdieron su empleo y con ello los ingresos con los cuales accedían a sus alimentos, llevándolos a niveles de inseguridad alimentaria graves. Mientras para algunos pequeños productores representó la pérdida de seguridad alimentaria para otros también representó niveles graves de inseguridad alimentaria, y que se seguía manteniendo en la incertidumbre alimentaria en días posteriores.

## REFERENCIAS

- AVITIA, R. J., & RAMIREZ, H. J. (2013). El mercado floral de México: un primer acercamiento al comportamiento del consumidor de rosa. En A. M. Regional, 18° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México, AMECIDER 2013. (págs. 1-24). Pachuca, Higaldo: Universidad Nacional Autónoma de México.
- BARTRA, A. (2008). Fin de fiesta. El fantasma del hambre recorre el mundo. *Argumentos*, 21(57), 15-31. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=59511124002>
- BARTRA, A. (2011). Hambre. Dimensión alimentaria de la Gran Crisis. *Mundo Siglo XXI*, VII(26), 11-24.
- BERNAL, M. (31 de Marzo de 2020). *Floricultores del sur del Edomex rematan sus productos por la contingencia de COVID-19*. Obtenido de El sol de Toluca: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/floricultores-del-sur-del-edomex-rematan-sus-productos-por-la-contingencia-de-covid-19-5042056.html>
- BM. (2 de 10 de 2022). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=MX>
- CALLEJO, A. (09 de 10 de 2020). *Floricultores de Edomex apuestan a redes sociales para sobrevivir*. Obtenido de La silla rota: <https://lasillarota.com/metropoli/floricultores-de-edomex-apuestan-a-redes-sociales-para-sobrevivir/442664>
- CALVILLO, B. J., SALGADO, G. L., & MIQUEL, H. M. (2021). ¿Extinción o imposición? Notas del impacto del covid-19 en el índice de desarrollo humano en México y un análisis de las acciones de contención. (CEALA, Ed.) *Covid-19 en Latinoamérica: IMPACTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES*, 178-188.
- CARMONA, S. J., SÁNCHEZ, F. L., & CRUZ, D. L. (2020). ¿Es posible una soberanía alimentaria en México? *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*. RICS, 9(18), 40-69. doi:<https://doi.org/10.23913/ricsh.v9i18.210>
- CARRILLO, A. A., RAMÍREZ, H. J., & SANCHEZ, B. R. (2018). Clasificación de usos de suelo en el sistema urbano-rural de tres municipios florícolas en la región VI del Estado de México. En C. G. Hoyos, O. S. Serrano, & C. M. Mora, *CIUDAD, GÉNERO, CULTURA Y EDUCACIÓN EN LAS REGIONES* (Vol. V, págs. 201-222). Coyoacán: Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A. C.
- CASTRO, D. P. (2003). *Chayotes, burros y machetes*. Zinacantepec: El Colegio Mexiquense A.C.
- CEDRSSA. (2019). *El derecho a la alimentación en México: Políticas públicas, autosuficiencia, calidad y nutrición*. Ciudad de México: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y Soberanía Alimentaria.
- CEPAL. (2020). *Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística*. Saatiago: Naciones Unidas.
- CEPAL Y FAO. (2020). *Cómo evitar que la crisis del COVID-19 se transforme en una crisis alimentaria*. Santiago: Naciones Unidas.
- CESOP. (2021). *En cotexto: Seguridad alimentaria y nutricional*. Oaxaca: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública-Oaxaca.
- CONASAMI. (2020). *Salarios mínimos 2020*. Ciudad de México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/525061/Tabla\\_de\\_salarios\\_m\\_nmos\\_vigentes\\_apartir\\_del\\_01\\_de\\_enero\\_de\\_2020.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/525061/Tabla_de_salarios_m_nmos_vigentes_apartir_del_01_de_enero_de_2020.pdf)

- CONEVAL. (25 de 07 de 2021). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Obtenido de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>
- CONEVAL. (8 de 5 de 2022). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Obtenido de [https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE\\_pobreza\\_2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/AE_pobreza_2020.aspx)
- CONEVAL. (29 de 04 de 2022). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Obtenido de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>
- DÍAZ, C. M., SÁNCHEZ, C. L., & HERRERA, R. N. (2019). La inseguridad alimentaria severa en los estados de México: Un análisis a partir del enfoque de las capacidades 2008-2014. *Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(53). doi:<https://dx.doi.org/10.24836/es.v29i53.684>
- DOMÍNGUEZ, C. (08 de Mayo de 2020). 'Marchita' Covid la venta de flores. Obtenido de Reforma : [https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?\\_\\_rval=1&urlredirect=https://www.reforma.com/marchita-covid-la-venta-de-flores/ar1937962?referer=-7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--](https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?__rval=1&urlredirect=https://www.reforma.com/marchita-covid-la-venta-de-flores/ar1937962?referer=-7d616165662f3a3a6262623b727a7a7279703b767a783a--)
- DZIB, A. (07 de Mayo de 2020). *Bajará 60% consumo de flores para el 10 de mayo en Edomex*. Obtenido de Diario Evolución : <https://www.diarioevolucion.com.mx/bajara-60-consumo-de-flores-para-el-10-de-mayo-en-edomex/>
- EL UNIVERSAL. (31 de 08 de 2020). *COVID ha colapsado la producción florícola y forestal en el Edomex*. Obtenido de El universal : <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/covid-ha-colapsado-produccion-floricola-y-forestal-en-el-edomex>
- FAO. (Junio de 1999). *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Recuperado el 15 de 1 de 2022, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/3/x2051s/x2051s00.htm>
- FAO. (2011). *La Seguridad Alimentaria: Información para la toma de decisiones*. Santiago: CE-FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/3/al936s/al936s00.pdf>
- FAO. (2018). *México Rural del Siglo XXI*. Ciudad de México: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <https://www.fao.org/publications/card/es/c/19548ES/>
- FAO. (29 de 08 de 2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/hunger/es/>
- FAO. (23 de 01 de 2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/about/es/>
- FAO Y CEPAL. (2020). *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Comportamiento del comercio durante la crisis*. Santiago: FAO. doi:<https://doi.org/10.4060/cb0583es>
- FELIX, V. G., ABOITES, M. G., & CASTRO, L. D. (2018). La seguridad alimentaria y su relación con la suficiencia e incertidumbre del ingreso: un análisis de las percepciones del hogar. *Acta Universitaria*, 28(4), 74-86. doi:10.15174/au.2018.1757
- GARCÍA, C. M. (13 de 04 de 2020). "Flores por despensa", iniciativa en apoyo a floricultores de Toluca. Obtenido de Portal: <https://diariportal.com/2020/04/13/flores-por-despensa-iniciativa-en-apoyo-a-floricultores-de-toluca/>

- GARCÍA, R. J., CAAMAL, C. I., & IZQUIERDO, B. N. (2021). Caracterización de la pobreza en México en tiempos de pandemia. Implicaciones para el desarrollo económico y el bienestar social. *CEALA*, 101-115.
- GONZÁLEZ, A., CILIA, V. G., CASTAÑEDA, A., DE LA CRUZ, A., ZÚÑIGA, J., GARCÍA, N., DÍAZ, F. (2019). La seguridad alimentaria y nutricional en una comunidad indígena de México. *Revista Española de Nutrición Comunitaria* 2019, 25(3).
- GORDILLO, G., & CASSIO, L. (11 de 08 de 2015). Seguridad alimentaria. (M. L. Fuentes, Entrevistador) Canal Once. Youtube. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=3WJag0WhWBI&ab\\_channel=CanalOnce](https://www.youtube.com/watch?v=3WJag0WhWBI&ab_channel=CanalOnce)
- HUERTA, V. (15 de Octubre de 2020). *Golpea pandemia a floricultores: sufren pérdidas económica y desempleo*. Obtenido de El sol de Toluca: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/golpea-pandemia-a-floricultores-sufren-perdidas-economicas-y-desempleo-5893242.html>
- JIMENÉZ, R. (31 de 08 de 2020). Covid ha colapsado producción florícola y forestal en el Edomex. *El universal*. Obtenido de <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/covid-ha-colapsado-produccion-floricola-y-forestal-en-el-edomex>
- JÍMENEZ, R. (04 de 05 de 2020). *Pandemia pega a floricultores en el Edomex*. Obtenido de El universal: <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/pandemia-peg-a-floricultores-en-el-edomex>
- LUISELLI, C. (13 de 11 de 2018). México Social - La seguridad alimentaria y el territorio. (L. M. Fuentes, Entrevistador) Canal Once. Youtube. Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=J-299e1ij5o&ab\\_channel=CanalOnce](https://www.youtube.com/watch?v=J-299e1ij5o&ab_channel=CanalOnce)
- MAÑÓN, INGRID. (06 de Mayo de 2021). Obtenido de DigitalMex, Periodismo confiable: <https://www.digitalmex.mx/municipios/story/27279/dia-de-las-madres-la-venta-mas-fuerte-para-floricultores-del-edomex>
- NACIONES UNIDAS. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una Oportunidad para América Latina y el Caribe*. (LC/G.2681-P/Rev.3, Ed.) Santiago: CEPAL.
- OROZCO, H. M. (2007). Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el Estado de México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 14(45), 111-160.
- OROZCO, H. M., CAMPOS, M. E., & GUERRERO, P. A. (2009). Hacia la gestión de un nuevo desarrollo rural: el caso de los pequeños Productores de flor en Villa Guerrero, México. *Quívera*, 91-102.
- PÉREZ, J. M. (3 de Junio de 2020). *Crisis de floricultores por COVID-19 agrava discriminación contra trabajadoras*. Obtenido de H. Grupo editorial: <https://hgrupoeditorial.com/crisis-de-floricultores-por-covid-19-agrava-discriminacion-contra-trabajadoras/>
- RAMÍREZ, H. J. (2020). Claroscuros del sector agroalimentario mexicano: entre la competitividad y el rezago. *Economía Actual, Año 13(3)*, 17-22.
- RAMÍREZ, H. J., & AVITIA, R. J. (2017). Floricultura mexicana en el siglo XXI: su desempeño en los mercados Internacionales. *Revista de Economía, Vol. XXXIV(88)*, 99-122.
- REYES, O. E., AVITIA, R. J., & RAMÍREZ, H. J. (2019). Floricultura en el sur del estado de México: precariedad salarial generadora de costos sociales. En Asepelt, *Anales de la Economía Aplicada* (Vol. XXXIII, págs. 205-219). Vigo: Linckia Integria.

- RÍOS, E. (31 de Agosto de 2020). *Floricultores piden ayuda al GEM* . Obtenido de El sol de Toluca: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/floricultores-mexiquenses-piden-apoyo-al-gem-5697273.html>
- RÍOS, E. (28 de Marzo de 2020). *Floricultores, en riesgo por caída de ventas por COVID-19*. Obtenido de El sol de Toluca: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/finanzas/floricultores-en-riesgo-por-caida-de-ventas-por-covid-19-5029744.html>
- RODRÍGUEZ, A. (10 de Mayo de 2021). *Villa Guerrero se recupera tras efectos de pandemia* . Obtenido de Tollocan a 8 columnas. La nueva era del periodismo: <https://8columnas.com.mx/estado-de-mexico/villa-guerrero-se-recupera-tras-efectos-de-pandemia/>
- SALINAS, C. J. (05 de Mayo de 2021). *Floricultores en Edomex preveen ventas de mil 300 mdp para el 10 de mayo* . Obtenido de La jornada: <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/05/05/estados/floricultores-de-edomex-preven-ventas-de-mil-300-mdp-por-el-10-de-mayo/>
- SAN JUAN, S. S. (10 de Febrero de 2020). *Por el día del amor esperan millonaria venta de flores en el Edomex*. Obtenido de El sol de Toluca: <https://www.elsoldetoluca.com.mx/finanzas/por-el-dia-del-amor-esperan-millonaria-venta-de-flores-en-el-edomex-4817714.html>
- SHAMAH, L. T., ROMERO, M. M., BARRIENTOS, G. T., CUEVAS, N. L., BAUTISTA, A. S., COLCHERO, M., RIVERA, D. J. (05 de 2021). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- TORRES, T. F., & ROJAS, M. A. (2018). Suelo agrícola en México: Retrospección y Prospectiva para la Seguridad Alimentaria. *REALIDAD, DATOS Y ESPACIO REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA*, 9(3), 137-155.
- TRISTÁN, M. (28 de Abril de 2020). *Continuarán trueques de flores por despensa* . Obtenido de El sol de San Luis : <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/continuaran-trueques-de-flores-por-despensa-5161983.html>
- UMFAAC. (16 de Febrero de 2021). *Mujeres mueven la industria de la floricultura en el Estado de México*. Obtenido de Unión de fabricantes y formuladores de agroquímicos , A.C.: <https://umffaac.org.mx/mujeres-mueven-la-industria-de-la-floricultura-en-el-estado-de-mexico/>
- VELÁSQUEZ, L. (31 de Agosto de 2020). *Tras 20 años de éxito, floricultura mexiquense en riesgo* . Obtenido de H. Grupo editorial: <https://hgrupoeditorial.com/tras-20-anos-de-exito-floricultura-mexiquense-en-riesgo/>



# INTERNET COMO HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN Y MEJORA DE ESTADÍSTICAS: EL CASO DEL TURISMO EN ESPAÑA

Lucía Inglada-Pérez<sup>1</sup>, Pablo Coto-Millán<sup>2</sup>, Pedro. Casares Hontañón<sup>3</sup>,  
Vicente Inglada López de Sabando<sup>4</sup>

- 1 Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad Complutense. Correo-e: lucia.inglada.perez@ucm.es Departamento de Economía Aplicada y Estadística, UNED. Correo-e: lucia.inglada@madrid.uned.es
- 2 Departamento de Economía, Universidad de Cantabria, Cantabria, España. Correo-e: cotop@unican.es
- 3 Departamento de Economía, Universidad de Cantabria, Cantabria, España. Correo-e: casaresp@unican.es
- 4 Departamento de Economía Aplicada y Estadística. UNED. Correo-e: vinglada@cee.uned.es

## Resumen

Durante las últimas décadas el uso acelerado de Internet ha generado un gran volumen de datos con numerosas aplicaciones en el ámbito económico y social. En esta investigación se estudian dos de estas aplicaciones para el sector turístico: (i) predicción de la actividad turística y (ii) mejora de estadísticas sobre el sector, es decir, facilitar el conocimiento de la evolución del sector antes de la publicación de los datos oficiales. La herramienta utilizada es Google Trends que incluye información desde enero de 2004 sobre las búsquedas realizadas en el motor de búsqueda más utilizado y que en nuestro caso se utiliza para medir la popularidad relativa de las palabras clave asociadas a viajar en España por los residentes. Para medir la actividad turística en España de los residentes se utilizan dos variables: número de viajeros y número de pernoctaciones. Se estiman varios modelos para predecir la evolución de cada una de las dos variables, introduciendo como variable explicativa adicional el índice del volumen de búsquedas de la palabra clave escogida. Los resultados obtenidos muestran la mayor precisión de las predicciones de los modelos estimados frente al mejor modelo univariante ARIMA y corroboran su utilidad como herramienta complementaria a las investigaciones muestrales.

*Palabras clave:* Turismo, Ciencia de datos, Google Trends, predicción, modelo ARIMA, estadísticas de turismo.

*Área Temática:* E1. Ciencia de Datos para la Economía Aplicada y Economía Cuantitativa.

# INTERNET AS A TOOL FOR PREDICTION AND IMPROVEMENT OF STATISTICS: THE CASE OF TOURISM IN SPAIN

## Abstract

During the last decades, the accelerated use of the Internet has generated a large volume of data with numerous applications in the economic and social sphere. This research studies two of these applications for the tourism sector: (i) prediction of tourism activity and (ii) improvement of statistics on the sector, i.e., facilitating knowledge of the evolution of the sector before the publication of official data. The tool used is Google Trends, which includes information since January 2004 on searches performed in the most widely used search engine and which in our case is used to measure the relative popularity of keywords associated with traveling in Spain by residents. Two variables are used to measure tourism activity in Spain by residents: number of guests and number of overnight stays. Several models are estimated to predict the evolution of each of the two variables, introducing as an additional explanatory variable the index of the volume of searches for the chosen keyword. The results obtained show the greater accuracy of the predictions of the estimated models compared to the best univariate ARIMA model and corroborate their usefulness as a complementary tool to surveys.

*Key Words:* Tourism, Data Science, Google Trends, forecasting, ARIMA model, tourism statistics.

*Thematic Area:* E1. Data Science for Applied Economics and Quantitative Economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas el uso acelerado de Internet y los continuos avances en tecnología de la información y comunicaciones han generado una serie de nuevas actividades y ha cambiado la forma en que se realizan las actividades tradicionales. Asimismo, cabe destacar la emergencia de un gran volumen de datos con numerosas aplicaciones en el ámbito económico y social (Artola et al., 2015).

En esta investigación se estudian dos de estas aplicaciones para el sector turístico: (i) predicción de la actividad turística y (ii) mejora de estadísticas sobre el sector, es decir, facilitar el conocimiento de la evolución del sector antes de la publicación de los datos oficiales.

Los motores de búsqueda son las herramientas más útiles de Internet para adquirir las últimas noticias relevantes sobre un término (Yu et al., 2019). Google es el motor de búsqueda más utilizado en España. Las tendencias de Google reflejan la atención o el sentimiento del público hacia una determinada palabra clave de búsqueda. En concreto, una tendencia de Google es el volumen de búsqueda de una determinada consulta en relación con el número total de búsquedas en Google, en una escala de 0 a 100.

Desde el trabajo seminal de Choi y Varian (2009), han surgido numerosas investigaciones en muy diversos campos científicos basadas en los datos de búsqueda de Google. Por ejemplo, se ha utilizado Google Trends para predecir con éxito brotes de enfermedades (Carneiro y Mylonakis, 2009), flujos turísticos (Siliverstovs y Wochner, 2018) y el comportamiento de los mercados financieros (Preis y otros, 2013). Específicamente, en el ámbito del turismo, los investigadores han utilizado datos sobre las búsquedas en Internet y el volumen de tráfico en la red para predecir la llegada de turistas y la ocupación hotelera. Los resultados muestran la validez de los diferentes tipos de datos en línea (Pan y Yang, 2017).

La herramienta utilizada en esta investigación es Google Trends que incluye información desde enero de 2004 sobre las búsquedas realizadas en Google y que en nuestro caso se utiliza para medir la popularidad relativa de las palabras clave de búsqueda asociadas a viajar en España por los residentes.

Para medir la actividad turística en España de los residentes se utilizan dos variables: número de viajeros y número de pernoctaciones. Se estiman varios modelos para predecir la evolución de cada una de las dos variables, introduciendo como variable explicativa adicional el índice del volumen de búsquedas de la palabra clave escogida.

Los resultados obtenidos muestran la mayor precisión de las predicciones de los modelos estimados frente al mejor modelo ARIMA y corroboran su utilidad como herramienta complementaria a las investigaciones muestrales.

Con estos objetivos, la estructura de esta investigación es la siguiente. En la sección segunda se describen y analizan los datos utilizados. En la sección tercera se describe la metodología empleada. A continuación, en la sección cuarta se discuten los resultados obtenidos, y por último, en la sección quinta, se exponen las principales conclusiones.

## 2. ANÁLISIS DE DATOS

### 2.1. Variables utilizadas

Las variables utilizadas en este trabajo son las siguientes:

- (i) Número de viajeros (VIA) residentes en España
- (ii) (Número de pernoctaciones (PER) por residentes en España
- (iii) Búsquedas en Google Trends de “Hoteles en España” (BUS)

Las tres series de datos son mensuales y abarcan desde enero de 2004 hasta abril de 2022. En particular se consideran dos periodos: enero de 2004 hasta marzo de 2014 con el fin de estudiar el comportamiento durante la recesión que se inicia en 2008 y el periodo comprendido entre enero de 2018 y abril de 2022 que cubre todo el periodo de la pandemia de COVID-19.

Los datos correspondientes a las dos primeras variables (VIA y PER) se han obtenido del INE, dentro de la Encuesta de Ocupación Hotelera. Dicha encuesta ha sustituido desde enero de 1999 a la antigua Encuesta de Movimiento de Viajeros en Establecimientos Hoteleros, ampliando la investigación a la categoría de una estrella y similares. Las unidades de análisis son todos los establecimientos hoteleros inscritos como tales en el correspondiente registro de las Consejerías de Turismo de cada Comunidad Autónoma. Son establecimientos hoteleros aquellos establecimientos que prestan servicios de alojamiento colectivo mediante precio con o sin otros servicios complementarios (hotel, hotel-apartamento o apartahotel, motel, hostel, pensión, ...).

Asimismo, los datos de la variable búsqueda (BUS) se han obtenido utilizando la herramienta Google Trends. Cabe citar que los datos de Google Trends consisten en un índice que refleja el número de búsquedas que se han realizado de términos específicos, en relación con el número máximo de búsquedas para el mismo término de Google en el período de tiempo que abarca. Google Trends elimina las búsquedas repetidas de un mismo usuario en un período corto de tiempo, por lo que el nivel de interés no se ve impactado artificialmente por estas búsquedas.

Existen una serie de términos de Google Trends relacionados con el comportamiento de las variables VIA y PER. Inicialmente se escogieron los siguientes términos: “hoteles en España”; “hotel España”; “hotel en España”; “alojamiento España”. Se considera la categoría de Viajes para evitar búsquedas relacionadas con

otra actividad. Finalmente, se ha seleccionado el término “hotel España” después de analizar la correlación de los diferentes términos con las variables de estudio.

## 2.2. Análisis de datos

Al analizar la evolución de las series BUS y VIA en 2004-2022 que se muestran en la figura 1, se observan los siguientes rasgos:

- La evolución de las series es similar, aunque se observa una mayor variabilidad en la serie VIA.
- Ambas series son estacionales, con patrón estacional algo menos marcado en la serie BUS.
- Durante el periodo de recesión se observa un patrón similar en ambas series.
- Cabe señalar la tremenda caída en los valores de ambas series producida por la pandemia de COVID. El descenso es especialmente pronunciado en el número de viajeros que toma un valor cero en el periodo de confinamiento.

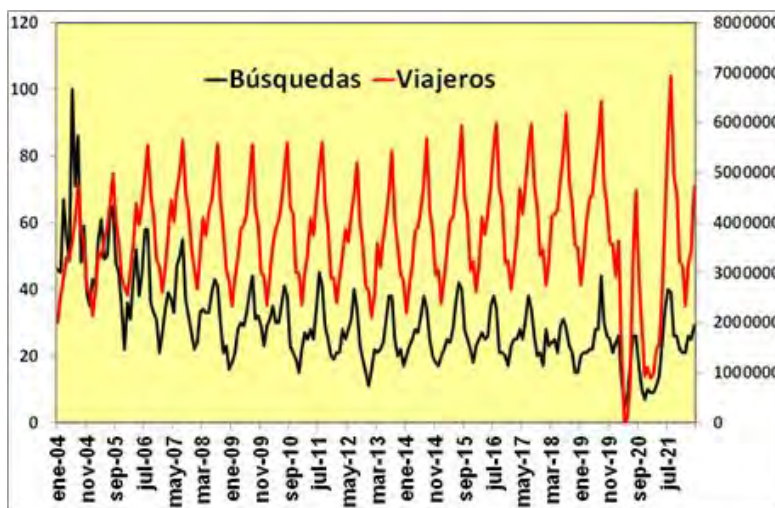


Figura 1. Evolución de las series BUS y VIA.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Modelos utilizados

El proceso metodológico adoptado en este trabajo consiste básicamente en definir un modelo inicial explicativo del comportamiento de cada una de las dos variables VIA y PER, objeto de nuestro interés, para posteriormente proceder a la estimación de dicho modelo en las dos alternativas correspondientes, respectivamente, a la

consideración o no de la variable búsquedas BUS como variable explicativa independiente. El análisis comparativo de los resultados de ambos modelos alternativos, con base en una serie de criterios, nos servirá para contrastar estadísticamente la relevancia de la variable BUS en la modelización y predicción de las dos variables, número de viajeros y de pernoctaciones, que constituye el objetivo principal de este trabajo.

Para el modelo inicial explicativo del comportamiento de las variables VIA y PER, en el que se incorporará BUS como variable explicativa, se ha elegido el modelo ARIMA. Las variables se expresan en forma logarítmica. Una ventaja de utilizar esta transformación es que los efectos estimados de las variables explicativas sobre la variable endógena están expresados en forma de tasa de variación y además se contribuye a la reducción de la heterocedasticidad en las estimaciones.

A su vez se estimarán los modelos en dos escenarios temporales diferentes, que abarcan respectivamente a la crisis económica de 2008 y a la pandemia del COVID-19, iniciada en marzo de 2020.

### 3.2. Modelos ARIMA

Un modelo ARIMA  $(p, d, q)$  surge a partir de un modelo ARMA  $(p, q)$  definido sobre una serie que exige  $d$  integraciones. Por lo tanto, se trata de un modelo autorregresivo de orden  $p$ , integrado  $d$  veces y de medias móviles de orden  $q$ . Todo ello se aplica de forma análoga al caso de existir estacionalidad, generándose el correspondiente modelo ARIMA $(p,d,q) \times (P,D,Q)_s$  para el caso de estacionalidad mensual. En general, hay que modelizar la parte regular ARIMA $(p,d,q)$  y también la parte estacional: ARIMA $(P,D,Q)_s$ . El modelo conjunto se denomina ARIMA $(p,d,q) \times (P,D,Q)_s$ .

Esta nomenclatura nos indica lo siguiente:

- La serie ha necesitado  $d$  diferencias regulares para ser estacionaria.
- La serie ha necesitado  $D$  diferencias de orden  $s$  para ser estacionaria
- Por tanto, la serie  $\nabla^d \nabla_s^D y_t$  es estacionaria.
- La parte regular de la serie estacionaria  $\nabla^d \nabla_s^D y_t$  sigue un modelo ARMA $(p,q)$
- La parte estacional de la serie estacionaria  $\nabla^d \nabla_s^D y_t$  sigue un modelo estacional ARMA $(P,Q)_s$

Por ejemplo, la forma de formular que una variable  $y_t$  sigue una estructura ARMA $(1,1) \times$  ARMA $(0,1)_s$  es la siguiente:  $(1 - \phi_1 B)y_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \Theta_1 B^s)\epsilon_t$ .

En el caso de estos modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA), introducidos por Box y Jenkins (1970), para evitar problemas como estacionalidad, existencia de varias tendencias o variabilidad proporcional a la media, se realizan

las siguientes transformaciones y operaciones: a) Utilización de los logaritmos de los valores de la serie primitiva con el fin de reducir la posible heterocedasticidad; b) Aplicación de una diferencia regular y otra estacional con el objetivo de eliminar, respectivamente, las tendencias en media y la estacionalidad. Consecuentemente, para cada serie de viajeros y pernoctaciones se procede a analizar:

$\nabla \nabla_{12} \text{Log}(y_t)$ , donde  $y_t$  es respectivamente  $\text{VIA}_t$  o  $\text{PER}_t$ . En definitiva, una vez obtenida la estacionariedad en la serie mediante la aplicación de la transformación logarítmica y de los operadores diferencia regular y estacional, respectivamente, estamos en condiciones de identificar y estimar el modelo ARIMA final para cada una de las dos series. El mejor modelo ARIMA se selecciona de acuerdo con el criterio de Akaike.

### 3.3. Modelos ARIMAX

El modelo ARIMAX se obtiene mediante la incorporación de la variable BUS como variable explicativa en el modelo ARIMA anterior. Para calcular el retardo de esta variable, es decir el periodo medio que transcurre entre la búsqueda y el viaje, se han utilizado los correspondientes coeficientes de correlación entre esta variable y las variables VIA y PER. Si la variable BUS fuese significativa en la estimación, se concluiría que la aportación de los datos de Google Trends mejora el modelo y nos facilita la predicción del número de viajeros y pernoctaciones.

Además, con base en una serie de criterios, se comparan los resultados obtenidos en la estimación del modelo anterior con los correspondientes al modelo alternativo que no incluye la variable BUS como explicativa. Si el modelo que incluye a BUS se comportara de forma más satisfactoria, se corroboraría la hipótesis de partida consistente en la potencia predictiva de esta variable en relación con el número de viajeros y pernoctaciones en los hoteles españoles por residentes. Los criterios utilizados son:  $R^2$  Ajustado, Criterio de Información de Akaike, Error estándar de la regresión, Suma de los cuadrados de residuos y Error absoluto medio (MAE).

Como se ha indicado anteriormente, se selecciona el término “hotel España” dentro de la categoría viajes a partir de cuatro términos basándonos en la correlación con las variables y el interés del término.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Periodo de recesión

En primer lugar se selecciona el modelo ARIMA que se va a ajustar: De acuerdo con el criterio de información de Akaike el modelo ARIMA seleccionado es el  $(2,1,0) \times (0,1,1)_{12}$ . A continuación, se ha realizado un análisis comparativo mediante varios criterios de los modelos de viajeros (i) ARIMA y (ii) ARIMAX con variable BUS, durante el periodo que abarca desde enero de 2004 hasta marzo de 2014, es

decir un periodo que incluye la recesión acaecida en la economía española. Los criterios utilizados son:  $R^2$  Ajustado, criterio de Información de Akaike, Error estándar de la regresión, suma de los cuadrados de residuos y error absoluto medio (MAE). Los principales resultados obtenidos en este periodo son los siguientes:

- El valor del estadístico  $R^2$  ajustado mejora al incluir BUS como variable explicativa, de 0,719 a 0,722.
- El criterio de Akaike muestra que el modelo mejora con la inclusión de BUS ya que disminuye de -3,32 a -3,34.
- Otros estadísticos como el error estándar de regresión y la suma de los cuadrados de residuos también disminuyen con la inclusión de BUS.
- Finalmente, el error absoluto medio, que mide la capacidad predictiva del modelo, mejora con la inclusión de BUS ya que disminuye de 0,053 a 0,051.

#### 4.2. Periodo que incluye la pandemia de COVID-19

En primer lugar se selecciona el modelo ARIMA que se va a ajustar: De acuerdo con el criterio de información de Akaike el modelo ARIMA seleccionado es el ARIMA(0,1,1)(1,1,0)<sub>12</sub>. A continuación, se ha realizado un análisis comparativo mediante los criterios citados anteriormente de los modelos de viajeros (i) ARIMA y (ii) ARIMAX con variable BUS, durante el periodo que abarca desde enero de 2017 hasta abril de 2022, es decir un periodo que incluye la pandemia de COVID-19.

Los principales resultados obtenidos en este periodo son los siguientes:

- El valor del estadístico  $R^2$  Ajustado mejora significativamente al incluir BUS como variable explicativa, de 0,573 a 0,751.
- El criterio de Akaike muestra que el modelo mejora con inclusión de BUS ya que disminuye de 0,842 a 0,330.
- Otros estadísticos como el error estándar de regresión y la suma de los cuadrados de residuos también disminuyen con la inclusión de BUS.
- El error absoluto medio, que mide la capacidad predictiva del modelo, mejora con la inclusión de BUS ya que disminuye de 0,281 a 0,244.

### 5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la información de Google Trends contribuye a mejorar la precisión de la predicción del número de viajeros y de pernoctaciones en los hoteles españoles por los residentes. Este comportamiento se ha contrastado en periodos de turbulencias: crisis económica y pandemia de COVID-19.



Asimismo, por su disponibilidad inmediata cabe considerar a los datos de búsquedas como un indicador adelantado y en tiempo real del número de viajeros y de pernoctaciones en los hoteles españoles. Todo ello resalta su interés para la producción de estadísticas oficiales en el sector turístico que se difunden con retraso temporal.

Los resultados obtenidos sobre el poder predictivo del indicador de búsquedas utilizado son particularmente relevantes para la industria turística, tan importante para la economía española, en relación con la gestión de las actividades turísticas y particularmente las hoteleras.

Entre las limitaciones de este estudio cabe indicar que Google cuantifica como una búsqueda, aunque el propósito del usuario sea buscar hotel también para otras personas. Otro problema es que Google Trends no suministra el número total de búsquedas sino un valor relativo en el intervalo de 0 a 100.

Hay varias direcciones para seguir investigando. Las investigaciones futuras deberían centrarse en la aplicación de la metodología empleada en esta investigación desagregando las búsquedas por Comunidad Autónoma o considerando otras variables como el número de turistas en España. Por último, también sería interesante perfeccionar los resultados considerando la existencia de cointegración entre las variables BUS con VIA y PER.

## REFERENCIAS

- ARTOLA, C.; FERNANDO PINTO, F; DE PEDRAZA GARCÍA, P. (2015): Can internet searches forecast tourism inflows? *International Journal of Manpower*, 36 (1). 103–116.
- BOX G.E.P.; JENKINS G.M. (1970): *Time series analysis: forecasting and control*, Holden-Day, San Francisco.
- CARNEIRO, H.A.; MYLONAKIS, E. (2009): Google Trends: A Web-Based Tool for Real-Time Surveillance of Disease Outbreaks. *Clinical Infectious Diseases*, 49, 1557-1564.
- CHOI, H.; VARIAN, H. (2009): Predicting the Present with Google Trends, Technical report, Google. Available from: [http://google.com/googleblogs/pdfs/google\\_predicting\\_the\\_present.pdf](http://google.com/googleblogs/pdfs/google_predicting_the_present.pdf).
- PREIS, T.; MOAT, H.; STANLEY, H. (2013): Quantifying Trading Behavior in Financial Markets Using Google Trends. *Sci Rep* 3, 1684 (2013). <https://doi.org/10.1038/srep01684>
- SILVERSTOV, B.; WOCHNER, D.S. (2018): Google Trends and reality: Do the proportions match? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 145, 1-23.
- YU, L; ZHAO, Y; TANG, L.; YANG, Z. (2019): Online big data-driven oil consumption forecasting with Google trends. *International Journal of Forecasting*, 35 (1), 213-223.



# GANANCIA ACTUARIAL POR DEPENDENCIA EN LOS PLANES DE PENSIONES

*J. Iñaki De La Peña<sup>1</sup>, Iratxe D. Martín<sup>2</sup>*

- 1 Profesor Titular, Departamento Economía Financiera I, Facultad de Economía y Empresa, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Avda Lehendakari Agirre, 83. Bilbao [jinaki.delapena@ehu.es](mailto:jinaki.delapena@ehu.es)
- 2 Profesora Asociada, Departamento Economía Financiera I, Facultad de Economía y Empresa, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Avda Lehendakari Agirre, 83. Bilbao [iratxed.martin@ehu.es](mailto:iratxed.martin@ehu.es)

## Resumen

Existe una amplia literatura sobre la Dependencia. Problemas sociales, demográficos, coberturas y financiación son algunos de ellos. Los cuidados de larga duración crecerán durante los próximos años y uno de los grandes problemas será su financiación. Mayores costes para una población que requiere cuidados y servicios específicos. Para su cobertura se han diseñado productos tanto financieros como inmobiliarios. Sin embargo, es muy escasa en la literatura las referencia a la transformación o adaptación de las coberturas existentes.

Dentro de los productos financieros de previsión se encuentran los planes de pensiones de empleo de prestación definida. Su finalidad es compensar al trabajador por jubilación, muerte, supervivencia o invalidez. Ni en la contratación ni a lo largo de la vida laboral se tiene en cuenta la situación de dependiente, que sí que repercute cuando el trabajador se convierte en beneficiario de una prestación. Hay experiencia internacional que evidencia que la mortalidad del dependiente es superior a la población general y asegurada, por lo que el dependiente, de percibir la misma pensión, la recibirá por menor plazo.

El objetivo del presente trabajo es determinar la ganancia actuarial que se obtendría en los planes de prestación definida en el caso de que un beneficiario se convierta en dependiente. Hay que subrayar que, al ser de prestación definida, el riesgo biométrico es asumido por el asegurador y que una menor esperanza de pago debido a que el beneficiario de la pensión pase al estado de dependiente conlleva a un beneficio económico claro, pues esa ganancia no se reparte a la familia del beneficiario. De abonar la misma prestación, el empleo de una adecuada asunción de mortalidad produce una reducción de la provisión matemática de pago, lo que redundará en liberar capital y tener un menor capital de solvencia requerido.

*Palabras clave:* Planes de pensiones, Dependencia, Prestación definida, Matemática actuarial, Solvencia II.

*Área Temática:* E5. Economía Sectorial y de Servicios

# ACTUARIAL GAIN FOR DEPENDENCY IN PENSION SCHEMES

## *Abstract*

There is an extensive literature on Long-term Care. Social problems, demographics, coverage and financing are some of them. Long-term care will grow over the coming years and one of the major problems will be its financing. Higher costs for a population that requires specific care and services. Both financial and real estate products have been designed to cover these costs. However, there are very few references in the literature to the transformation of existing coverage.

Defined benefit occupational pension plans is one of the financial welfare products. Their purpose is to compensate the worker for retirement, death, survival or disability. Neither at the time of contracting nor throughout the worker's working life is the situation of dependency taken into account, which does have an impact when the worker becomes a beneficiary. International experience shows that the mortality rate of dependents is higher than that of the general and insured population, so that if they were to receive the same pension, they would receive it for a shorter period of time.

The aim of this paper is to determine the actuarial gain that would be obtained in defined benefit plans in the event that a beneficiary becomes a dependent. It should be emphasised that the biometric risk is borne by the insurer, and that a lower payout expectation due to the pension beneficiary becoming a dependent, leads to a clear benefit, as this gain is not distributed to the beneficiary's family. If the same benefit is paid, the use of an appropriate mortality assumption results in a reduction of liability, which frees up capital and results in a lower solvency capital requirement.

*Key Words:* Pension schemes, Dependency, Defined benefit, Actuarial mathematics, Solvency II.

*Thematic Area:* E5. Sectoral and Services Economy

## 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo propone un procedimiento para determinar el impacto económico que se obtendría en los planes de prestación definida (DB), al no contemplar una mortalidad diferenciada por el estado de salud de un beneficiario que se convierta en persona dependiente. La prestación definida implica que la pensión de jubilación se encuentra predeterminada y no se contempla la transformación de la pensión de jubilación en una ayuda para hacer frente a los cuidados de larga duración (LTC) debido a la situación de dependencia.

LTC es un área de especial relevancia en la literatura científica de los últimos años (Valls Martínez et al, 2021). Los puntos de interés son muy variados: problemas sociales, demográficos, de salud, coberturas y financiación son algunos de ellos. No cabe duda que el LTC debería planificarse con suficiente antelación, al igual que ocurre con la jubilación (Campbell et al., 2009; Colombo et al., 2011).

Normalmente los LTC se consideran un servicio de salud complementario a la jubilación (Costa-Font et al. 2017), aunque debería incluirse dentro de la estrategia para la jubilación (Boyer et al., 2019). Esta es una extensión lógica de la finalidad de los planes de pensiones por lo que sería lógico transformarlos (De la Peña et al. 2022) diferenciando la tipología de pensión: Al jubilarse, una renta para suplir la falta de salario, y a partir de que surjan la dependencia, un complemento que ayude a abonar los LTC. De no transformarlos, únicamente se contempla la pensión de jubilación, siguiendo su finalidad original: completar la pensión pública teniendo en cuenta la carrera laboral del trabajador (De la Peña, 2000). Entonces, ni en la contratación ni a lo largo de la vida laboral se tiene en cuenta el estado de salud de dependiente por lo que únicamente recibe la pensión de jubilación independientemente de su estado de salud, y hasta su fallecimiento. Este es el marco del plan de pensiones de empleo.

Por ello, el objetivo de este trabajo es establecer el impacto económico que experimenta un plan de pensiones de prestación definida cuando un beneficiario de la pensión de jubilación cambie su estado a dependiente. Para ello se relaciona la pensión recibida con el estado de salud del beneficiario y por tanto con su expectativa de vida. Es en este punto donde este trabajo propone un avance: dado que los planes de pensiones privados de empleo contemplan únicamente la pensión de jubilación y no situaciones de LTC, se va a determinar el efecto económico de la no diferenciación de la mortalidad en el fondo de pensiones. La principal aportación radica en cuantificar el beneficio extra que tendrían los fondos de pensiones de empleo actualmente existentes, y que liberarían capital.

La estructura del trabajo es la siguiente. La sección segunda aborda una revisión de la literatura sobre el problema. No se aborda la disyuntiva entre un plan de pensiones de contribución definida (DC) sobre un plan de pensiones DB, pues no es objeto de este artículo. En la sección tercera se incluye dentro de la metodología tanto el

modelo de plan de pensiones, las funciones de expectativa de vida, incluyéndolo dentro del modelo, así como el procedimiento que determina el impacto económico. La siguiente sección cuarta, proporciona una aplicación representativa del procedimiento con experiencia de expectativa de vida en España para ilustrar su funcionamiento. Se incluye la discusión e implicaciones del modelo, y termina el trabajo con las conclusiones relevantes, la investigación futura y limitaciones encontradas.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La necesidad de LTC surge a una edad avanzada y sólo para una parte de población mayor de 80 años (Okma y Gusmano, 2020). Sin embargo, el individuo desconoce cuáles serán los verdaderos costes de los servicios de LTC y cuándo ocurrirán. Sobre ello hay bastante literatura (Lusardi et al. 2017), especialmente con respecto a las decisiones de ahorro y planificación de la jubilación.

Aunque puede entenderse que es parte del seguro, debido a su incidencia a edades avanzadas, la cobertura de dependencia debe contemplarse a la par que la jubilación (Costa-Font et al., 2014). Con ello se evita que el beneficiario sobreviva a los recursos disponibles tras su jubilación (Warshawsky, 2012). Este es el verdadero riesgo.

Hay autores que afirman que la cobertura de la dependencia se encuentra integrada en la jubilación (Yakobosky, 2002), mientras que otros afirman que la dependencia y la mortalidad se encuentran negativamente correlacionadas (Murtaugh et al., 2001; Webb, 2009) habiendo una demanda natural para cada cobertura. No cabe duda que uno de los factores que afecta es la edad y otro el estado de salud, habiendo un grado de incertidumbre en el momento en el que el asegurado se convertirá en dependiente (Bommier y Lee, 2003). Sin embargo, no parece que el individuo realice una planificación sobre LTC a largo plazo y podría deberse a una percepción errónea del riesgo (Zhou-Richter et al, 2010). Por lo tanto, en lugar de considerar diferentes probabilidades de necesitar LTC, directamente se planifica la pensión de jubilación en un plan de pensiones sin considerar el estado de salud.

Bajo un estado de dependiente severo o gran dependiente, la expectativa de vida es diferente con lo que se aplica un cambio de la función de supervivencia (mortalidad de dependiente). Ésta es diferente a la inicialmente contemplada por lo que produce un cambio en la valoración del riesgo e influye en el capital económico que garantiza los pagos futuros. Ese efecto económico puede recogerse en un análisis de Pérdida/Ganancia Actuarial (AGL). La AGL calcula el valor económico de las diferencias existentes entre las hipótesis actuariales y la realidad en un fondo de pensiones. Esta diferencia genera obligaciones no respaldadas financieramente (*unfunded liability*). Realmente son tres los factores principales que se tienen en cuenta en un análisis de AGL (Hellman, 1957; Dreher, 1959; Street, 1977):

- i) Hechos que ocurren en el periodo de valoración que afectan al fondo de pensiones (Pagos, gastos, retornos de activos financieros).
- ii) Hechos que ocurren durante el periodo de valoración que afectan a los compromisos futuros (mortalidad, invalidez inesperada, jubilaciones, cambios salariales).
- iii) Hechos que ocurren durante el periodo de valoración que afectan a los compromisos estimados, pero no se derivan de la experiencia (errores en la base de datos, cambios en los métodos actuariales de coste, hipótesis).

Si bien es una técnica actuarial habitual, puede emplearse para analizar el activo y el pasivo por separado (De la Peña, 2000).

Esta posibilidad de análisis ha hecho que la AGL haya tenido protagonismo en los sistemas de información sobre pensiones (Elkin, 1958). Así en 1974, la Employee Retirement Income Security Act (ERISA) obligaba a informar de la ganancia o pérdida de un plan de pensiones, certificando que las variables empleadas para la valoración guardan una relación razonable con la experiencia del plan y a las expectativas razonables representando la mejor estimación (Lynch, 1975).

Por el nivel de información económica que puede proporcionar, el análisis de AGL es el instrumento idóneo que cuantifica la desviación generada cuando un beneficiario de una pensión cambia de estado a dependencia severa dentro de un plan de pensiones de prestación definida.

### 3. METODOLOGÍA

Este trabajo toma de partida el modelo actuarial propuesto por Fernández-Ramos, (2015); De la Peña et al. (2017) y Fernández-Ramos y De la Peña (2018), contemplando altos grados de dependencia (De la Peña et al. 2022).

Se parte de la premisa de que el individuo forma parte de un plan de pensiones de prestación definida (DB) y carece de información sobre su futuro estado de salud. Por tanto, la pensión de jubilación depende únicamente de su carrera laboral. Además, cualquier información adicional que surja con el tiempo sobre el verdadero estado de salud no afecta realmente a la pensión que recibe cuando se retire. Esta es inamovible una vez jubilado y no cambia (salvo indexación anual) bajo ninguna circunstancia hasta su fallecimiento.

#### 3.1. Modelo y Notación

El modelo actuarial de prestación definida está ampliamente descrito en la literatura actuarial. Así, inicialmente sea un DB plan de pensiones en el que no se permite la mejora discrecional de las prestaciones excepto su indexación anual. También se supone que

1. La valoración actuarial se realiza periódicamente (anualmente).
2. Las hipótesis de valoración actuarial son invariables en el tiempo.
3. Se utiliza un método de coste actuarial "individual", generando un pasivo actuarial y un coste normal que financia la pensión en el periodo de actividad.

Además,

4. La mortalidad y otros decrementos siguen una tabla de servicio activo (múltiples estados).
5. La escala salarial refleja la carrera laboral de los individuos y puede incorporarse a la tabla de servicio.
6. La valoración actuarial incluye un tipo de descuento de valoración.

Si se conoce la función de pago ( $b_T$ ), se puede determinar el valor actual de la compensación correspondiente al momento  $t$ -ésimo, si también es conocido el factor de actualización financiero ( $v_T$ ) desde el instante  $t$ -ésimo al origen o momento inicial. Esta función de actualización financiera viene definida por el proceso de actualización al tanto instantáneo de interés  $\delta(t)$ ,

$$v_T = e^{-\int_0^T \delta(t) dt} \tag{1}$$

Por lo que su valor actual viene dado como

$$Z_T = b_T \cdot v_T \tag{2}$$

Es una variable aleatoria al depender de la variable aleatoria tiempo de vida hasta la muerte. El pago se encuentra condicionado a que el beneficiario viva en ese momento  $t$ -ésimo, luego la probabilidad de que una persona de edad  $x$  alcance viva la edad  $x + t$  ( ${}_t p_x$ ) puede definirse en función del tanto instantáneo de fallecimiento ( $\mu_x$ ) en ese intervalo de tiempo,

$${}_t p_x = e^{-\int_x^{x+t} \mu_x dz} \tag{3}$$

Por tanto, definida la función de pago ( $b_T$ ), estimadas las probabilidades de supervivencia ( ${}_t p_x$ ) y la función de actualización financiera ( $v_T$ ), se puede calcular el valor esperado de las pensiones (supuesto una duración de la operación desde la edad, por ejemplo, de jubilación  $r$  hasta la edad  $w$  o edad máxima de vida) o valor actuarial a la edad  $r$  ( $PVFB_r$ ) como,

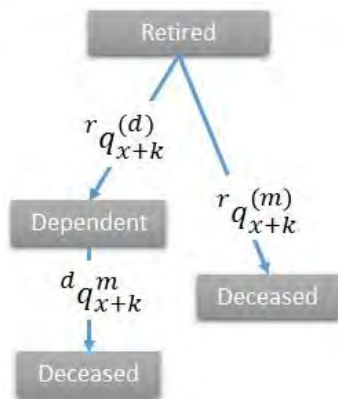
$$PVFB_r = E(Z_T) = E(b_T \cdot v_T) = \int_r^w b_t \cdot e^{-\int_r^w \mu_t dt} \cdot e^{-\int_r^w \delta(t) dt} \cdot dt \tag{4}$$

a partir de la edad de jubilación ( $x > r$ ), se recibe la pensión de jubilación si el beneficiario está vivo. Por tanto, se obtiene,

$${}_r p_{x+k}^{(r)} + \left\{ \begin{array}{l} \text{si } {}_r q_{x+k}^{(d)} \text{ entonces} \end{array} \right. \begin{array}{l} {}_r q_{x+k}^{(m)} \\ {}_d q_{x+k}^m \end{array} = 1 \tag{5}$$



- ${}^r p_{x+k}^{(r)}$  : Probabilidad de que un beneficiario de la pensión de jubilación de edad  $x+k$  alcance la edad  $x+k+1$ .
- ${}^r q_{x+k}^{(m)}$  : Probabilidad de que un beneficiario de la pensión de jubilación de edad  $x+k$  fallezca antes de cumplir la edad  $x+k+1$ , estando expuesto también a otras causas de salida (dependencia).
- ${}^r q_{x+k}^{(d)}$  : Probabilidad de que un beneficiario de la pensión de jubilación de edad  $x+k$  se convierta en dependiente antes de cumplir la edad  $x+k+1$ , estando expuesto también a otras causas de salida (fallecimiento). Esta probabilidad es la que se considera un valor binomial (0;1), donde toma un valor 0, cuando el beneficiario tiene una buena salud y toma un valor 1, cuando es dependiente severo o gran dependiente (Figura 3 b).
- ${}^d q_{x+k}^m$  : Probabilidad de que un beneficiario dependiente de edad  $x+k$  fallezca antes de cumplir la edad  $x+k+1$ .



**Figura 1.** Probabilidades de transición en el periodo jubilación. Fuente: Elaboración propia.

Cuando el beneficiario se convierte en dependiente severo o gran dependiente a una edad intermedia  $x$ , tal que  $(r < x < w)$ , la probabilidad de supervivencia de su estado de salud cambia, al pasar de la probabilidad de vivir como autónomo a la probabilidad de vivir como dependiente severo o gran dependiente.

### 3.2. Pérdida/Ganancia Actuarial

una vez causada la prestación de jubilación, ésta se percibirá mientras el beneficiario viva. Por tanto, los cambios que acontecen van a influir en los compromisos de pago esperados y no sobre los activos financieros que los garantizan. En este caso, el periodo de aportaciones ha terminado, y cualquier alteración en estas hipótesis afecta directamente a la pensión, al no darse opción a realización de aportaciones externas al plan.

Para una edad  $x > r$ , el beneficiario cambia de estado de salud al pasar a ser dependiente severo o gran dependiente. Entonces, conocida la nueva función de supervivencia y manteniendo la pensión de jubilación inicial, el valor actual de la pensión que realmente recibe ( $PVFRB_x$ ) viene dada por la expresión,

$$PVFRB_x = \int_x^w b_t \cdot e^{-\int_x^w d\mu_t^m dt} \cdot e^{-\int_x^w \delta(t)dt} \cdot dt \quad (6)$$

Siendo,

$d\mu_t^m$  : Tanto instantáneo de fallecimiento de una persona dependiente severa o gran dependiente en el instante  $t$ -ésimo.

Se define, por tanto, la AGL como la diferencia entre el valor actual de la pensión que realmente recibe frente al que espera recibir con las hipótesis inicialmente establecidas. Esto es,

$$AGL_x = PVFRB_{x+1} - E(PVFB)_{x+1} \quad (7)$$

Siendo,

$AGL_x$  : Pérdida/Ganancia Actuarial generada a la edad  $x$  por el cambio del estado de salud del beneficiario.

$E(PVFB)_{x+1}$  : Valor actual de la pensión que se espera recibir bajo el estado de salud inicial a la edad  $x+1$ . De no haber cambios en las hipótesis actuariales debe corresponder con la expresión (4).

La imputación de la AGL debe realizarse en el mismo ejercicio en el que se genera, por lo que el déficit o superávit se imputa ese mismo año (Dufresne, 1994), incrementando o reduciendo el capital de solvencia que garantiza los compromisos asumidos.

## 4. APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL

### 4.1. Las tablas de mortalidad

Los sistemas de seguridad social establecen la cobertura de los gastos en LTC según el grado de severidad del dependiente, desde los más leves a los más severos, acorde el número y clase de actividades de la vida diaria que el individuo pueda realizar. En España, el sector privado oferta cobertura para los niveles más altos de dependencia (Fernández y De la Peña, 2013) bien a través de seguros, bien a través de los planes de pensiones (Ley PGE 17/2012, de 27 de diciembre), aunque solamente para los grados más graves (Fernández-Ramos et al, 2018; De la Peña et al. 2021).

Para las hipótesis iniciales del plan de pensiones, se siguen las tablas de mortalidad de población general, PERM/F del año 2000, con especial referencia al año 2008 (Resolución BOE-A-18295, 2000) diferenciada por género.

Para el colectivo de inválidos se emplean las tablas actuariales de la Seguridad Social española para los jubilados que perciben una renta vitalicia por invalidez (Orden TAS/4054, 2005). Esta tabla ofrece información sobre toda la población con incapacidad permanente sean o no dependientes. En base al censo de la población española del año 2008, se adapta por género (INE, 2008).

En España sólo hay datos de la encuesta National Survey on Disability, Personal Autonomy, and Dependency (EDAD, 2008). Esta encuesta se analizan los hábitos y cuidados de los dependientes, no permitiendo determinar la probabilidad de ser dependiente en cada grado. No obstante, sí hay estudios (Fernández-Ramos, 2015) que han establecido la esperanza de vida de un individuo en los estadios más severos de dependencia. En ellos, partiendo de una mortalidad general, los dependientes tendrán una sobre-mortalidad que puede ser expresada por una corrección multiplicativa -  $\theta$  -:

$${}^d q_x^m = \theta \cdot q_x^m \tag{8}$$

Esta corrección puede ser variable a cada edad, si bien MacDonald y Pritchard (2001) indican que una corrección fija ajusta mejor la mortalidad de los grandes dependientes que otro tipo de aproximaciones. No obstante, con ella se tiende a sobrevalorar la mortalidad del dependiente a edades más bajas e infravalorar en edades más elevadas. Ante ello, es más adecuado un desplazamiento aditivo -  $\varepsilon$  - sobre la mortalidad general considerando la edad como variable independiente (Rickayzen y Walsh, 2002):

$${}^d q_x^m = q_x^m + \varepsilon \quad \text{donde } \varepsilon = f(x) \tag{9}$$

De esta forma, los tantos de mortalidad se incrementan con la edad y con el grado de dependencia, menores a edades más jóvenes y para la dependencia menos severa no se aplica sobre-mortalidad (Leung, 2003).

Sánchez et al., (2008) calculan las probabilidades de fallecimiento de los grandes dependientes (severos y gran dependiente) para España, partiendo de tablas de mortalidad general y ajustándolas a las estadísticas francesas, HID 98-01. Constatan que los diferenciales de sobre-mortalidad con respecto a la mortalidad general decrecen a partir de los 96 años. Para recoger este efecto, incluyen una variación de la fórmula de Rickayzen y Walsh a partir de una corrección mixta. Por una parte, un ajuste aditivo y por otra, añadiendo una corrección multiplicativa que recoja la disminución de los diferenciales absolutos de mortalidad en las edades altas de la tabla. La función es:

$${}^d q_x^m = \begin{cases} q_x^m + \frac{\delta}{1 + \gamma^{x_i-x}} & \forall x_i < 95 \\ q_x^m \cdot (1 + \beta) + \frac{\delta}{1 + \gamma^{x_i-x}} & \forall x_i \geq 95 \end{cases} \tag{10}$$

Donde,

$\delta$  : Valor máximo a incorporar en función de la edad al que se converge asintóticamente.

$\gamma$  : Factor de pendiente.

$x_i$  : Edad de inflexión en la que la curva cambia de forma, de convexa a cóncava.

$\beta$  : Factor multiplicativo sobre la mortalidad general.

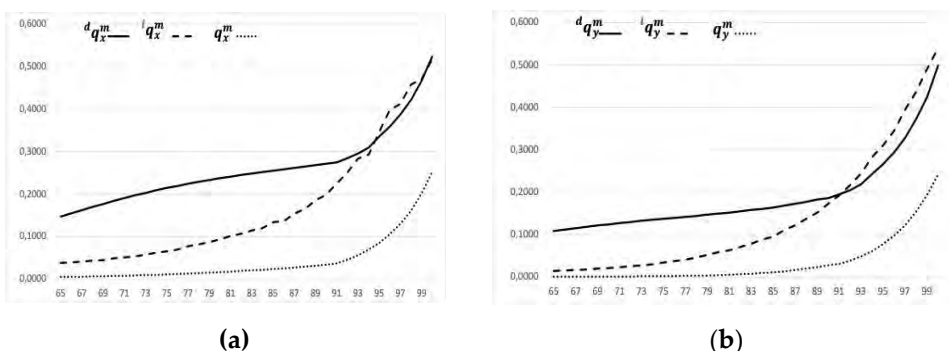
Los valores obtenidos con un procedimiento de mínimos cuadrados ordinarios con respecto a los valores brutos de gran dependencia estimados para España se encuentran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Factores de sobre-mortalidad del dependiente para el grado de dependencia severa y gran dependiente en España. Fuente Sánchez, López y De Paz, 2008.

Factores	Hombres	Mujeres
$\delta$	0,245	0,165
$\gamma$	1,135	1,09
$x_i$	62,50	58,61
$\beta$	0,1142	0,0962

Como resultado se obtienen unos tantos de mortalidad para los dependientes severos y grandes dependientes superiores a la mortalidad general para todas las edades.

Por consiguiente, se cumple la expresión (10) en la experiencia española. Así se puede apreciar en el periodo tras la jubilación (Figura 2) tanto para los hombres (a) como para las mujeres (b). Ambos casos tienden a alcanzar una mortalidad cercana a la del dependiente severo y gran dependiente. Lógicamente la degeneración del cuerpo humano hace que el estado de ambos frente a la mortalidad sea coincidente.

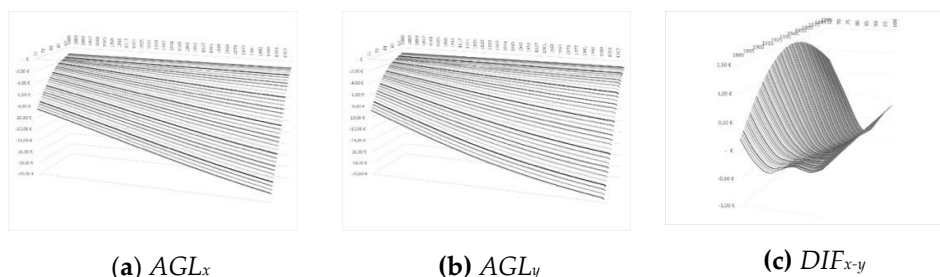


**Figura 2.** Diferencial de Mortalidad según estado y género tras la edad de jubilación a los 65 años. (a) Hombres; (b) Mujeres. Fuente: Elaboración propia. Base de datos: Tablas de morta-

lidad PERM/F 2000 para la población general (Resolución BOE-A-18295, 2000); Tablas actuariales de la Seguridad Social española para la discapacidad (Orden TAS/4054, 2005); Tablas de mortalidad de graves y grandes dependientes en España (INE, 2008).

**4.2. Pérdida/Ganancia Actuarial específica por edad.**

Con el fin de ilustrar el impacto económico del estado de salud, se toma una base técnica de un plan de pensiones, con una pensión unitaria de un €uro anual, revalorizable al 1% y con un tipo de interés del 2% anual. En España se carece de base de datos fiable con la que obtener la probabilidad de cambiar el estado de salud por grado de dependencia. Lo que sí se dispone es de las tablas de mortalidad según el estado de salud, y con ellas, podemos obtener el impacto económico que representa en un plan de pensiones, dependiendo de la edad en la que ocurra y del género del beneficiario (Figura 3)



**Figura 3.** Jubilación. Pérdida/Ganancia Actuarial por edad del cambio de salud. (a) Hombres; (b) Mujeres; (c) Diferencia por género. Fuente: Elaboración propia. Base de datos: Tablas de mortalidad PERM/F 2000 para la población general (Resolución BOE-A-18295, 2000); Tablas de mortalidad de graves y grandes dependientes en España (INE, 2008).

Tanto para hombres como para mujeres, existe una ganancia actuarial, entendido como un menor capital necesario para garantizar la pensión de jubilación ante un cambio de estado de salud. Se abona la misma pensión, pero con una menor expectativa de vida. El superávit es mayor cuanto más joven sea el beneficiario. También influye la generación de nacimiento. Así las generaciones más recientes generan mayor ganancia actuarial o superávit por cada €uro de pensión. La principal implicación es que, para abonar el mismo importe, sobra dinero, por lo que el propio fondo de pensiones generará excedentes que no se reparten al beneficiario.

Tomando como ejemplo la generación de nacidos en el año 1960, se detalla en la Tabla 2 el cálculo de la AGL dependiendo de la edad en la que pueda ocurrir el cambio del estado de salud. Se puede apreciar la diferencia ( $DIF_{x-y}$ ) de ambos valores, así como el porcentaje que representa esa diferencia sobre la AGL del hombre ( $DIF/x$ ).

**Tabla 2.** AGL de nacidos en 1960, por cambio del estado de salud en el periodo de jubilación. Base de datos: Tablas de mortalidad PERM/F 2000 para la población general (Resolución BOE-A-18295, 2000); tablas de mortalidad de graves y grandes dependientes en España (INE, 2008).

$x$	$AGL_x$	$AGL_y$	$DIF_{x-y}$	$DIF/x$
65	- 15,49 €	-16,90 €	1,41 €	-8,351%
66	- 15,04 €	-16,35 €	1,31 €	-7,995%
67	- 14,58 €	-15,79 €	1,20 €	-7,620%
68	- 14,12 €	-15,21 €	1,10 €	-7,215%
69	- 13,64 €	-14,63 €	0,99 €	-6,792%
70	- 13,15 €	-14,05 €	0,89 €	-6,348%
71	- 12,66 €	-13,45 €	0,79 €	-5,868%
72	- 12,17 €	-12,86 €	0,68 €	-5,312%
73	- 11,68 €	-12,26 €	0,57 €	-4,687%
74	- 11,20 €	-11,66 €	0,46 €	-3,973%
75	- 10,71 €	-11,06 €	0,35 €	-3,167%
76	- 10,22 €	-10,46 €	0,24 €	-2,274%
77	- 9,74 €	-9,87 €	0,13 €	-1,291%
78	- 9,26 €	-9,28 €	0,02 €	-0,193%
79	- 8,78 €	-8,69 €	-0,09 €	1,043%
80	- 8,31 €	-8,12 €	-0,19 €	2,389%
81	- 7,85 €	-7,55 €	-0,29 €	3,849%
82	- 7,39 €	-7,00 €	-0,38 €	5,440%
83	- 6,93 €	-6,47 €	-0,46 €	7,067%
84	- 6,47 €	-5,95 €	-0,51 €	8,623%
85	- 6,01 €	-5,46 €	-0,56 €	10,194%
86	- 5,57 €	-4,98 €	-0,59 €	11,813%
87	- 5,12 €	-4,52 €	-0,60 €	13,291%
88	- 4,68 €	-4,09 €	-0,60 €	14,652%
89	- 4,25 €	-3,67 €	-0,58 €	15,826%
90	- 3,83 €	-3,28 €	-0,55 €	16,706%

91	- 3,42 €	-2,91 €	-0,51 €	17,479%
92	- 3,05 €	-2,58 €	-0,47 €	18,249%
93	- 2,71 €	-2,28 €	-0,43 €	18,979%
94	- 2,41 €	-2,02 €	-0,40 €	19,618%
95	- 2,12 €	-1,76 €	-0,36 €	20,146%
96	- 1,85 €	-1,54 €	-0,31 €	20,356%
97	- 1,61 €	-1,34 €	-0,27 €	20,178%
98	- 1,41 €	-1,18 €	-0,23 €	19,578%
99	- 1,24 €	-1,05 €	-0,19 €	18,638%
100	- 1,11 €	-0,94 €	-0,17 €	17,815%

El valor negativo de  $AGL_x$  y de  $AGL_y$  indica que es una ganancia actuarial. Esto es, que se necesita menos capital para garantizar la misma pensión con el nuevo estado de salud. Esta ganancia está calculada por cada euro de pensión. Así, si el beneficiario cambia de estado de salud a dependiente severo a los 70 años de edad y le corresponde una pensión de 100 € al año, genera un superávit en el fondo de pensiones de 1.315 € si es hombre y 1.405 € si es mujer. Esto es, 90 € de mayor superávit si el beneficiario es mujer o un 6,34% de superávit mayor ( $DIF_x$ ).

## 5. CONCLUSIONES

En este estudio se ha presentado un modelo actuarial que valora el superávit que genera el cambio de salud a ser dependiente severo o gran dependiente en un fondo de pensiones de DB. El pensionista recibe la pensión mientras está vivo, y no se altera, aunque varíe el estado de salud.

Desde el punto de vista de un plan de pensiones privado que tenga como máxima que al abonar el último cheque al último beneficiario el fondo se extingue, habría que reasignar la AGL cuando el beneficiario cambiase el estado de salud. Esto es coherente con el análisis de AGL que busca un reequilibrio continuo entre derechos y obligaciones con el fin de buscar la exactitud de las asunciones actuariales de cálculo. Por ello, habría que identificar a cada edad el factor de equidad actuarial que refleja la redistribución interna de los costes y las prestaciones en un plan de pensiones a través del ajuste del pago de la pensión en función de las tasas de mortalidad específicas. Con ello, un individuo sano recibe la pensión a la que tiene derecho, y al pasar a ser dependiente, recibirá la pensión inicial modificada con el factor de equidad, proporcional a la menor duración de la vida del dependiente (De la Peña et al, 2022)

Este concepto debería ayudar a redefinir los planes de pensiones de DB cuando se trata de la promesa de pensión hecha a los trabajadores más jóvenes. Representa un cambio de paradigma en la responsabilidad de los ingresos de vejez, no sólo para mantener el nivel de vida tras la jubilación, sino también para disponer de los recursos necesarios para hacer frente a la dependencia. Esta ayuda mejora la prestación del beneficiario. No la sustituye, sino que la transforma, en función de la duración prevista de la nueva situación de dependencia. Es precisamente esta nueva situación la que permite la existencia de la prestación de dependencia.

## REFERENCIAS

- BOMMIER A. & LEE RD. (2003): Overlapping generations models with realistic demography. *Journal of Population Economics*, 16: 135-160.
- BOYER, M., DE DONDER, P., FLUET, C., LEROUX, ML. & MICHAUD, PC. (2019): A Canadian Parlor Room-Type Approach to the Long-Term-Care Insurance Puzzle. *Canadian Public Policy/Analyse de politiques*, 45(2):262-282
- CAMPBELL, JC., IKEGAMI, N. & KWON S.(2009): Policy learning and cross-national diffusion in social long-term care insurance: Germany, Japan, and the Republic of Korea. *International Social Security Review*. 2009, 62(4): 63-80
- COLOMBO, F., LLENA-NOZAL A., MERCIER, JA. & TADENS, F. (2011): *Help wanted? Providing and paying for long-term care*. Paris: OECD Health Policy Studies. France, 324 pp.
- COSTA-FONT J., COURBAGE, C. & ZWEIFEL, P. (2014): *Policy Dilemmas in Financing Long-Term Care in Europe*. London School of Economics Health Working Paper 36/2014. London. 18 pp.
- COSTA-FONT, J., COURBAGE, C. & ZWEIFEL, P. (2017): Policy dilemmas in financing long-term care in Europe. *Global Policy*, 8(S2): 38-45.
- DE LA PEÑA, J.I., FERNÁNDEZ-RAMOS, MC., HERRERA, AT., ITURRICASTILLO, I., & PEÑA-MIGUEL, N. (2017): Dependence benefit into a pension plan upon specific mortality table. *Economía Española y Protección Social*, 9: 61-94
- DE LA PEÑA, J.I., FERNÁNDEZ-RAMOS, M.C., GARAYETA, A. & MARTÍN, I. (2022): Transforming private pensions: An actuarial model to face Long-Term Costs. *Mathematics*, 10 (1082):1-17.
- DE LA PEÑA, J.I., FERNÁNDEZ-RAMOS, M.C. & GARAYETA, A. (2021): Cost-Free LTC Model Incorporated into Private Pension Schemes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2268.
- DE LA PEÑA J.I. (2000): Planes de Previsión Social. Ed. Pirámide. Madrid. 784 pp.
- Dreher, W. A. (1959): *Gain and Loss Analysis for Pension Fund Valuations*. Society of Actuaries. USA: Chicago.
- Dufresne, D. (1989): Stability of Pension Systems When Rates of Return are Random. *Insurance: Mathematics & Economics*, 8: 71-6.
- EDAD. (2008): Encuesta sobre discapacidades, autonomía personal y situaciones de dependencia. Instituto Nacional de Estadística.



- ELKIN, J.M. (1958): A method of allocating actuarial gain and losses in a pension fund. *The Proceedings of Conference of Actuaries in Public Practice*, 7: 192-198.
- FERNÁNDEZ-RAMOS, M.C., DE LA PEÑA, J.I., PEÑA-MIGUEL, N., HERRERA, AT. & ITURRICASTILLO, I. (2018): Helping long term care coverage via differential on mortality? En *Mathematical and Statistical Methods for Actuarial Sciences and Finance* Ed. Corazza, M., Durbán, M, Grané, A., Perna, C., Sibillo, M. Springer, London. Pp. 345-349.
- FERNÁNDEZ-RAMOS, MC. & DE LA PEÑA, JI. (2013): Legislative development of protection for dependence. Opportunities for the private sector: The case of the Castilla and Leon region, Spain. *Revista de Estudios Regionales*, 97: 113-136.
- FERNÁNDEZ-RAMOS, M.C., DE LA PEÑA, J.I., PEÑA-MIGUEL, N., HERRERA, AT. & ITURRICASTILLO, I. (2018): Helping long term care coverage via differential on mortality? En *Mathematical and Statistical Methods for Actuarial Sciences and Finance* Ed. Corazza, M., Durbán, M, Grané, A., Perna, C., Sibillo, M. Springer, London. Pp. 345-349.
- FERNÁNDEZ-RAMOS, MC. (2015): *Soluciones Pragmáticas en el Campo Privado para la Cobertura de la Dependencia en España*. Thesis. Phd Universidad del País Vasco. Bilbao. Date: 14/07/2015. 336 pp.
- HELLMAN, G. M. (1957): Gain-and-Loss Analysis in a Self-insured Retirement Plan. *Proceedings of the Conference of Actuaries in Public Practice*, VI, 223.
- INE. (2008): Series of Population in Spain.
- LEUNG, E. (2003): *Projecting the Needs and Costs of Long-Term Care in Australia*. Research Paper 110. Centre for Actuarial Studies. University of Melbourne, 34 pp.
- LEY 17/2012, DE 27 DE DICIEMBRE, de Presupuestos Generales del Estado para 2013. BOE, 312, (2012) de 28 de diciembre.
- LUSARDI, A.; MICHAUD, P.C.; MITCHELL, O.S. (2017): Optimal Financial Knowledge and Wealth Inequality. *Journal of Political Economics*, 125, 431-477.
- LYNCH, J.M. (1975): A practical approach to gains analysis. *Transactions of Society of Actuaries*, 27:423-439
- MACDONALD A. & PRITCHARD, D. (2001): Genetics, Alzheimer's and long-term care insurance. *North American Actuarial Journal*, 5(2): 54-78.
- MURTAUGH, CM., SPILLMAN, BC. & WARSHAWSKY, MJ. (2001): An Annuity Approach to Financing Long-Term Care and Retirement Income. *Journal of Risk and Insurance*, 68(2): 225-254.
- OKMA, K.; GUSMANO, M.K. (2019): Aging, Pensions and Long-term Care: What, Why, Who, How? Comment on "Financing Longterm Care: Lessons from Japan . *International Journal of Health Policy and Management*, 218-221, doi:10.15171/ijhpm.2019.117.
- ORDEN TAS/4054. ORDEN TAS/4054/2005, DE 27 DE DICIEMBRE, por la que se desarrollan los criterios técnicos para la liquidación de capitales coste de pensiones y otras prestaciones periódicas de la Seguridad Social. BOE, 310. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- RESOLUCIÓN BOE-A-18295. Resolución de 3 de octubre de 2000, de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, por la que se da cumplimiento a lo dispuesto en el número 5 de la disposición transitoria segunda del Reglamento de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, aprobado por Real Decreto 2486/1998, de 20 de noviembre, en relación con las tablas de mortalidad y supervivencia a utilizar por las entidades aseguradoras. BOE, 244: 34882-34895. Madrid. Ministerio de Economía.

- RICKAYZEN, BD. & WALSH, DEP. (2002): A multi-state model of disability for the United Kingdom: Implications for future need for long-term care for the elderly. *British Actuarial Journal*, 8: 341-393.
- SÁNCHEZ E., LÓPEZ, JM. & DE PAZ, S. (2008): La corrección de los tantos de mortalidad de los dependientes: una aplicación al caso español. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 13: 135-151.
- STREET, C. C. (1977): Another Look at Group Pension Plan Gain and Loss. Society of Actuaries.
- VALLS MARTÍNEZ, M.D.C., SANTOS-JAÉN, JM., AMIN, F-U. & MARTÍN-CERVANTES, PA. (2021): Pensions, Ageing and Social Security Research: Literature Review and Global Trends. *Mathematics*, 9, 3258. <https://doi.org/10.3390/math9243258> (accessed on 8 January 2022):
- WARSHAWSKY, MJ. (2012): *Retirement Income: Risks and Strategies*. MA: MIT Press., USA: Cambridge, pp. 280.
- YAKOBOSKI, PJ. (2002): Understanding the motivations of long-term care insurance owners: The importance of retirement planning. *Benefits Quarterly*, 2002 (2): 16-21.
- ZHOU-RICHTER, T. & GRÜNDL, H. (2011): *Life care annuities -Trick or treat for insurance companies?* ICIR Working Paper Series 04/11, Goethe University Frankfurt, International Center for Insurance Regulation (ICIR). (18/7/2022).

# MIEDO A FLOTAR EN MÉXICO DURANTE EL GRAN CONFINAMIENTO, 2020-2021

Laura Lisset Montiel Orozco

Maestra en Ciencias Económicas, Especialista en Economía Monetaria y Financiera. Estudiante de Doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Autónoma Metropolitana, correo: lauralissetmontiel@gmail.com

## Resumen

En este documento se analiza la persistencia de la hipótesis del *Miedo a la flotación*, desarrollada por Guillermo Calvo y Carmen Reinhart, en México durante dos crisis: la crisis financiera del 2008-2009 y la más reciente denominada crisis del Gran Confinamiento, 2020-2021 (Reinhart, 2000; Calvo y Reinhart, 2000; 2002). Con base en esta hipótesis se demuestra que México a la postre de la inestabilidad generada por estas crisis experimenta un caso endémico de *Miedo a flotar*.

*Palabras clave:* Banco Central, Miedo a la flotación, Regímenes Cambiarios, Inflación, México.

*Área Temática:* Economía Monetaria y Financiera.

# FEAR OF FLOATING IN MEXICO DURING THE GREAT LOCKDOWN, 2020-2021

## Abstract

This paper analyzes the persistence of the Fear of Floating hypothesis, developed by Guillermo Calvo and Carmen Reinhart, in Mexico during two crises: the financial crisis of 2008-2009 and the more recent one called the Great Confinement crisis, 2020-2021 (Reinhart, 2000; Calvo and Reinhart, 2000; 2002). Based on this hypothesis it is shown that Mexico after the instability generated by these crises experiences an endemic case of Fear of Floating.

*Key Words:* Central Bank, Fear of floating, Foreign Exchange, Price Level, Mexico.

*Thematic Area:* Financial and Monetary Economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Calvo y Reinhart (2002), la década de 1990 representó un escenario de elevado *miedo a flotar* semejante a una “epidemia” que se generalizó tanto para países desarrollados como para aquellos que se encontraban en vías de desarrollo. Este fenómeno se presentó en un contexto de fragilidad financiera en la que muchos países anunciaron oficialmente la libre flotación de sus monedas.<sup>6</sup> De acuerdo con estos autores, el *Miedo a flotar* se presenta con más frecuencia en países con elevada dolarización de pasivos públicos, lo cual refleja fragilidad financiera además de que los países con historiales de inflaciones muy pronunciadas quieren evitar el efecto traspaso de las depreciaciones a la inflación.

Autores como, José De Gregorio y Andrea Tokman (2005) evaluaron el fenómeno para el caso de Chile de 1999 al 2004, calcularon econométricamente el efecto traspaso a precios, encontrando que este se mantuvo relativamente bajo y decreciente, señalan que el Banco Central de Chile intervino en dos ocasiones, pero de forma acotada y sin comprometer la credibilidad del régimen, lo que evitó la presencia del *Miedo a flotar*. Posteriormente, Eduardo Rosas (2011) estudió el caso de tres países de América Latina, Brasil, Chile y México, para un periodo que abarca 2002:1 a 2008:18, demostrando que estos países, a diferencia de lo anunciado, no habían abandonado el ancla cambiaria, manejan flotación sucia de sus tipos de cambio, lo cual refleja un elevado grado de discrecionalidad en su política cambiaria.

Actualmente, en un contexto internacional de crisis sanitaria originada por la COVID-19, la economía global experimentó una fuerte crisis económica de distinta naturaleza que tuvo como resultado la turbulencia de los mercados financieros y de los tipos de cambio.

De acuerdo con datos del Banco Mundial, en México la crisis financiera de 1995 significó una caída de 6.3%, del PIB; la del 2008-2009 fue de 5.3% y notoriamente la contracción del 2020 fue de 8.3%. Lo anterior deja claro que la mayor crisis económica que México ha experimentado en el nuevo siglo ha sido la crisis pandémica y, en este sentido, surge el interés por evaluar y caracterizar la naturaleza y duración de esta crisis en el ámbito cambiario en un entorno orientado a analizar el desempeño y vigencia de la hipótesis del *Miedo a flotar* en México durante este periodo.

---

<sup>6</sup> Para Calvo y Reinhart (2002), después de la crisis financiera asiática y las crisis subsiguientes en Rusia, Brasil y Turquía, se comenzó a abandonar los regímenes intermedios de tipos de cambio por los riesgos de ataques especulativos. Asimismo, consideran que la fragilidad financiera se asocia a la dolarización de los pasivos en la hoja de balance del banco central.

Aunado a ello, de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2020) en su reporte de perspectivas económicas acuñó un término para referirse a la crisis sanitaria originada por la COVID-19; se habla de ella como el Gran Confinamiento (*The Great Lockdown*) por sus consecuencias sobre los patrones de producción y consumo (choques de oferta y de demanda). Y más recientemente, en cuestión de análisis de la recuperación desigual global se ha acuñado el concepto de la Gran Divergencia para abordar la disparidad y diferencias en la recuperación post pandémica, pues este fenómeno exacerbará los problemas de desigualdad y pobreza entre países.

Por la naturaleza de la crisis del Gran Confinamiento, se generó un escenario de turbulencias en las variables macroeconómicas, con un elevado grado de incertidumbre y sensibilidad en los mercados de bienes y en el sistema financiero. Es por ello por lo que en ese contexto surge el interés por analizar las implicaciones y el grado de sensibilidad que la economía mexicana presentó en el control de las volatilidades del tipo de cambio, para observar cómo se manifestó el *Miedo a flotar* en México y comparar los efectos en la crisis del Gran Confinamiento de 2020-2021 contra la Gran Crisis Financiera de 2008-2009.

*Ergo* lo anterior, a partir del entorno que subyace la política monetaria mexicana del enfoque de blancos de inflación (EBI) y, en consecuencia, a la sensibilidad que existe frente a la volatilidad del tipo de cambio, es interesante analizar si en el periodo de crisis económica ocasionado por el Gran Confinamiento significó un escenario de elevada aversión a la flotación del tipo de cambio y en qué medida se incumplió en la denominada libre flotación.

Este documento está compuesto de tres apartados, el primero corresponde al marco analítico, en el cual se presenta la hipótesis del *Miedo a la flotar* que proponen originalmente los autores Calvo y Reinhart (2000, 2001 y 2002) y las principales características que la integran. Posteriormente, se presenta una revisión y análisis empírico para el caso de la economía mexicana, donde se aprecia la evolución de las variables fundamentales del modelo que proponen los autores, en la cual se puede hacer una comparativa entre las dos grandes crisis del milenio. Adicionalmente, se presentan los resultados de un ejercicio econométrico de Vectores Autorregresivos (VAR) en el cual se calculan las funciones de impulso respuesta con las cuales se verifica la existencia del efecto traspaso del tipo de cambio a precios, el cual es un prerrequisito del *Miedo a flotar*. Gracias a esto, se logra comprobar la persistencia del fenómeno en el caso de México y de acuerdo con la metodología de Carmen Reinhart (2000) la tipología del *Miedo a flotar* es del Tipo II para la crisis del 2008-2009 y del Tipo I para la crisis del 2020-2021, en el que se presenta un elevado grado de volatilidad de las variables asociadas a esta hipótesis. Finalmente, en el último apartado, se presentan las conclusiones derivadas de la revisión teórica y empírica, así como algunas de las implicaciones asociadas a materia de Política Monetaria.

## 2. HIPÓTESIS DEL MIEDO A FLOTAR

Durante las décadas de los ochenta y noventa, países emergentes que mantenían regímenes de tipo de cambio fijos, fueron escenario de ataques especulativos<sup>7</sup> que terminaron en el abandono de la paridad cambiaria por el agotamiento *discreto*<sup>8</sup> de sus reservas internacionales y en consecuencia sufrieron fuertes depreciaciones en sus monedas. Posteriormente, culminaron con la adopción del esquema de libre flotación.<sup>9</sup> También se presentaron fuertes crisis bancarias que conllevaron a la reestructuración del sistema, con un costo del 20% del PIB, (Reinhart, 2000).

La adopción de las denominadas “soluciones de esquina” por mantener un tipo de cambio flotante, fueron puestas en cuestión por algunos economistas quienes desarrollaron modelos de ataques especulativos y de credibilidad cambiaria que proporcionaron elementos teóricos de la taxonomía de las crisis de balanza de pagos, con la finalidad de prevenir o identificarlas.<sup>10</sup>

La discusión evolucionó con el análisis del espejismo de las paridades flexibles, donde de acuerdo con Reinhart (2000) los principales hallazgos de su investigación sugieren en primer lugar, que los países que anuncian oficialmente la libre flotación y en la práctica no permiten que flote. En segundo lugar, para los casos de variabilidad relativa del tipo de cambio se tiene de fondo un conjunto de actividades de política para la estabilización del tipo de cambio, que se observa en la volatilidad de

---

<sup>7</sup> De acuerdo con De Gregorio (2012) en 1992 países europeos sufrieron un colapso del sistema monetario europeo, otro ejemplo es la crisis asiática de 1997, donde Indonesia, Corea, Filipinas, y Malasia se vieron afectados, posteriormente en 1999 Rusia y Brasil, y la última crisis fue de Argentina en 2001. Además, está el caso mexicano en 1994.

<sup>8</sup> Krugman, P. (1976) formuló un modelo de Crisis de Balanza de Pagos y describe al momento “discreto” como el abrupto agotamiento de las reservas internacionales cuando el ataque especulativo se lleva a cabo.

<sup>9</sup> Es importante mencionar el caso excepcional de Europa representa una materialización de la teoría de Regionalización Monetaria basada en la Teoría de las Áreas Monetarias Óptimas propuesta originalmente por Robert Mundell (1961) y Áreas Monetarias Óptimas, por Ronald McKinnon (1963).

<sup>10</sup> Los modelos de ataques especulativos se dividen en modelos de primera, segunda y tercera generación. En el caso de los de primera generación, Paul Krugman (1979) y Robert Flood y Peter Garber (1984) analizaron el colapso de los regímenes cambiarios y las crisis de balanza de pagos. Posteriormente, en los modelos de segunda generación, se estudiaron las crisis generacionales con equilibrios múltiples y profecías autocumplidas, en ellos destacan los autores Maurice Obstfeld (1986; 1996) y Guillermo Calvo y Enrique Mendoza (1996). Finalmente, en el caso de los modelos de tercera generación, autores como Giancarlo Corsetti, Nouriel Roubini (1998); Gregorio Kaminsky y Carmen Reinhart (1999); Robert McKinnon y Huw Pill (1999), incorporaron otros elementos importantes, como las malas políticas, el riesgo moral y déficits futuros, en el cual evidenciaron la necesidad de regulación del sistema financiero, así como el papel de prestamista de última instancia del banco central.

Una vez superada la fase de los modelos de ataques especulativos, Maurice Obstfeld y Kennet Rogoff (1998) abogaron por la paridad flexible alegando los riesgos financieros que implicaba mantener tipos de cambio fijo y los riesgos de crisis financieras.

las reservas. El tercer hallazgo se refiere a la volatilidad de los tipos de interés nominales y reales, que sugiere que se utilizan para suavizar las fluctuaciones de los tipos de cambio, es decir, que se utiliza activamente este instrumento con esa finalidad. Asimismo, la elevada volatilidad de las tasas de interés muestra que existen problemas de credibilidad cambiaria, es decir, un esquema de flotaciones no creíbles.

Para modelar lo anterior, Reinhart (2000) considera la estrecha vinculación de las reservas con la credibilidad y la volatilidad de las tasas de interés. Mediante la evaluación de las siguientes variables: reservas internacionales ( $RI$ ), tipo de cambio ( $E$ ), tasa de interés nacional ( $i$ ) y tasa de interés extranjera ( $i^*$ ), el nivel esperado de devaluación  $\varepsilon$  y la prima por riesgo de incumplimiento  $\rho$  y finalmente denota la varianza de cualquier variable  $x$  por  $Var(x)$ .

En primera instancia, se especifica que en el caso de flotador puro que se sirve de una regla de oferta monetaria (FRM) y no mantiene un objetivo explícito de agregados monetarios. En este caso el tipo de cambio flota y los tipos de interés se suavizan, entonces las perturbaciones de la demanda de dinero se acomodan, pero las perturbaciones de las expectativas del tipo de cambio o de las primas de riesgo de impago no. Este caso es muy semejante a la regla del  $k$  por ciento que fue propuesta por Friedman en 1968.<sup>11</sup> Por lo tanto, para esta primera clasificación, las variables deberían seguir el siguiente comportamiento:

$$(1) \quad Var(E) > 0; Var(i) > 0$$

Suponiendo que no existen choques en la demanda de dinero y que el banco central no interviene, entonces  $Var(RI) = 0$ , la varianza en las reservas es nula.

En un segundo caso, se expone el del flotador puro que se sirve del suavizamiento de la tasa de interés, mediante las operaciones de mercado abierto. En este caso, no existe una regla de crecimiento monetario, el tipo de cambio flota y los tipos de interés se suavizan, bajo estas especificaciones, la oferta de dinero se adaptaría a la demanda de dinero, no obstante, las expectativas de depreciación y el riesgo de impago no se ajustan. En este caso, las variables se comportan de la siguiente forma.

$$(2) \quad Var(E) > 0, Var(i) = 0, Var(RI) = 0,$$

Es decir, que la oferta monetaria se ajusta a través de operaciones de mercado abierto en lugar de a través de compras y ventas de reservas de divisas.

Se presenta un tercer caso que es el extremo opuesto, para el caso de un país con esquema cambiario fijo pero creíble, en el cual se agrega la prima de confianza de que no existirá abandono de la paridad. En este esquema, se hace presente la teoría de la paridad descubierta de la tasa de interés, definida por la condición:  $i = i^*$ . En

---

<sup>11</sup> De acuerdo con León (2012) esta regla consistía en incrementar a una tasa fija la cantidad de dinero en circulación y en sincronía al crecimiento económico, para con ello garantizar la estabilidad de precios.

este caso, el comportamiento de las varianzas de cada variable será:  $Var(E) = 0$  debido a la adopción de un compromiso cambiario, por otro lado,  $Var(i) = Var(i^*)$  ya que se busca que no existan incentivos que orienten a la adquisición de activos externos y en consecuencia afecten el tipo de cambio. Finalmente,  $Var(RI) > 0$ , una acumulación de  $RI$  con la finalidad de ajustar los choques de demanda de dinero.

En último lugar, para definir los dos tipos de flotación sucia que destapan la hipótesis del *Miedo a flotar*, se diferencia en dos casos: 1) Semi-fijo creíble plenamente discrecional, pero con *Miedo a flotar* del tipo I y 2) Semi-fijo no creíble con menor discrecionalidad, pero con *Miedo a flotar* del tipo II. En estos dos casos, la condición de paridad descubierta de tasas de interés se modifica para incorporar las dos primas, de depreciación y de riesgo de incumplimiento.

$$(3) \quad i = i^* + \varepsilon + \rho$$

Y desde las varianzas, se requiere:

$$(5) \quad Var(i) = Var(i^*) + Var(\varepsilon) + Var(\rho) + \text{términos de covarianza}$$

Por tanto, la falta de credibilidad se demuestra cuando la variabilidad de la tasa de interés doméstica es mayor a la internacional, tal que  $Var(i) > Var(i^*)$ . De esta forma se puede hacer notar que una "paridad disfrazada" o "*Miedo a flotar*" es cuando el tipo de cambio se estabiliza mediante operaciones de mercado abierto en lugar de mediante compras y ventas de divisas. Lo anterior puede apreciarse de forma sintética en la siguiente tabla, donde se expone la sistematización y clasificación del tipo de flotación.

Tabla 1. Comportamiento previsto de tipos de cambio alternativos

Arreglo del tipo de cambio	Var E	Var (i)	Var (RI)
Libre flotador /Regla de Oferta Monetaria	Alta	$i?$	0
Libre flotador / Suavizamiento de tasa de interés	Alta	Baja	0
Fijación creíble	0	Var ( $i^*$ )	$i?$
Fijación no creíble	0	Alta	Alta
Semi-fijo creíble discrecional (Miedo a flotar tipo I)	Baja	Alta	Baja
Semi-fijo no creíble menos discrecional (Miedo a flotar tipo II)	Baja	Alta	Alta

Fuente: tomado de Reinhart (2000).



En los últimos dos renglones se observa que la variabilidad de las reservas y de la tasa interés, son usadas como herramientas para estabilizar el tipo de cambio, que representa el caso del *Miedo a flotar* tipo II y de acuerdo con la clasificación, existe menor discrecionalidad; lo que significa que se anunció la paridad flexible, pero en la práctica o en su oficialidad, la autoridad no acepta que se interviene con esta herramienta para controlar la volatilidad del tipo de cambio. La tipificación radica en el grado de sensibilidad del banco central frente a las fluctuaciones del tipo de cambio y en su capacidad de intervención, dentro de sus límites preestablecidos.

Es importante destacar que la presencia de *Miedo a la flotación* se encuentra usualmente en economías de mercado emergentes, ya que éstas no pueden permitirse la holgura de pronunciadas fluctuaciones de su tipo de cambio nominal. Lo anterior se debe a los costos que implican las depreciaciones o apreciaciones muy pronunciadas, pues resultarían en la carencia de credibilidad de las autoridades.

La diferencia de México frente a las economías desarrolladas radica en que regularmente, las emergentes cuentan con un precario acceso a los mercados internacionales de capital y a un elevado efecto traspaso de tipo de cambio a precios (*pass-through*), por lo tanto, son mucho más sensibles frente a las variaciones de la paridad cambiaria y consiguientemente adolecen de *Temor a flotar*.

La siguiente sección de revisión empírica se divide en dos partes: la primera parte presenta una revisión de las series temporales para cada variable propuesta por los autores con base en su metodología en la cual, preestablecen una banda de variabilidad, del 2.5(±) en términos absolutos, la cual sirve de guía para el análisis de los datos para el caso de México que se presenta a continuación. Posteriormente, en la segunda parte, se presentan los resultados de la estimación econométrica del efecto traspaso del tipo de cambio a precios *pass-through*, con base en un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), en el cual se resumen las funciones impulso respuesta para las variables tasas de interés, tipo de cambio, inflación y reservas internacionales.

## 2.1. Evidencia empírica

Desde el año de 1994, cuando México experimentó la crisis financiera de 1994-1995, que ha sido ampliamente estudiada y clasificada como una crisis de balanza de pagos, la cual se derivó en un ataque especulativo que, en consecuencia, llevó a la adopción forzosa de la libre flotación. En este contexto, el tipo de cambio dejó de ser el ancla nominal. Aunado a esto, un año antes, en 1993, el Banco de México obtuvo su independencia con la modificación del artículo 28 Constitucional y en la Ley del

Banco de México, que fue otra condición fundamental para garantizar la credibilidad y la estabilidad del sistema monetario.

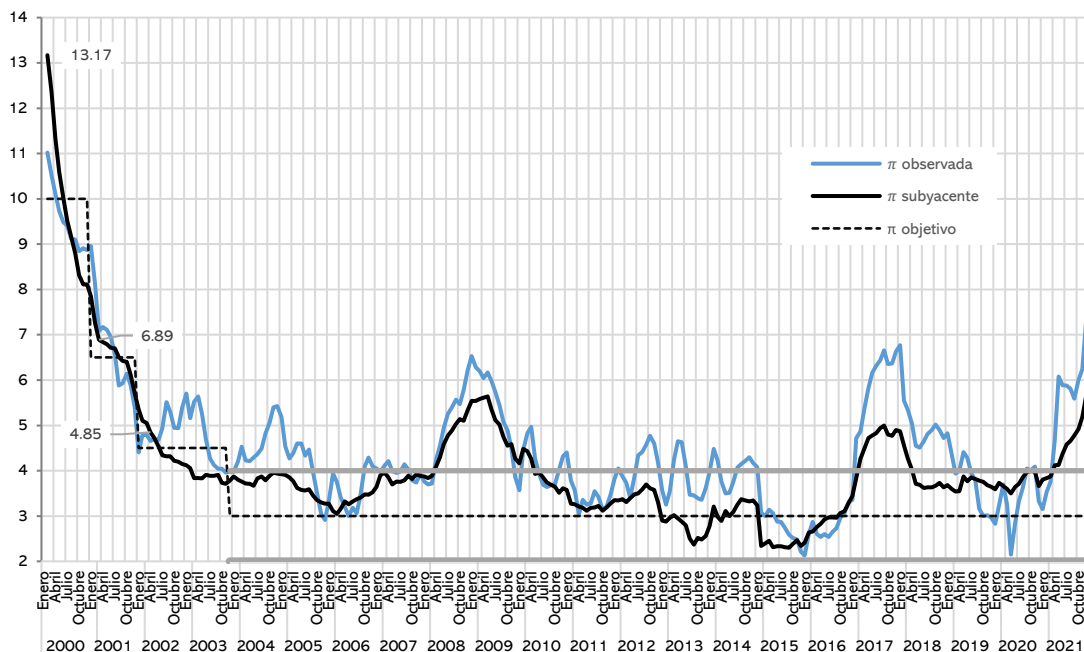
Además, en el Programa Monetario para el 2001, con el propósito de garantizar el mandato constitucional por preservar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, se adoptó el esquema de blancos de inflación como marco de conducción de la política monetaria,<sup>12</sup> posteriormente, desde diciembre del 2003 se estableció oficialmente el objetivo de inflación anual del 3 por ciento ( $\pm 1\%$ ). Aunado a ello, dentro de este esquema, el Banco de México establece como preceptos fundamentales el reconocimiento de la estabilidad de precios como el mandato fundamental, así como el anuncio de un blanco de inflación en el mediano y largo plazo, la necesidad de la autonomía monetaria, la transparencia en el marco de toma de decisiones que refrenden la autonomía de la institución y el anclaje de expectativas alrededor del objetivo de inflación, entre otros los elementos más destacables (Banxico, 2005).

Actualmente, el mandato del Banco de México es jerárquico, ya que establece como prioridad mantener una inflación baja y estable como objetivo fundamental de la institución, para con ello velar por el poder adquisitivo de la moneda, sin embargo, más adelante se podrá demostrar que en la práctica no existe mucha consistencia con el cumplimiento de esta meta en términos de probabilidad de ocurrencia dentro de los estándares propuestos por Calvo y Reinhart (2002).

Como se observa en la siguiente gráfica, desde antes de la adopción oficial del EBI (2000 al 2003 es un periodo de notable inflación); la posterior adopción del EBI, la crisis financiera y hasta la más reciente crisis, se ha manejado una laxa estabilidad de precios (que más adelante se analizará en detalle), pero en el caso de la producción, la dimensión de la crisis por la COVID-19 tuvo mayor profundidad y duración, que la crisis financiera del 2008-2009. A pesar de que existe el mandato único para Banxico las observaciones a primera vista no se concentran en su mayoría dentro de la banda de tolerancia del banco central.

---

<sup>12</sup> Este sistema fue inaugurado por Nueva Zelanda en 1990 por primera vez, sumándose numerosas economías de diversos tamaños



**Gráfica 1.** México: inflación anual, 2000-2021 (datos mensuales)

Fuente: elaboración propia con base en datos de Banxico.

De acuerdo con Jonathan Heath y Jaime Acosta (2019) como un proceso de despegue para el EBI, desde el 2000 al 2003 se adoptaron objetivos temporales de inflación intermedios: del 10% para el año 2000, 6,5% para el 2001 y 4,5% para el 2002. Finalmente, de forma oficial se adoptó en diciembre del 2003 el objetivo del 3% con una banda de tolerancia del  $\pm 1\%$ . Es por esto por lo que, en la Gráfica 1, se observa la evolución de la inflación en sus indicadores de inflación subyacente y anual, más los objetivos preestablecidos por el banco central (la línea punteada representa el objetivo y la banda de tolerancia adoptada en 2003). Como se ha mencionado, el EBI que el Banco de México estableció oficialmente es del 3%,  $\pm 1$  punto porcentual, es decir, que se acepta una banda de variabilidad de inflación entre 4% y 2%. Asimismo, desde la adopción del EBI en México, se logró reducir drásticamente este indicador, pues se pasó de tener una inflación de dos dígitos, en 2000 con un 13,20%, para posteriormente acercarse al valor 5% en los años 2001-2002.

Sin embargo, durante la crisis del 2020-2021 se comienza a contabilizar una inflación con tendencia notablemente creciente. Este fenómeno se ha reconocido como no transitorio por el banco central mexicano y que llevará a la economía global a nuevos

desafíos, ya que derivado de la Gran Divergencia <sup>13</sup>y de la reciente guerra de Rusia *versus* Ucrania, los precios globales se han disparado para los inicios del 2022.<sup>14</sup>

En síntesis, al evaluar la serie desde los años 2000 hasta el 2021, se observa que el valor de inflación se redujo a una cifra en solo tres años, empero después del 2003 en que se oficializó el EBI con la meta del 3%, se observa una considerable volatilidad que le resta estabilidad, ya que desde octubre del 2011 hasta el 2014 la inflación se ha mantenido inestable y sobrepasa en repetidas ocasiones la banda de tolerancia preestablecida, esto a pesar de que en el resto del periodo no se presentó crisis económica explícita, salvo los inherentes ciclos económicos.

Se puede deducir un sobreesfuerzo del banco para alcanzar la meta de inflación que pocas veces se cumple, para comprender mejor la probabilidad de ocurrencia de las observaciones, como se podrá apreciar en el Cuadro 1. No obstante, en el siguiente cuadro se sintetizan los resultados estadísticos que se extraen de toda la serie.

Cuadro 1. México: probabilidad de ocurrencia del blanco de inflación y de la banda de tolerancia de $\pm 1$ punto porcentual						
	2003-2021		2008-2009		2020-2021	
Total	227	100%	24	100%	24	100%
3 $\pm$ 1%	86	37.89%	4	16.7%	12	50.0%
3%	Promedio 4.53%		Promedio 4.53%		Promedio 3.21%	

Fuente: elaboración propia con base en datos de Información Estadística de Banxico.

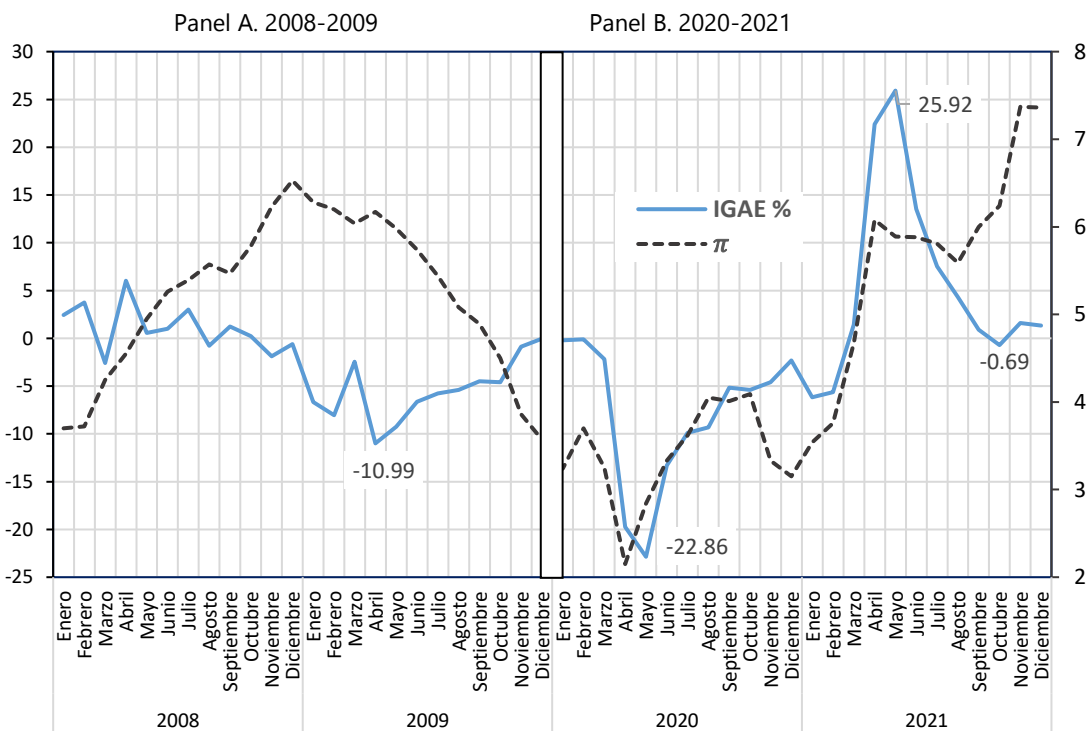
<sup>13</sup> El término fue acuñado por el FMI en febrero del 2021 en la última reunión del G20 para analizar la situación de recuperación post pandémica que ha evidenciado notorias divergencias en recuperación económica y social. El origen de la divergencia se debe al esfuerzo diferencial entre países por enfrentar la crisis sanitaria mediante diversas modalidades, tales como políticas de respaldo por desempleo, gastos en salud, entre otros. La Gran Divergencia será entonces la apertura de desigualdades inter e intra-regionales.

<sup>14</sup> Esta crisis no formará parte de este ensayo, ya que representa otra naturaleza y causalidad.

En primera instancia, desde el 2003-2021, solamente el 37.89% de las veces se logró cumplir la banda de tolerancia de la inflación objetivo, no obstante, el promedio de inflación es del 4.53%, lo cual es un resultado bastante aceptable para el banco central, que refleja su mandato único y que conduce a una relativa estabilidad de precios acompañada del EBI.

Asimismo, en la siguiente gráfica se puede analizar la comparativa de la volatilidad de la crisis de la Gran Recesión *versus* Gran Confinamiento, para el caso de la volatilidad en la producción medida por el Indicador Global de Actividad Económica y la inflación.

Comenzando por la crisis del 2008-2009 solamente se logró caer dentro del límite de BI un 16.7% las veces, y con un promedio de inflación a lo largo del periodo fue del 5.21%. Por el contrario, y como era de esperarse, durante el Gran Confinamiento, se tuvo menos estabilidad de precios y mayor probabilidad de ocurrencia, logrando un 50% de probabilidad de caer dentro de la tolerancia de BI, con un promedio de inflación del 4.53%; la respuesta inmediata a este resultado se debe a la naturaleza de la crisis, ya que se contrajeron los patrones de producción y consumo y por lo tanto no hubo presiones significativas en los índices generales de precios: INPC y INPP.

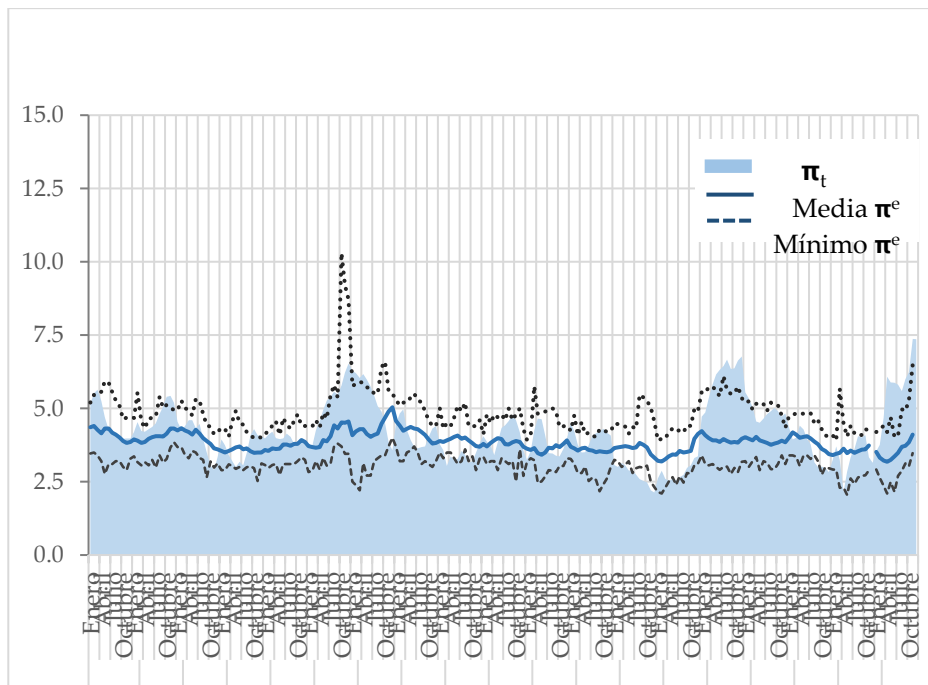


Gráfica 2. México: inflación e IGAE (datos mensuales)

Fuente: elaboración propia con base en datos de Banxico e INEGI.

El proceso de recuperación de ambas crisis es divergente, ya que, para el caso de la Gran Recesión, a finales del 2009, el IGAE cayó en -0.04% y la inflación fue del 3.57%. Por el contrario, en la reciente crisis sanitaria, hubo un pronunciado efecto rebote de la actividad económica que después de caer un 22.8% se logró un máximo del 25.92%, sin embargo, existió otro desplome al -0.69% a finales del 2021.

Es importante hacer hincapié que, durante la contingencia sanitaria, la implementación gubernamental del semáforo epidemiológico se acompañó de restricciones en las actividades no esenciales, lo que acarreó consecuencias en la volatilidad de la actividad económica.<sup>15</sup>



**Gráfica 3.** México: expectativas de inflación e inflación observada 2003-2021 (datos mensuales) Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco de México.

Aunado a lo anterior, se ha hablado del rol de las expectativas en la credibilidad de la política monetaria, es por ello por lo que se aborda en el siguiente gráfico el

<sup>15</sup> A finales de marzo del 2020 se implementó el cierre generalizado de actividades no esenciales, entre ellos turismo, universidades, centros de recreación, etc. Los cuales estuvieron sujetos a la Jornada Nacional de Sana Distancia y al semáforo epidemiológico (verde, amarillo y rojo); este último estaba en función a la saturación hospitalaria y el número de contagios por la COVID-19.

grado de convergencia entre las expectativas inflacionarias con la inflación observada. Ahora se procede a analizar la credibilidad de la Meta de Inflación del banco central se retoman los datos observados de inflación y la inflación desde las expectativas de los agentes privados. El valor máximo, mínimo, media y observado, muestran cierta consistencia de cumplimiento con excepción a los periodos de crisis.

En esta gráfica, la primera divergencia se da al inicio del periodo debido a la adaptación con el nuevo esquema de política monetaria, posteriormente, las expectativas inflacionarias en la crisis del 2008-2009 mostraron mayor volatilidad ajustándose en su mayoría con los valores observados. Y finalmente, la crisis del 2020-2021 no mostró mucha convergencia entre las expectativas y los valores observados, lo cual deja claro la presencia de mucha incertidumbre en el periodo.

Se muestra que, en su mayoría de las observaciones, las expectativas de inflación se están adaptando a la inflación observada, excluyendo eventos de incertidumbre como los periodos de crisis en los años 2016-2017, además del último periodo 2020-2021, ya que en estos años existió divergencia con la inflación observada y las expectativas del sector empresarial. En consecuencia, esto podría ser evidencia de la validez de la Hipótesis de Expectativas Racionales originalmente propuesta por Lucas (1971,1972) que es posible gracias a la credibilidad que el banco central ha procurado, pues de acuerdo con la naturaleza de las encuestas de inflación realizadas al sector privado, los agentes cuentan con la información suficiente proveída por el banco central, que tiene credibilidad y autonomía. Por ello, es fundamental velar porque esto se mantenga, para evitar desbordamientos hiperinflacionarios.

## 2.2. Miedo a flotar en México

Como se mencionó anteriormente, en el año 1993 el Banco de México obtuvo su autonomía del Estado, para con ello garantizar independencia en la toma de decisiones de política monetaria y la no obligatoriedad de otorgarle financiamiento. Años después, en el 2001 se adoptó oficialmente el esquema de metas de inflación, sin la adopción del uso de una regla de política monetaria explícita. En este apartado se analizará, con base en la metodología propuesta por Calvo y Reinhart (2002), la credibilidad cambiaria y la presencia de la hipótesis del *Miedo a flotar*.<sup>16</sup> Aunado a esto, los autores enfatizan que una economía con presencia de *temor a la flotación* usualmente presenta elevada dolarización de sus pasivos, y un elevado efecto traspaso del tipo de cambio a precios, conocido como *pass-through*, lo cual se analizará en breve.

---

<sup>16</sup> En este documento se usarán como sinónimos: *Miedo a flotar*, temor a la flotación y miedo a la flotación.

El horizonte temporal del análisis abarcará período 2003-2021,<sup>17</sup> se realizarán cortes temporales con el propósito de analizar de manera focalizada la economía mexicana en la dos últimas crisis: la Gran Recesión del 2008-2009,<sup>18</sup> que tuvo una naturaleza puramente financiera y la reciente crisis denominada el Gran Confinamiento. En el caso de esta última crisis, se tuvieron impactos reales más profundos y duraderos, que son clasificados por la teoría como choques de carácter estructural (no aleatorios)<sup>19</sup>, ya que con el confinamiento se modificó la capacidad productiva y la senda de crecimiento de largo plazo de la economía mexicana.

Por lo tanto, en esta sección se analizará de forma empírica la dinámica de las variables propuestas por los autores: las reservas internacionales, la tasa de interés y finalmente, del tipo de cambio, esto mediante una comparativa de las dos crisis antes mencionadas.

### 2.3. Traspaso de tipo de cambio a precios

Recapitulando que para Calvo y Reinhart (2002), una economía con presencia de *Miedo a flotar* usualmente presenta elevada dolarización de sus pasivos y un importante efecto traspaso del tipo de cambio a precios, conocido en la literatura como *pass-through*. En esta subsección, se presentan los resultados del ejercicio económico que evalúa este efecto para México.

De acuerdo con José De Gregorio y Andrea Tokman (2005), la evaluación de la hipótesis del *Miedo a flotar* en Chile para los años 1999 al 2004 no mostró persistencia debido al grado de desarrollo y madurez del sistema financiero. Sin embargo, observaron que en el caso de México se presentó una excepción particular. Aunado a ello, los autores Carlos Capistrán, et. Al. (2011) hallaron mediante un modelo VAR durante el periodo de 1996 hasta marzo del 2011, que el efecto traspaso del Tipo de Cambio a precios para el caso de las importaciones fue completo, pero el grado de impacto es inferior al 20 por ciento, el cual ha ido decreciendo desde la adopción del EBI por parte del Banco de México.

Para finalidades de este ensayo resulta de gran interés, debido a la naturaleza de la crisis del Gran Confinamiento, analizar el grado de persistencia del efecto traspaso a precios por sus impactos en la inflación, y con ello revalidar el *Miedo a flotar*. Se desarrolla con apoyo de un modelo VAR y la estimación de funciones de impulso

---

<sup>17</sup> A partir de esta sección se analizarán los datos desde el año 2003, ya que en la Gráfica 1 se trató desde el año 2000 como un ejercicio meramente ilustrativo para ver el cambio en el valor de la inflación al 2003.

<sup>18</sup> En el análisis se omite la crisis del 2001 denominada punto-com por la caída bursátil de empresas asociadas a internet.

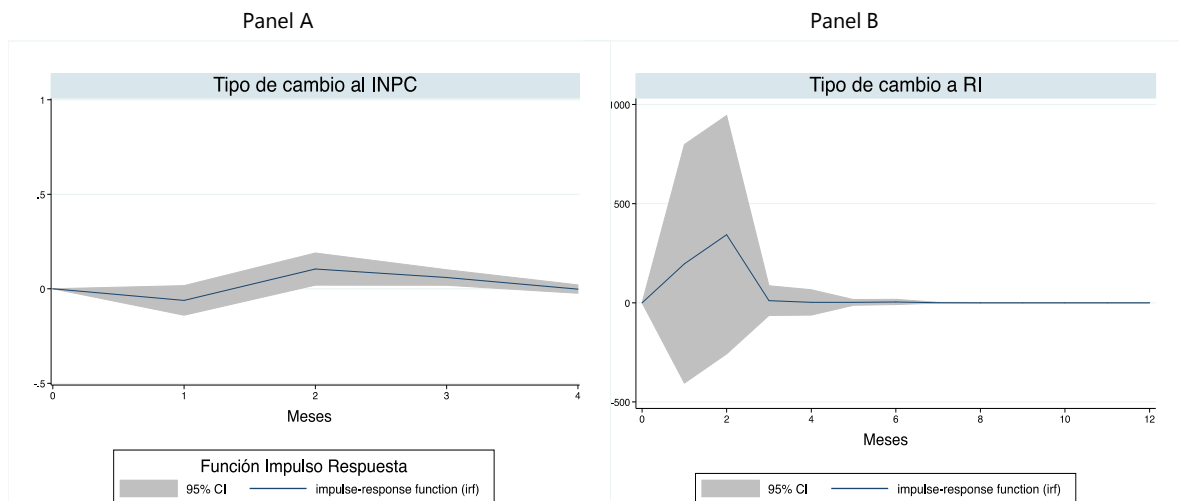
<sup>19</sup> Los choques aleatorios se diluyen con el tiempo, en econometría se le conoce como ruido blanco y esto implica que no hay impactos sobre la trayectoria de largo plazo de las variables.



respuesta de las variables especificadas en la sección anterior, todo esto para el periodo 2003-2021.

Los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR),<sup>20</sup> en términos generales son considerados los más idóneos para capturar las relaciones dinámicas entre las variables macroeconómicas. En la siguiente gráfica se resume el impulso respuesta obtenido del tipo de cambio a la variable precios medida por el INPC.

En el siguiente gráfico se presentan las primeras funciones de impulso respuesta que tuvo el shock del tipo de cambio medido en una desviación estándar sobre inflación (INPC) y reservas internacionales (RI). Se observa en el Panel A que, en el primer periodo, existe una respuesta negativa del INPC frente a una desviación estándar del tipo de cambio, no obstante, esta se vuelve positiva en el segundo periodo, pero se diluye al cuarto mes.



**Gráfica 4.** México: funciones impulso respuesta del tipo de cambio a precios y a reservas internacionales. Fuente: elaboración en Stata con base en datos del Banco de México.

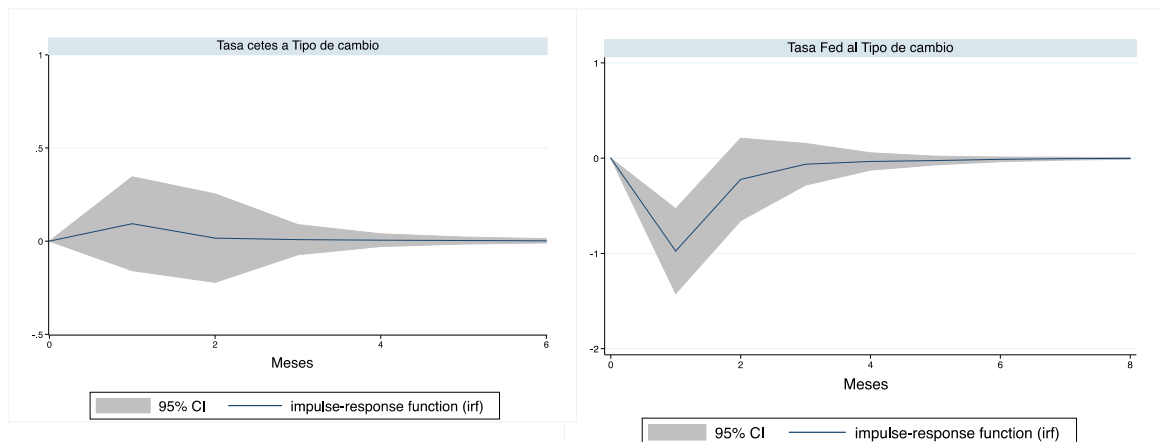
Por el contrario, en el Panel B, un shock del tipo de cambio medido en una desviación estándar tiene una notable incidencia sobre las RI, que se incrementan significativamente entre el periodo 1 y 2, y posteriormente, su efecto se diluye hasta el quinto mes, por lo tanto, los incrementos se presentan únicamente en el corto plazo, pero no en el largo plazo. Posteriormente, al calcular la matriz de correlación de rezagos del tipo de cambio a precios, se obtuvo que el efecto traspaso del tipo de cambio a

<sup>20</sup> Vector Auto-Regression. La metodología recursiva de los modelos VAR fue propuesta por Christopher Sims (1980) en su artículo *Macroeconomics and Reality*.

precios se refleja hasta el tercer mes en un 15.55 por ciento. Por otro lado, en la siguiente gráfica se muestra el impulso respuesta de las tasas de interés de Estados Unidos y México sobre el tipo de cambio. En ambos casos, existe gran influencia sobre esta variable, elemento que, reafirma la hipótesis de Calvo y Reinhart (2000).

Panel A

Panel B

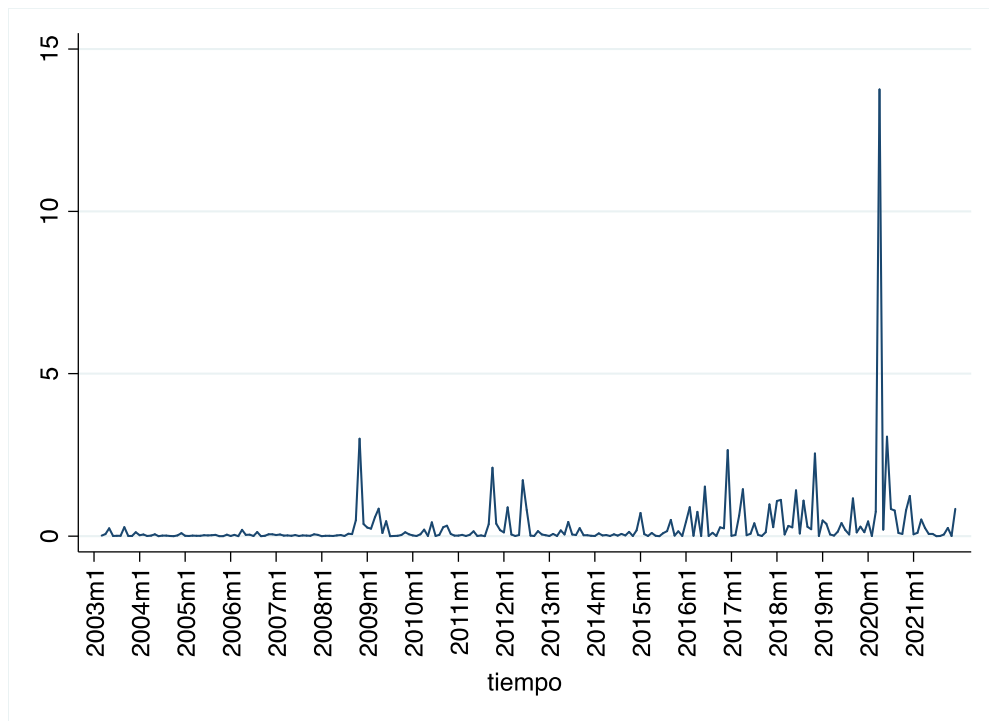


**Gráfica 5.** México: funciones impulso respuesta tasa de Cetes y tasa de la Fed al tipo de cambio. Fuente: elaboración en Stata con base en datos del Banco de México.

En cuestión de la tasa de los Cetes existe impacto frente a una desviación estándar de la tasa de interés sobre el tipo de cambio, efecto que se observa desde el primer mes, pero sus efectos se diluyen en el sexto mes. Por el contrario, una innovación de la tasa de la Fed medida en una desviación estándar tiene mayor impacto y negativo desde el periodo 1, sobre el tipo de cambio, el cual se diluye hasta el sexto mes, eliminando impactos de largo plazo.

En suma, el resultado de una innovación medido en una desviación estándar de las tasas de interés presenta efectos significativos sobre el tipo de cambio. Como lo dice la teoría de la paridad descubierta de las tasas de interés, un incremento de la tasa de la Fed creará depreciación del tipo de cambio, pero un aumento de la tasa doméstica, medida en cetes, creará apreciación de éste.

Finalmente, se presentan a continuación los cuadrados de la tasa de crecimiento del tipo de cambio para mejorar la inspección visual de las volatilidades. Desde inicios del periodo, con la implementación del EBI, existe relativa estabilidad del tipo de cambio hasta el año 2008, donde se presentó la Gran Recesión.



**Gráfica 6.** México: variación al cuadrado del tipo de cambio, 2003-2021.

Fuente: elaboración en Stata con base en datos del Banco de México.

Posteriormente, hasta el inicio del 2017 con el ascenso del 45º presidente de Estados Unidos, Donald Trump, la volatilidad del tipo de cambio sufrió muchos exabruptos, los cuales se explican por la incertidumbre en los mercados que eran fundados por las polémicas declaraciones del magnate.

Pese al grado de volatilidad que existió en los años previos y con la crisis del 2008-2009, no consta escala de comparación con la depreciación que sufrió el tipo de cambio en la reciente crisis, ya que el año 2020 se presenta el pico más elevado, logrando en abril del 2020 el máximo de 23.92 pesos por dólar, lo cual se analizará con más detalle en el apartado (d).

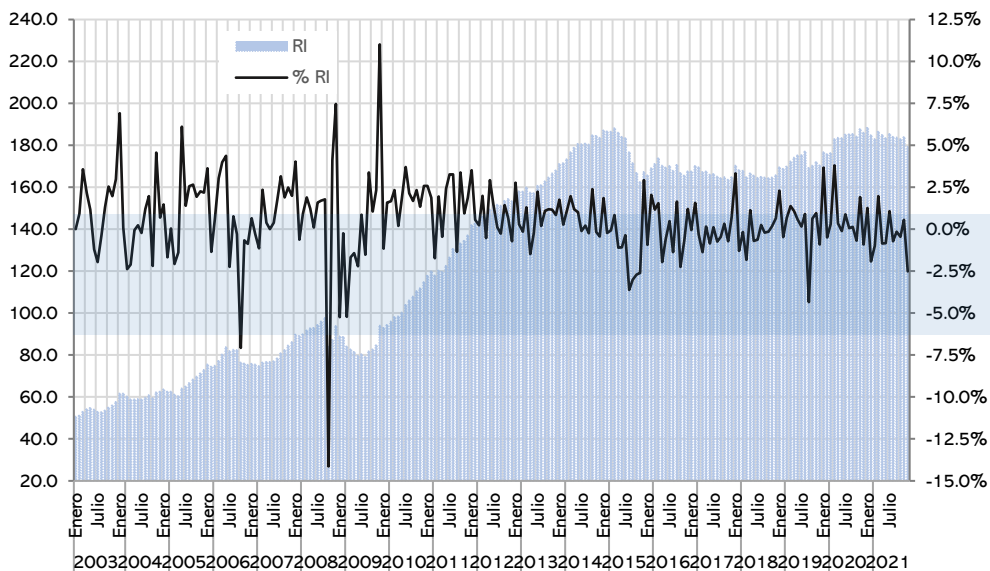
En conclusión, en una primera aproximación del modelo VAR y con base en los resultados estadísticos de las funciones de impulso respuesta para las variables: tasa de interés, precios, reservas internacionales y tipo de cambio, se refleja la presencia del traspaso de tipo de cambio a precios que se presenta en la economía mexicana en el período de estudio. Para Banxico la existencia de traspaso justifica la intervención en el mercado de divisas para alcanzar su meta de inflación en el EBI. Al mismo tiempo, se convierte en una característica de una economía con *Miedo a flotar*.

### 2.4. Dinámica de las Reservas Internacionales

Se procede al análisis de la dinámica de las Reservas Internacionales, pues para los autores, su volatilidad representa un primer indicio del *Miedo a flotar*. En la siguiente gráfica se observa la tasa de crecimiento de las Reservas Internacionales y su variación porcentual, que desde inicio del periodo presentan un crecimiento constante pero una volatilidad significativa.

Es importante destacar entonces, que, aunado a los resultados anteriores, las RI sí representan una herramienta de estabilización del tipo de cambio, reflejando la presencia del *Miedo a flotar* de ambos tipos para cada crisis. De igual forma, se presentan los resultados sintéticos en el cuadro 2, para conocer la probabilidad de ocurrencia de las varianzas dentro de la banda de tolerancia.

Asimismo, retomando la metodología propuesta por los autores, las varianzas elevadas de las RI son muy pronunciadas en la Gran Recesión, lo cual encajaría con el *Miedo a flotar* tipo II que implicarían menor discrecionalidad (Véase Tabla 1). Sin embargo, para el caso del Gran Confinamiento, no se hace mucho uso de ellas, lo cual encaja con *temor a la flotación* del tipo I en esta crisis. Se observa a continuación en la Gráfica 7.



**Gráfica 7.** México: Reservas Internacionales, 2003-2021 (miles millones de dólares datos mensuales). Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco de México.

Gráficamente se hace uso visual de la banda del  $\pm 2.5\%$  donde la mayoría de las observaciones se concentran dentro de ella, salvo los picos que reflejan acumulación de reservas durante periodos de incertidumbre, en particular en la crisis del 2008-2009. Por el contrario, durante el Gran Confinamiento, la mayoría de las variaciones recaen dentro de la banda de tolerancia, lo cual encaja con *Miedo a flotar* tipo I que significa más discrecionalidad del banco central.

De acuerdo con el Cuadro 2, las varianzas que caen dentro del porcentaje  $2.5(\pm)$  se concentran en un 66.67% de las veces en los años 2008-2009; sorprendentemente, existe menor volatilidad durante el 2020-2021 concentrándose el 91.67% de las veces dentro de la banda y finalmente, a lo largo de todo el periodo, el 81.58% de las observaciones caen en la banda de tolerancia propuesta por los autores.

Cuadro 2. México: análisis de probabilidad de variación de las reservas internacionales en banda del  $\pm 2.5\%$

	2003-2021		2008-2009		2020-2021	
Total	228	100%	24	100%	24	100%
Dentro del $\pm 2.5\%$	186	81.58%	16	66.67%	22	91.67%

Fuente: elaboración con base en datos de información estadística del Banxico.

Lo anterior muestra entonces que, para Calvo y Reinhart (2002) el caso de México representa un ejemplo claro de *Miedo a flotar*, del tipo II en el periodo 2008-2009 y del tipo I en los años 2020-2021. Lo cual está por verificarse con el caso de la variabilidad de la tasa de interés, ya que este es otro de los indicadores que son relevantes para detectar esta hipótesis.

Aunado a lo anterior, existe otro elemento que forma parte de las RI, y que figuran como activos internacionales netos, se trata del crédito flexible. Desde la crisis financiera se implementó como una medida precautoria la asignación de una Línea de Crédito Flexible (LCF) para que países pertenecientes al FMI hicieran frente a sus necesidades y obligaciones, entre ellos México es uno de los candidatos viables para el otorgamiento de este crédito gracias a sus sólidos historiales financieros en términos de RI. La LCF se mide en Derechos Especiales de Giro (DEG) o bien en billones de dólares.

En el siguiente cuadro se puede ver que el Banco de México ha sido sujeto constante de renovación de esta LCF por parte del FMI. Durante los años del 2011 al 2018 creció significativamente la LCF, no obstante, desde el 2019 se implementó una reducción significativa de la LCF para México.

**Cuadro 3.** México: línea de crédito flexible otorgada por el FMI

Año	Mes	DEG	LCF
2009	abril	31,500 millones	47 bdd
2010	marzo	31,528 millones	48 bdd
2011	enero	47,292 millones	72 bdd
2012	noviembre	47,292 millones	73 bdd
2014	noviembre	47,292 millones	70 bdd
2016	mayo	47,292 millones	88 bdd
2017	noviembre	62,388 millones	88 bdd
2018	diciembre	54476.2 millones	74 bdd
2019	diciembre	44,565 millones	61 bdd
2021	noviembre	35,650.8 millones	50 bdd

Fuente: elaboración con base en comunicados del Banco de México y del FMI.

Una vez analizado lo anterior, se procede a la revisión de la dinámica de la tasa de interés para verificar la hipótesis del *Miedo a flotar*.

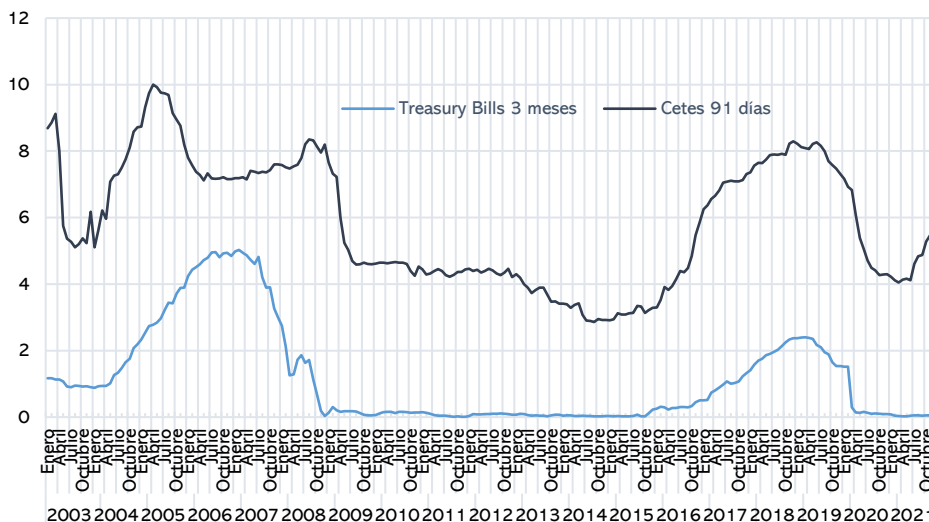
## 2.5. Dinámica de la tasa de interés

En el caso de la tasa de interés, México ha hecho de ella su instrumento de política monetaria desde 2008, para ello, es muy fácil detectar un comportamiento sincrónico entre la tasa de interés de la Fed y la de Banxico. La explicación radica en la teoría de la paridad descubierta de las tasas de interés que retoma Reinhart (2000) en la ecuación (4)

$$(4) \quad i = i^* + \varepsilon + \rho$$

En la cual se agregan las primas de depreciación y cumplimiento del tipo de cambio. Ya que su clasificación destaca un esquema cambiario de semi-fijación no creíble. Asimismo, al observar la tasa de bonos del tesoro de la Fed, durante los dos periodos de crisis, se observan tasas muy cercanas a 0.

En la siguiente gráfica se aprecia la evolución de la tasa de interés de la deuda pública a 3 meses de Estados Unidos (Treasury Bills) y de los Certificados de tesorería de la federación (Cetes) a 91 días para el caso de México, se observa que al inicio del periodo hubo México no mantuvo sincronía con la tasa de la Fed, pero después de la crisis financiera del 2008-2009 se han comportado de forma semejante, salvo el gran diferencial que México debe garantizar para atraer inversión extranjera en bonos domésticos.



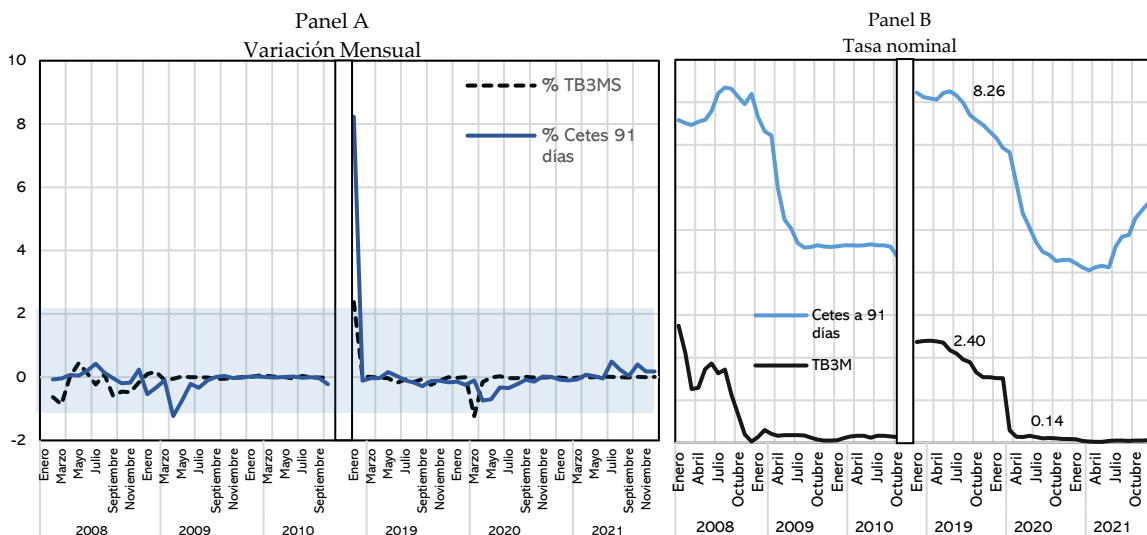
**Gráfica 8.** México y EEUU: Cetes a 91 días y Treasury Bills a 3 meses, 2003-2021 (datos mensuales) Fuente: elaboración propia con base en Banxico y FRED.

Además, el periodo más reciente de crisis 2020-2021 representó para Estados Unidos una reducción significativa de la tasa de interés, lo cual alejó la estrategia de normalización de la política monetaria, sin embargo, con la crisis por la COVID-19 se implementó un relajamiento monetario importante. Por el contrario, en el caso de México, se observa que la brecha de interés México-EU se abrió debido a la aversión a la inflación y a los constantes procesos de depreciación del tipo de cambio en el segundo semestre de 2021.

En cambio, México bajó sus tasas de interés en los periodos de crisis y las mantuvo relativamente estables, pero ya en el último medio año del 2021 se observa una divergencia entre la tasa de interés de México *versus* EUA. En el segundo semestre de 2021 comenzaron a subir las tasas domésticas pese a la crisis económica, esto debido al incremento galopante de la inflación que se muestra en la Gráfica 2. En el caso de EUA, sorprende que, aunque ya se había iniciado la normalización de la política monetaria en los inicios del 2016, llegando la tasa de la Fed a tocar el máximo de 2.40% en marzo del 2019, cuando llega la crisis por la COVID-19 la Fed bajó abruptamente la tasa de fondos federales, pues pasó del 2.40% en febrero del 2020 a un 0.29% en marzo del 2020, para posteriormente situarse en niveles del 0.14, revirtiéndose entonces la normalización de la política monetaria.

Para apreciar mejor el comportamiento de las variaciones de la tasa de interés, se retoma en la siguiente gráfica una comparación con ambas crisis, donde la banda de

probabilidad del 2.5 ( $\pm$ ) refleja el mayor grado de ocurrencia en los periodos de estabilidad, pero iniciados los cambios cíclicos se observan mayores varianzas, lo cual muestra entonces elevada volatilidad de la tasa de interés, lo cual es consistente con la hipótesis del *Miedo a flotar*.



**Gráfica 9.** México y Estados Unidos, 2008-2009 vs 2020-2021. Variación mensual. Fuente: elaboración con base en datos de Banco de México y FRED.

Asimismo, al comparar los dos periodos, en la Gráfica 6 se puede apreciar que la tasa de México se mueve en sincronía con la tasa de la Fed y considerando que mantienen la misma maduración, la brecha que México debe mantener sigue siendo positiva, aunque en los últimos meses del 2021, hay notoria apertura del diferencial, lo cual ya se ha explicado se debe al proceso inflacionario que venía amenazando a la economía global.

En consecuencia, de acuerdo con lo anterior, la elevada volatilidad de la tasa de interés, aunada a la baja volatilidad del tipo de cambio y alta volatilidad de reservas, demuestran la presencia del *Miedo a flotar*. Más adelante se hará la clasificación consistente con cada tipo de *Miedo a flotar* para cada crisis.



## 2.6. Dinámica del tipo de cambio

Una vez analizada la dinámica de las RI y de la tasa de interés con base en la metodología propuesta por Calvo y Reinhart (2002) es menester analizar las implicaciones de estas variables en la búsqueda de estabilización del tipo de cambio.

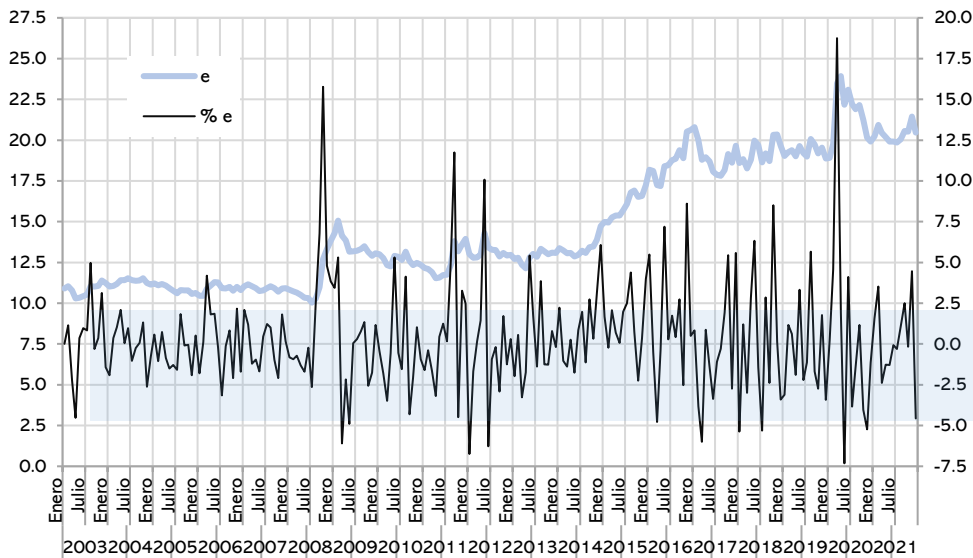
Al examinar la variabilidad del tipo de cambio a lo largo del periodo y siguiendo la metodología donde usan una banda del 2.5 ( $\pm$ ) que será la probabilidad de ocurrencia, es decir, las veces que las varianzas de las variables caen dentro de esta banda, acompañado de otras variables representará entonces el *Miedo a flotar*.

Se muestra en la Gráfica 7 la dinámica de la tasa de crecimiento del tipo de cambio desde la adopción del EBI, coincidentemente, las varianzas se concentran en gran medida dentro de la banda de tolerancia salvo los dos periodos de crisis económica que reflejan depreciaciones del tipo de cambio, esto conlleva a reafirmar la sensibilidad de la moneda doméstica, pues en periodos de crisis e incertidumbre, los activos domésticos no son valorados en el mercado y por ello la salida de capitales conlleva a la depreciación del tipo de cambio.

También se puede notar que durante el periodo del 2014 al 2016, la volatilidad del tipo de cambio se “contuvo”. Respecto a ello, Javier Galán (2016) analizó cómo la autoridad cambiaria, es decir, la Comisión de Cambios intervino en el mercado de divisas mediante las subastas de dólares para estabilizar el precio de la moneda y lograr que éste fluctuase a un precio mínimo, sin embargo, el resultado fue una mayor depreciación del peso, que se observa a finales del 2016, donde el peso logró el máximo de 19.17 pesos por dólar. Por el contrario, el máximo histórico de depreciación se presentó en abril del 2020, como se mencionó en la sección a, donde el tipo de cambio pasó a un cercano 24 pesos por dólar.

Asimismo, se muestra una volatilidad del tipo de cambio más pronunciada en la crisis sanitaria, como se pudo observar en la gráfica de los cuadrados del tipo de cambio, no existe punto de comparación de la volatilidad de la crisis sanitaria, sin embargo, esta tuvo menor duración que la crisis financiera, más adelante se analizan los datos estadísticos en términos de probabilidad de ocurrencia.

Adicionalmente, de igual manera como se presentó en el caso anterior, se muestran en el siguiente cuadro los resultados sintéticos y comparativos obtenidos de los datos. En primer lugar, a lo largo del periodo 2003-2021 las observaciones caen dentro de la banda de tolerancia el 67.98% de las veces, con un promedio del 0.33. En segundo lugar, durante la crisis del 2008-2009, la probabilidad de caer dentro de la banda del 2.5 es del 58.33%, con un promedio de variabilidad del 0.84; en el caso del 2020-2021, la probabilidad se repite, pero el promedio disminuye al 0.45.



**Gráfica 10.** México: tipo de cambio nominal, 2003-2021 (pesos por dólar, datos mensuales). Fuente: elaboración propia con datos de Banxico.

Finalmente, y sorprendentemente existió la misma volatilidad del tipo de cambio en las dos crisis, por lo que para la tipificación del tipo de *temor a la flotación* se deben retomar los resultados en las volatilidades de la tasa de interés y RI.

Estos resultados no arrojan aún la presencia del *Miedo a flotar*, lo único que muestran es la consistencia de un país libre flotador, sin embargo, para probar la hipótesis es fundamental analizar la variabilidad de las Reservas Internacionales como se hace a continuación. En primer lugar, en las dos crisis se presentó una alta volatilidad de la tasa de interés, la diferencia radica en las varianzas de las RI, la cual para el caso de la Gran Recesión fue muy alta y en contraste, fue muy baja para la crisis del Gran Confinamiento.

**Cuadro 4.** México, probabilidad de ocurrencia de variación del tipo de cambio en banda del  $\pm 2.5$  %

	2003-2021		2008-2009		2020-2021	
Total	228	100%	24	100%	24	100%
Dentro del 2.5 ( $\pm$ )	155	67.98%	14	58.33%	14	58.33%
	Promedio 0.33		Promedio 0.84		Promedio 0.45	

Fuente. Elaboración propia con base en datos de Información Estadística de Banxico.

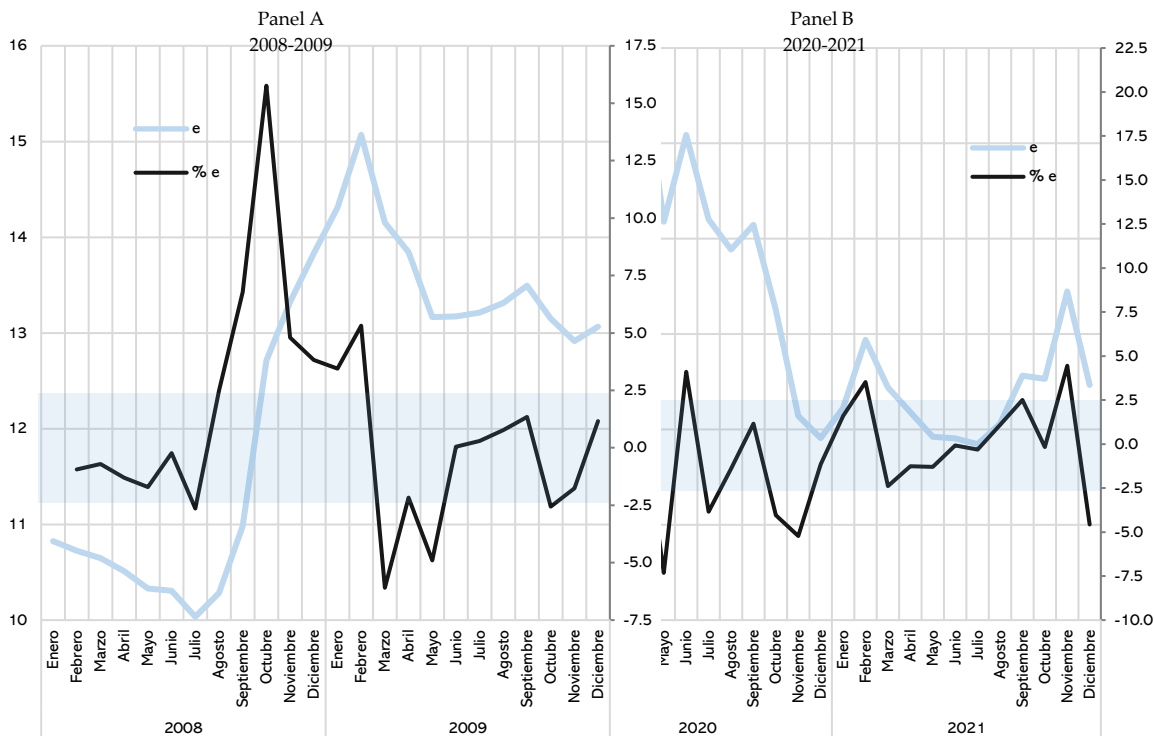
Para examinar con mejor detalle la volatilidad que existió en el tipo de cambio durante las dos crisis, en el siguiente gráfico se presentan dos paneles, en el panel A la volatilidad del tipo de cambio en 2008-2009 y en el panel B la del 2020-2021. En el caso de la Gran Recesión, se observa que hubo mayor depreciación del tipo de cambio durante finales del primer año de la crisis, pero posteriormente, las observaciones se concentraron dentro de la banda del 2.5 ( $\pm$ ) el 58.33% de las veces como lo indica el cuadro 3.

Por otro lado, existió una depreciación del tipo de cambio y mejor volatilidad a lo largo del Gran Confinamiento, lo cual demostró un 68.82% de las veces la variabilidad de este se concentró en la banda del 2.5( $\pm$ ).

Subsiguientemente, la elevada volatilidad de las RI, tasa de interés y volatilidad del tipo de cambio demuestran la persistencia del *Miedo a flotar* para la economía mexicana en los dos periodos de crisis, distando mucho en el caso del Gran Confinamiento de la Gran Recesión debido a la naturaleza de la crisis.

En el caso de la Gran Recesión, por deberse a una crisis puramente financiera, el tipo de cambio presentó mayor depreciación en la mitad de la crisis, y, por el contrario, en el Gran Confinamiento, se forzó a que la volatilidad del tipo de cambio no se dispare y en consecuencia se constriñeron sus variaciones, con mayor movimiento de la tasa de interés y un proceso acumulativo de RI.

Por lo tanto, se demuestra que persiste el *Miedo a flotar* en México, pero con divergencias fundamentales de acuerdo con el tipo de crisis: en el caso de la Gran Recesión se tiene *miedo a flotar* del Tipo II el cual implica menor discrecionalidad, y finalmente para el caso del Gran Confinamiento, se tiene *Miedo a flotar* del Tipo I, el cual implica mayor discrecionalidad en la política de acumulación de reservas y suavizamiento de la tasa de interés.



**Gráfica 11.** México: volatilidad del tipo de cambio (datos mensuales). Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco de México.

### 3. CONCLUSIONES

A lo largo de este documento, se analizó la hipótesis del *Miedo a flotar* propuesta originalmente por Calvo (2000); Reinhart (2000) y Calvo y Reinhart (2002). Se propuso analizar la presencia de ella en México durante la crisis por el Gran Confinamiento y se apoyó el argumento de la comparación entre las dos crisis más profundas que ha sufrido México y el mundo, en las últimas dos décadas. Se pudo comprobar que la crisis por Gran Confinamiento fue mucho más profunda debido a su naturaleza real.

Frente a esta crisis, México presentó un elevado grado de aversión a las volatilidades del producto, inflación y tipo de cambio, haciendo uso de su tasa de interés como herramienta de política monetaria y cambiaria para evitar las fluctuaciones pronunciadas del tipo de cambio; el uso de reservas internacionales presentó varianzas positivas para acompañar el miedo a la flotación. Adicionalmente, desde la adopción del esquema de blancos de inflación, la estabilidad de precios ha sido el objetivo

fundamental del banco central, cambiando rotundamente la forma de hacer política monetaria, acotando la discrecionalidad, pero no eliminándola de facto.

Por otro lado, al verificar las probabilidades de ocurrencia de las varianzas, se encontró que a lo largo del periodo 2003-2020, el Banco de México no logra cumplir su BI en todo el periodo salvo el 37.89% de las veces, no obstante, el promedio de inflación en todo el periodo ronda en una estabilidad de precios del 4.5%, lo cual es bastante tolerable a pesar de los episodios de crisis evidenciados. además, en la crisis del 2008-2009 se cumplió el BI solamente el 16.6/ de las veces, con un promedio de inflación del 4.53% y finalmente, durante la crisis del 2020-2021 se alcanzó el BI el 50% de las veces, con un promedio del 3.21%, es decir, con mayor estabilidad de precios. Asimismo, con respecto a la volatilidad de las RI, se demostró que existe elevada volatilidad en el periodo, no obstante, durante el Gran Confinamiento fue menor a la de la crisis del 2008-2009. Aunado a lo anterior, debido a que México es un país que presenta *Miedo a flotar*, una de las múltiples causas que lo generan se encuentra el efecto traspaso del tipo de cambio a precios, que de acuerdo con el modelo VAR que se estimó, reflejó una presencia del 15% al tercer mes, después de la depreciación. El escenario de certidumbre económica se modificó sustancialmente, con la crisis del Gran Confinamiento debido a su naturaleza sin precedentes.

Además, se observó claramente en la estimación de las funciones de impulso respuesta de las innovaciones de cada variable (tasa de interés, las reservas e inflación) hacia el tipo de cambio, que, existe fuerte capacidad explicativa en las perturbaciones del tipo de cambio y su necesidad de contenerlo mediante el manejo de la tasa de interés, y reservas internacionales. Con respecto a la profundidad y naturaleza de la crisis por la COVID-19, es notablemente más profunda y menos controlada en comparación con la Gran Recesión, lo cual conllevó a un elevado grado de incertidumbre en diversos ámbitos de la economía, principalmente de producción y precios.

En conclusión, la presencia de la hipótesis del *Miedo a flotar* persiste para el caso de México en su Tipo II para la crisis del 2008-2009, donde la volatilidad del tipo de cambio fue alta, típico de un libre flotador, pero el grado de sensibilidad expresado en variaciones de la tasa de interés y reservas internacionales, se mostró elevado. Finalmente, la especificidad de la crisis sanitaria del Gran Confinamiento reflejó debido a su naturaleza real, que consistió en choques no aleatorios de oferta y demanda agregadas, que afectaron estructuralmente la economía y la senda de crecimiento de largo plazo, y por lo tanto se demostró que en este escenario de crisis e incertidumbre persiste el *Miedo a flotar* del Tipo I, el cual se clasifica con menor volatilidad de las RI y elevada variabilidad de la tasa de interés, pero con mayor discrecionalidad del banco central. Este fenómeno se intensificó debido al grado de incertidumbre que existió durante la crisis del Gran Confinamiento, el cual representa un parteaguas en la historia económica de México y del mundo.

## REFERENCIAS

- BANCO DE MÉXICO. (2007). Instrumentación de la Política Monetaria a través de un Objetivo Operacional de Tasa de Interés. *Informe Sobre Inflación*, 1–3.
- BANCO DE MÉXICO. (2016). Cambios Recientes en el Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria en México. *Extracto Del Informe Trimestral Enero-Marzo*.
- BANCO DE MÉXICO. (2018). *Régimen de Objetivos de Inflación y el Papel de los Pronósticos*. 68–69. <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/recuadros/%7BF369E035-6C1D-B85F-AA5F-3193E68CE8B2%7D.pdf>
- BANCO DE MÉXICO. (2018). *Régimen de Objetivos de Inflación y el Papel de los Pronósticos*. 68–69. <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/recuadros/%7BF369E035-6C1D-B85F-AA5F-3193E68CE8B2%7D.pdf>
- BERNANKE, B. (1983). Nonmonetary Effects of the Financial Crisis in the Propagation of the Great Depression. *The American Economic Review*, 73(3), 257–276.
- BERNANKE, B. (2003). A perspective on Inflation Targeting. *Business Economics*, 38(3), 1–8.
- BERNANKE, B. (2004) “The Great Moderation”. *Remarks at the meetings of the Eastern Economic Association*, Washington, DC, February 20, 2004.
- BERNANKE, B. Y BLINDER, A. (2016). Credit, Money, and Aggregate Demand. *American Economic Association*, 78(2), 435–439.
- BERNANKE, B. Y MISHKIN, F. (1997). Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy? *Journal of Economic Perspectives*, 11(2), 97–116.
- BERNSTEIN, M. A. (2008). American Economic Association. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 76(1), 142–149. <https://doi.org/10.1057/9780230226203.0037>
- CALVO, G. A., & MENDOZA, E. G. (1996). Mexico’s balance-of-payments crisis: A chronicle of a death foretold. *Journal of International Economics*, 41(3–4), 235–264. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(96\)01436-5](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(96)01436-5)
- CALVO, G. A., & REINHART, C. M. (2002). Fear of Floating. Source: *The Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 379–408.
- CAPISTRÁN, C., IBARRA-RAMÍREZ, R. Y RAMOS-FRANCIA, MANUEL. (2011). El Traspaso de Movimientos del Tipo de Cambio a los Precios: Un Análisis para la Economía Mexicana. *Documentos de Investigación. Banco de México*.
- CARLIN, W., & SOSKICE, D. (2015). *Macroeconomics. Institutions, Instability, and the Financial System* (1st ed.). United Kingdom: OXFORD. University Press.
- CONTRERAS S., H. J. (2014). La dicotomía clásica y la política monetaria moderna. *Economía Informa*, 388, 68–93. [https://doi.org/10.1016/s0185-0849\(14\)71351-9](https://doi.org/10.1016/s0185-0849(14)71351-9)
- CORSETTI, G., PESENTTI, P. Y ROUBINI, N. (1998). Paper tigers? A model of the Asian crisis. *NBER, WP-6783*, Noviembre.
- DE GREGORIO, J. (2012). *Macroeconomía. Teorías y políticas* (Pearson, Ed.; 1ra edición). Pearson. <http://www.degregorio.cl/pdf/Macroeconomia.pdf>.
- DE GREGORIO, J., & TOKMAN, A. (2005). El Miedo a Flotar y la Política Cambiaria en Chile. <http://www.bcentral.cl/eng/stdpub/studies/workingpaper>.
- FLOOD, R. Y GARBER, P. (1984). Collapsing exchange rate regimes: some linear examples. *Journal of International Economics*, 17 Agosto.

- GALÁN, J. (2016). Los precios a través de la economía de la información. Una aplicación entre el peso mexicano y el dólar estadounidense, 2014-2016. *Economía Informa*. Vol. 401, pp. 4-17. Diciembre, 2016.
- HEATH, J. Y ACOSTA, J. (2019). Reflexiones y Perspectivas a 25 años de la Autonomía del Banco de México. *Investigación Económica*. UNAM. Vol. 78, No. 310. Pp. 11-39.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. (2020). *The great lockdown*.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. MONETARY AND CAPITAL MARKETS DEPARTMENT. (2020.). *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions 2020*.
- KAMINSKY, G. Y REINHART, C. (1999). The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems. *American Economic Review*, vol. 89, No. 3, Junio.
- KRUGMAN, P. (1979). A model of balance-of-payments crises. *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol 11, No. 3, Agosto.
- KYDLAND, F. E., & PRESCOTT, E. C. (1977). Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. *Journal of Political Economy* (Vol. 85, Issue 3). <https://about.jstor.org/terms>
- LEÓN, J. (2012). Las reglas monetarias desde una perspectiva histórica: reflexiones para la economía mexicana. *Economía Informa*, 29-46.
- LEÓN, J. Y BRAVO A. (2019). Política monetaria con tipo de cambio administrado. El caso de México. En Perrotini I. y Vázquez, J. (Coordinadores). *Alternativas de política monetaria en la poscrisis*. Facultad de Economía, UNAM, 115-148.
- LUCAS, R. E. (1973). Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs (Vol. 63, Issue 3).
- LUCAS, ROBERT E. JR. (1976). Econometric Policy Evaluation: A critique. *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, No. 1.
- MCKINNON, R. I. (1963). Optimum Currency Areas. *Source: The American Economic Review*, 53(4), 717-725.
- MCKINNON, R. I., & PILL, H. (1999). Exchange-rate regimes for emerging markets: Moral hazard and international overborrowing. *Oxford Review of Economic Policy*, 15(3), 19-38. <https://doi.org/10.1093/oxrep/15.3.19>
- MISHKIN, F. (1995). The channels of monetary transmission: lessons for monetary policy. *NBER Working Paper Series*, 1-29.
- MISHKIN, F. S. (1995). Symposium on the Monetary Transmission Mechanism. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, pp. 3-10. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.3>
- MISHKIN, F. S. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros* (Octava ed.). México: Pearson.
- MUNDELL, R. A. (1961). A Theory of Optimum Currency Areas. *The American Economic Review* (Vol. 51, Issue 4).
- OBSFELD, M. (1986) Rational and self-fulfilling balance of payment crises. *American Economic Review*, Vol. LXXVI, Marzo.
- OBSTFELD, M. (1996) Models of currency crises with self-fulfilling features. *European Economic Review*, No. 40
- OBSTFELD, MAURICE Y ROGOFF, K. (1998) Risk and Exchange Rates. *NBER Working Paper*. No. 6694, Disponible en <https://ssrn.com/abstract=122308>
- REINHART, C. M. (2000). The Mirage of Floating Exchange Rates. *The American Economic Review*, 90(2), 65-70.

- ROMER, D. (2006). *Macroeconomía Avanzada* (Tercera ed.; Mc Graw Hill, ed.). Madrid, España. Capítulo 10.
- RUIZ, C. (2020). Problemas de credibilidad cambiaria en América Latina: los casos de Chile, Colombia y México, 2008-2018. En Selarza, M. y López, A. (coords). *Un análisis de la política monetaria aplicada por los bancos centrales de países en desarrollo*. Facultad de Economía, UNAM. Pp. 231-258.
- SIMS, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, Enero. Pp.1-48.
- TAYLOR, J. (1979). Staggered wage setting in a macro model. *American Economic Review*, 69(2), 108–113.
- TAYLOR, J. (1982). The Role of Expectations in the Choice of Monetary Policy. *NBER Working Paper Series*, 1044.
- TAYLOR, J. (1993). Discretion versus policy rules in practice: two critical points. A comment. *Carnegie-Rochester Confer. Series on Public Policy*, 39(C), 215–220.
- TAYLOR, J. (1995). The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 11–26.
- TAYLOR, J. B. (1979). Estimation and Control of a Macroeconomic Model with Rational Expectations. *Econometrica*, 47(5), 1267–1286.
- TAYLOR, J. B. (2000). Uso de reglas de política monetaria en economías de mercado emergentes. *Banco de México*, 75, 497–516.
- WOODFORD, M. (2003). *Interest and Prices. Foundations of a Theory of Monetary Policy* (P. U. Press, Ed.; 1st proof, Issue 3). Press, Princeton University.



**Anexo I. Modelación teórica del modelo VAR**

La representación formal del modelo VAR es la siguiente.

$$(1) \quad Y_t = C + B_0 Y_t + B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Donde  $Y_t$  es un vector columna de las variables endógenas,  $C$  es el vector de interceptos,  $\varepsilon_t$  es el vector de choques estructurales.

$$(2) \quad Y_t = \begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ Y_{3t} \\ \dots \\ Y_{Nt} \end{bmatrix}; \quad C = [C_1, C_2, \dots, C_N]; \quad \varepsilon_t = [\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{Nt}]$$

Finalmente,  $B_i$  donde  $i = 0, 1, 2, \dots, p$  son matrices de coeficientes de dimensión (NXN). La finalidad es generar choques y observar la respuesta dinámica de las variables endógenas.

La representación teórica del modelo que se presenta es el siguiente:

$$(3) \quad Y_t = \begin{bmatrix} TICA \\ INPC \\ TCETES \\ TFED \\ RI \end{bmatrix} \rightarrow \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{TICA} \\ \varepsilon_t^{INPC} \\ \varepsilon_t^{TCETES} \\ \varepsilon_t^{TFED} \\ \varepsilon_t^{RI} \end{bmatrix}$$

En el cual, de acuerdo con cada aumento no anticipado de cada variable (innovación) se obtendrán efectos contemporáneos sobre las variables determinadas.

**Anexo II. Pruebas de raíz unitaria y de estacionariedad**

En esta sección se recopilaron las variables: TICA, tipo de cambio (medido en pesos por dólar), TCETES, tasa de cetes a 91 días, TFED, tasa de bonos del tesoro a 3 meses, RI, reservas internacionales medidas en millones de pesos y finalmente el INPC: índice nacional de precios al consumidor en su valor anual.

**Cuadro 5**

México: pruebas de raíz unitaria y de estacionariedad, 2003-2021

Variable	Estadística ADF Ho: raíz unitaria	Estadística PP Ho: raíz unitaria	Orden de integración
TICA	-0.78	-0.682	I(0)
LTICA	-0.56	-0.46	I(0)
DLTICA	-14.50***	-14.50***	I(1)
TCETES	-1.65	-2.023	I(0)
DTCETES	-10.52***	-10.83***	I(1)
TFED	-0.67	-1.13	I(0)
DTFED	-9.92***	-10.12***	I(1)
INPC	-1.97	-2.59	I(0)
DINPC	-10.37***	-10.10***	I(1)
RI	-1.41	-1.349	I(0)
LRI	-1.06	-1.214	I(0)
DLRI	-14.88***	-14.99***	I(1)

Notas:

Los asteriscos \* y \*\*\* indican el rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia de 5% y de 1% respectivamente.

D: nivel del operador de diferencias utilizado.

# INTEGRATED REPORTING IN THE PUBLIC SECTOR – SPECIAL FOCUS ON PORTUGUESE PUBLIC UNIVERSITIES

*Maria da Conceição da Costa Marques*

IPC, Higher Institute of Accounting and Administration of Coimbra. CBS Research Centre. Quinta Agrícola – Bencanta, 3040-316 Coimbra. mmarques@is-cac.pt  
<http://orcid.org/0000-0002-8232-8397>

## **Abstract**

Sustainability reporting began to emerge in the 1990s, with the aim of providing stakeholders with information on the company's performance through social, governance and environmental aspects (Eccles and Spiesshofer, 2017).

The relevance of non-financial information has grown significantly, as more and more investors argue that financial information is not enough to understand the performance and value of the organization.

At a time when companies want greater transparency, it is necessary that social justice and environmental protection are increasingly a reality. Information users, on the other hand, are more aware of the need to promote sustainable long-term profitability.

Focusing on universities, these are essential pillars of society. Its main mission includes two main aspects, which are teaching and research; however, these entities were also called upon to contribute to society through the provision of services, their third mission.

Do all public universities in Portugal produce sustainability reports? Or will it just be a few? The aim of this study is to carry out a survey of the accounts of these institutions, to assess whether they include sustainability reports, through which they convey to stakeholders their practices in this area.

*Keywords:* Universities, stakeholders, accountability, sustainability, reports.

## 1. INTRODUCTION

Sustainability reporting emerged in the 1990s, with the aim of providing stakeholders with information on the company's performance through social, governance and environmental aspects (Eccles and Spiesshofer, 2017).

Lately, the importance of non-financial information has grown significantly, as more and more investors argue that financial information is not enough to understand the performance and value of the organization.

More and more companies want greater transparency, it is necessary that social justice and environmental protection are increasingly a reality. Information users, on the other hand, are more aware of the need to promote sustainable long-term profitability.

As far as universities are concerned, these are essential pillars of society. Its main mission includes two main aspects, which are teaching and research; however, these entities were also called upon to contribute to society through the provision of services, their third mission.

Due to growing social and environmental concerns, universities need to support the sustainable development of society, a function increasingly intertwined with their three traditional missions.

The influence that universities have on future generations focuses on communicating a culture of sustainability, sometimes directly, other times through the example that that university sets in leading and being accountable for its sustainability performance.

For a long time, few pioneering universities have adopted sustainability reporting, and even the literature on sustainability reporting has received little attention from higher education institutions. Recently, a growing number of universities around the world have started to address sustainability issues and prepare reports on their activities, to demonstrate their commitment to sustainable development, while at the same time aiming to improve and preserve its legitimacy and image.

And in Portugal, do all public universities produce sustainability reports? Or will it just be a few? The aim of this study is to carry out a survey of the accounts of these institutions, to assess whether they include sustainability reports, through which they convey to stakeholders their practices in this area.

## 2. WHAT IS INTEGRATED REPORTING?

To talk about integrated reporting, we have to consider the International Integrated Reporting Council (IIRC), which is a global coalition of regulators, investors, companies, standard setters, accounting professionals and non-governmental organizations (NGOs). This coalition, as a whole, shares the view that communicating value creation should be the next evolutionary step for corporate and organizational reporting (IIRC, 2022). It is also important to distinguish between integrated reporting (IR) and integrated reporting. The IR is the document or presentation of information obtained through the process called integrated reporting, in which one seeks to know the organization from its strategies, governance, performance and perspectives (Rosa, D., 2022)

The integrated reports are considered an evolution of the annual reports with significant differences, namely in the way of interpreting the value creation process and temporal space. According to the IIRC (2022), "an integrated report is a concise document on the organization's strategy, governance, performance and perspectives, in the context of its external environment, that lead to the creation of value in the short, medium and long term".

From the perspective of Eccles and Krzus (2010), the integrated report appears as a response to the need to make a comparative analysis of annual, financial, management and sustainability reports (Bebbington, J., & Unerman, J., 2018). It is considered an evolution of annual reports, it is aimed at the medium and long term, contrary to annual reports whose focus is the present. It presents significant differences in the interpretation of the value creation process and temporal space, demonstrates the interdependence of the various financial, productive, human, intellectual, social or natural resources and the results of the company's activities as well as the effects they have on the environment, as argued by Maroun, W. (2017).

Integrated reporting is understood as a management and control process, which results in the communication of an integrated and periodic report on the creation of value over time. It is an accurate and comprehensive communication of strategy, governance, performance, and perspectives, which result in the creation of value for organizations.

Integrated reporting provides a comprehensive view of performance, better understanding of risks and business model strategy, operational context, and governance. Over time, Integrated Reporting is expected to become the corporate reporting standard. Organizations will no longer produce numerous, disconnected and static communications. This will be made possible by the integrated thinking process and the application of principles such as information connectivity.

### 3. TRADITIONAL FINANCIAL REPORTS

Traditional financial reports have some limitations, such as, they are often disregarded by investors and society, they are long, they are marketing-oriented and outdated (Alves et al, 2016).

Investors have increasingly comprehensive needs and need better quality information (concise, strategic, future-oriented), with a more cohesive and efficient approach to reporting, better accountability, and integrated thinking.

The following table shows some differences between the traditional financial report and the integrated report (IIRC, 2011; Chaidali, P., & Jones, J. M., 2017):

**Table 1 – Financial Report vs. Integrated report**

	Financial reporting	Integrated reporting
Thought	Isolated	Integrated
Management	Financial capital	All types of capital
Focus	Past, financial	Past and future connected, strategic
Period/term	Short term	Short, medium and long term
Reliability	Limited disclosures	Greater transparency
Adaptation	Based on principles and obligations	Responsive to particular circumstances
Conciseness	Long and complex	Concise and material / relevant
Technology	Traditional PDF	Enabled in technologies

Source: IIRC, 2011

In the table below, we can also see the importance of the report for all organizations, from a cause-and-effect perspective:

**Table 2 - Cause and effect perspective**

Cause	Effect
For reporting it is necessary to know	Better controls Better management
The need to report influences the behavior	More robust decision-making process
Good reports result in greater level of transparency	Improve pricing ability of assets by the market and understanding of the business for decision making
Good reports help build a relationship of trust between company and stakeholders	Long-term value creation

Source: prepared by the author

Note, however, that the integrated report does not replace existing financial and non-financial reports. This is a summary of information and other communications. It does not impose specific performance indicators, nor is it intended to quantify or measure the value of the organization.

In the following image we can see that the content of the integrated report covers a wide range of subjects, such as:



I R

**Figure 1** - Content of the integrated report. Source: adapted from IIRC, 2022

#### 4. PURPOSE AND CONTENT OF AN INTEGRATED REPORT

According to Deloitte (2022), the <IR> structure establishes the objective of an integrated report in the following way.

The main purpose of an integrated report is to explain to investors how the organization creates, preserves, or loses value over time. Hence, this report contains relevant information, both financial and non-financial. An integrated report benefits all stakeholders on an organization's ability to create value over time, including employees, customers, suppliers, business partners, local communities, legislators, regulators, and policymakers.

An integrated report consists of several guiding principles, which support its preparation and inform about its content, as well as the way in which the information is presented.

It contains a strategic focus and orientation towards the future, as it has an information link on the relationship with stakeholders and must comply with principles

such as materiality, accuracy, reliability, completeness, consistency, and comparability.

According to Melloni, G., Caglio, A., & Perego, P. (2017), the integrated report must include the main categories of information, such as an overview of the organization and external environment, governance, business model, risks and opportunities, strategy and resource allocation, performance perspectives and bases of preparation and presentation.

## 5. THE CHALLENGES OF PUBLIC ADMINISTRATION

The report integrated in public administrations must observe the principles set out above with the necessary adaptations to their reality, with a special focus on specific aspects. I.e:

- Satisfaction of the expectations of the “stakeholders”.
- Governance, performance, and results. What result do I want to achieve?
- What do I need to do to achieve this result?
- Performance is not enough, the result is not enough, it is necessary to increase the degree of citizen's perception of this result.
- Senior management and governance bodies collectively have the responsibility and accountability for: (a) the establishment of the organization's objectives; (b) defining strategies to achieve them and (c) establishing governance structures and processes to better manage risks while achieving the objectives.

It is, therefore, a primary responsibility of these bodies to ensure the existence, monitoring, and assessment of an effective system of accountability, risk mapping and internal control.

It is necessary to have an integrated thinking, that is, not to think in a closed way (Bracci, E. et al, 2015).

## 6. THE UNIVERSITIES

Due to growing social and environmental concerns, universities need to support the sustainable development of society, a function increasingly intertwined with their three traditional missions.

The influence that universities have on future generations focuses on communicating a culture of sustainability, sometimes directly, sometimes through the example that that university sets in leading and being accountable for its sustainability performance (Brown, R.,et al, 2018).



And in Portugal, do all public universities produce sustainability reports? Or will it just be a few? This study focuses on a case study of an entity that, through its accounts, intends to convey its practices in this area to stakeholders.

These are essential pillars of society. Its main mission includes two main aspects, which are teaching and research; however, these entities were also called upon to contribute to society through the provision of services, their third mission (Aras, G., Kutlu Furtuna, O. and Hacioglu Kazak, E).

For a long time, few pioneering universities have adopted sustainability reporting, and even the literature on sustainability reporting has received little attention from higher education institutions. Recently, a growing number of universities around the world have started to address sustainability issues and prepare reports on their activities, to demonstrate their commitment to sustainable development, while at the same time aiming to improve and preserve its legitimacy and image.

## 7. METHODOLOGY

The investigation method is very important for the final result of the investigation. For the investigation method to become effective, it has to take into account the nature of the object and the end it has and aims for. For the elaboration of this article, we followed the bibliographic research, based on books and scientific journals and also a qualitative methodology, which implies an emphasis on processes and meanings (Garcia; Quek, 1997), obtaining the perceptions of the investigated elements.

The case study, on the other hand, is an in-depth and exhaustive study of one or a few objects, in order to allow its broad and detailed knowledge. For Yin (2010), the case study should be defined as a research strategy, different from others existing in the social sciences. As a research tool, argues Yin (2010), the case study goes beyond other techniques and approaches with which it is sometimes confused, such as ethnography, participant observation and even qualitative methods in general. According to the author, this is a contemporary phenomenon, inserted in each context, in which there is no clear separation between the context and the case of interest for study. Furthermore, it includes a series of variables of interest for research and involves multiple sources of evidence, as well as being anchored in a hypothetical-deductive model that guides the collection and analysis of data.

This article follows a broader investigation that the author is developing, following the indicated research methodology.

## 8. SUSTAINABILITY AND SOCIAL RESPONSIBILITY AT THE UNIVERSITY OF COIMBRA

The case study presented here is from a Portuguese public university, University of Coimbra (UC), which, within the scope of the theme of this article, is quite advanced compared to some similar entities.

The UC started several procedures a few years ago that we will focus on in the present study. It is an institution for the creation, critical analysis, transmission and dissemination of culture, science and technology that, through research, teaching and the provision of services to the community, contributes to economic and social development, to the defense of the environment, for the promotion of social justice and enlightened and responsible citizenship and for the consolidation of knowledge-based sovereignty (UC, 2020).

In its 2019/2023 strategic plan, specifically about the formulation of the strategy, we can observe a wide set of strategic objectives, as shown in the following figure:

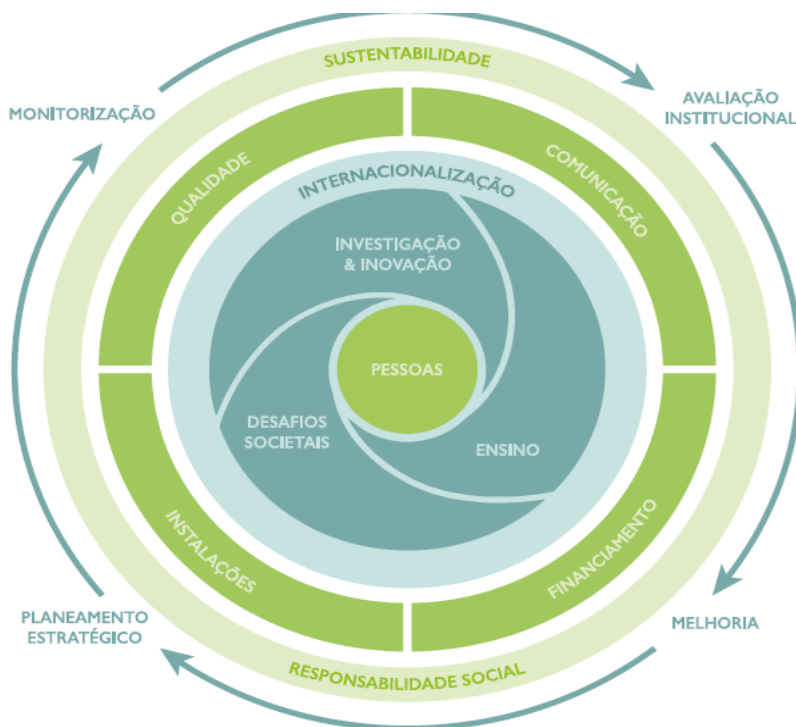


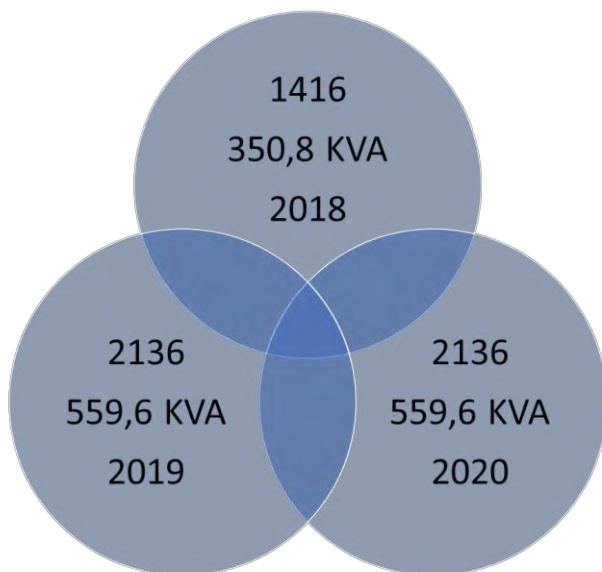
Figure 2 - UC Strategy Formulation. Source: 2020 UC Report and Accounts

The strategic guidelines of the plan encompass research and innovation, teaching, societal challenges, internationalization, as pillars. People, as can be seen in figure 2, are one of the main priorities, followed by quality, facilities, financing, and communication, as axes.

As for sustainability and social responsibility, the UC advocates the environment and climate action, citizenship, equality, and inclusion. In this context, the environment and climate action stand out, in which the UC adopts a perspective of sustainable management of its activities and resources, allowing it to respond to the needs of the present, without compromising the future, reinforcing awareness and civic action, and evaluating impacts (UC, 2020).

The UC is also committed to promoting decarbonization (UC 2020). In this field, the UC has been developing an environmental sustainability strategy that will make it possible to achieve carbon neutrality and make the academic community aware of the impact of behavioral changes in the fight against climate change, in perfect alignment with the national commitment. Through the Sustainable Campus Network, the sustainable campus letter of intent, the commitment of higher education institutions to sustainable development.

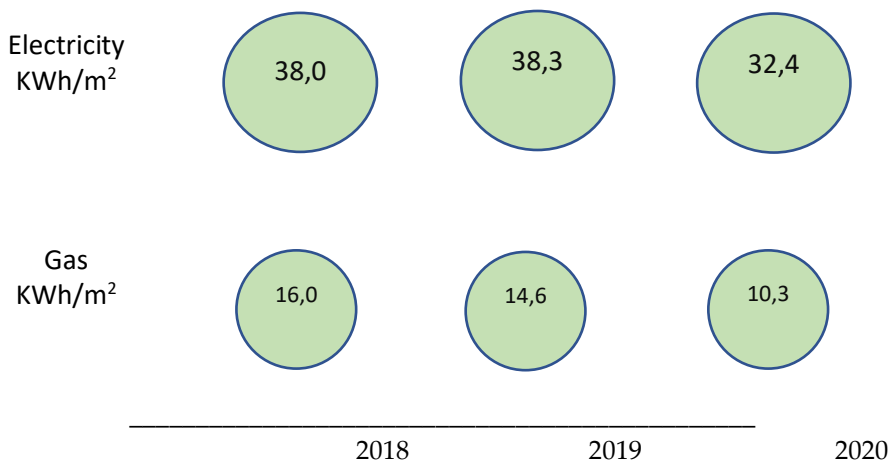
The entity implemented photovoltaic panels for energy production (number and installed power), as we can see in the following figure:



**Figure 3** - Photovoltaic Panels. Source: UC Management Report (2020)

According to the 2020 management report, the UC states that with the completion of the project to install this green energy production system, the UC pole II became a university pole powered by photovoltaic energy, with a total of 1812 panels at this pole alone.

Also following the information contained in the UC's 2020 management report and accounts, the following behavior is analyzed:



**Figure 4** - Energy consumption. Source UC Management Report (2020)

In 2020, UC became a founding member of the Portuguese Pact for Plastics, a collaborative and innovation platform that brings together 50 organizations (Government, different agents in the plastics value chain, educational institutions and NGOs) united by a vision of a circular economy for plastics in Portugal, with the aim that they never become waste.

They undertake, according to the aforementioned report, to develop actions with ambitious goals and objectives by 2025, highlighting among them:

- Define, by 2020, a list of single-use plastics considered problematic or unnecessary and define measures for their elimination.
- Ensuring that 100% of plastic packaging is reusable, recyclable or compostable.
- Ensuring that 70% or more of plastic packaging is effectively recycled, through increased collection and recycling.
- Incorporate, on average, 30% recycled plastic in new plastic packaging.
- Promote awareness and education activities for consumers (current and future) on the circular use of plastics.

The UC (2020) also signed, in July, the Institutional Pact for the Enhancement of the Circular Economy in the Central Region, established between the Central Regional Coordination Commission (CCDRC) and 84 public and private entities. Also noteworthy is the achievement of third place in the final of the UN 2030 Campus Challenge contest, which took place in an online format, with the R€cycler project.

## 9. CONCLUSIONS

To create an integrated report model focused on the difference between the form of disclosure to shareholders and stakeholders, several organizations have developed initiatives to work on standardizing the disclosure of information in companies.

As mentioned, the financial report was not able to follow the evolution registered in the organizational universe. The information disclosed served only to comply with legal obligations and was no longer considered an essential source of information for users, both due to the excessive amount of information disclosed, the size of the information and the fragile organization, clarity, and transparency.

It highlights the importance that public sector organizations and governments must give to global issues such as climate change and social inequality. Accounting and consequent reports issued by public administrations are a means through which operational and strategic processes can be decided, planned, and accounted for in the public sector. Currently, there is already a significant evolution both in the accounting scope and consequent form of reporting at a global level, however there is still a lot of research on essential topics that needs to be done.

The case study presented allows us to verify that some public entities are at the forefront regarding the issue of sustainability, seeking with their example to make other organizations do the same. It also serves as a way of setting an example for its students, who in this way feel more motivated to continue defending the environment.

## REFERENCES

- ALVES, N.J.F., SILVA, L.B., KASSAI, J. R., E FERREIRA, H.M.G. (2016). Como a informação financeira evidencia a criação de valor no Relato Integrado. Anais do V SINGEP-Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, São Paulo, Brasil, 2016.
- ARAS, G., KUTLU FURTUNA, O. AND HACIOGLU KAZAK, E. (2022), "Toward an integrated reporting framework in higher education institutions: evidence from a public university", *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol. 23 No. 2, pp. 426-442. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2020-0504>
- BEBBINGTON, J., & UNERMAN, J. (2018). Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: An Enabling Role for Accounting Research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(1), 2–24.
- BRACCI, E., HUMPHREY, C., MOLL, J., & STECCOLINI, I. (2015). Public Sector Accounting, Accountability and Austerity: More Than Balancing the Books? *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 28(6), 878–908.
- BROWN, R., ELLWOOD, S., & CONRATH-HARGREAVES, A. (2018). The Conceptual Underpinnings of Recent Advances in International Public Sector Accounting Standards: Developing a Standard for Social Benefits, 22nd Annual Conference Financial Reporting and Business Communication, Bristol.
- CHADALI, P., & JONES, J. M. (2017). It's a matter of trust: Exploring the perceptions of Integrated Reporting preparers. *Critical Perspectives on Accounting*, 48, 1-20.
- DELOITTE (2022), available at <https://www.iasplus.com/en/resources/sustainability/iirc>, accessed on 5/5/2022.
- ECCLES, R. G. E KRZUS, M. P. (2010), *One report: Integrated reporting for a sustainable strategy*, John Wiley & Sons.
- ECCLES, R G. E SPIESSHOFER, B. (2017), *Integrated Reporting for a Re-Imagined Capitalism*, in Barton, D., Horváth, D. e Kipping, M. (eds.), *Re-Imagining Capitalism*, Oxford University Press, pp. 207-225.
- GRI (2017). G4 Sustainability Reporting Guidelines. available at: <https://www.globalreporting.org/information/g4/Pages/default.aspx>.
- International Integrated Reporting Council (IIRC) (2011), *Towards Integrated Reporting. Communicating Value in the 21st Century*, London. available at: [http://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2011/09/IR-Discussion-Paper2011\\_spreads.pdf](http://integratedreporting.org/wp-content/uploads/2011/09/IR-Discussion-Paper2011_spreads.pdf), accessed on 26/5/2022.
- INTERNATIONAL INTEGRATED REPORTING COUNCIL (IIRC) (2022), available at: <https://www.integratedreporting.org/>, accessed on 30/6/2022.
- MAROUN, W. (2017). Assuring the integrated report: Insights and recommendations from auditors and preparers. *The British Accounting Review*, 49, 329-346.
- MELLONI, G., CAGLIO, A., & PEREGO, P. (2017). Saying more with less? Disclosure conciseness, completeness and balance in Integrated Reports. *Journal of Accounting and Public Policy*, 36, 220-238.
- UNIVERSIDADE DE COIMBRA (2020), *Relatório de gestão e contas*, available at: <https://www.uc.pt/dpgd/gestao>, accessed on 30/4/2022.
- UNIVERSIDADE DE COIMBRA (2020), *Plano estratégico 2019-2023*, available at: <https://www.uc.pt/planeamento>, accessed on 3/7/2022.

YIN, R. (2010). *Estudo de Caso, Panejamento e Métodos*, Quarta Edição, Porto Alegre: Bookman.





# THE IMPACT OF COVID-19 ON ANALYSTS' SENTIMENT ABOUT THE BANKING SECTOR

*Alicia Aguilar Fargas<sup>1</sup>, Diego Torres Torres<sup>2</sup>*

1. Banco de España. Correo-e: [alicia.aguilar@bde.es](mailto:alicia.aguilar@bde.es)
2. Banco de España. Correo-e: [diego.torres@bde.es](mailto:diego.torres@bde.es)

## Resumen

La aplicación de herramientas cuantitativas que facilitan el análisis de la inmensa cantidad de información disponible ha ido ganando cada día más importancia. Son varios los participantes del mercado que se han unido a esta tendencia, y los bancos centrales no escapan de ella. Gran parte de la información cualitativa es no estructurada, principalmente en forma de noticias, informes u otro tipo de textos. Por lo tanto, la automatización de este proceso puede incrementar el volumen de información disponible y el proceso de toma de decisiones. Este trabajo se enmarca en esta tendencia, mediante el uso de herramientas de análisis de sentimiento para determinar el impacto del COVID-19 en la opinión de los analistas sobre el sector bancario. Gracias a esta metodología, se logra convertir una información cualitativa, no estructurada, en un índice cuantitativo que permite comparar informes de diferentes períodos y países. Como resultado, se observa un empeoramiento del sentimiento sobre la banca europea, lo que coincide con una mayor incertidumbre en las cotizaciones bursátiles. Además, se aprecian diferencias entre países, así como una mayor divergencia en las opiniones reflejadas en los informes.

*Palabras clave:* análisis del sentimiento, impacto del COVID-19, bancos europeos, estimaciones de analistas.

*Área Temática:* Ciencia de Datos para la Economía Aplicada y Economía Cuantitativa.

## Abstract

The use of quantitative tools to analyse the huge amount of qualitative information has been acquiring increasing importance. Market participants and, of course, Central Banks have been involved in this trend. The vast majority of qualitative data can be qualified as non-structured and refers mainly to news, reports or another kind of texts. Its transformation into structured data can improve the availability of information and hence, decision making. This article applies sentiment analysis tools to text data in order to quantify the impact of COVID-19 on the analysts' opinions. Using this methodology, it is possible to transform qualitative non-structured data into a quantitative index that can be used to compare reports from different periods and countries. The results show the pandemic worsens banking sentiment in Europe, which coincides with higher uncertainty in the stock market. There are also regional differences in the decline in sentiment as well as higher divergence is observed across opinions.

*Keywords:* Sentiment analysis, COVID-19 impact, European banking, analysts' estimates.

*Thematic area:* Data Science for Applied Economics and Quantitative Economics.

### 1. INTRODUCTION

The equity valuation of financial entities is a crucial element for economic and financial markets agents. In that sense, Central Banks play an important role as they supervise the banking sector and monitor risks to financial stability. Valuation indicators can be very diverse, where stock prices, volatility or earnings estimates are among the most commonly tracked. These quantitative indicators provide comparability across time and entities. Additionally, financial analysts and rating agencies provide research and publications that offer their qualitative assessment about different subjects such as rating updates, financial disclosures, questions related to the financial sector, or issues affecting specific entities. The information conveyed in these reports can be very useful as an overview of analysts’ opinions and market sentiment during periods of high volatility.

Since the inception of the pandemic, banking stock prices dropped more than general stock indexes (Figure 1), even if institutions such as the European Central Bank (ECB) or the European Banking Association (EBA) stated that banks are now in a better position than in the Great Financial Crisis (GFC). The increasing gap between the banking sector and the general stock indexes has been observed along with a worsening of analysts’ outlooks, highlighting prospects of lower profitability and a deterioration of credit quality (see ECB May 2020 Financial Stability Review and EBA 2020), which lead most analysts to revise down earnings per share (EPS) and profitability (ROE) estimates of banks for 2020 (Figure 2).

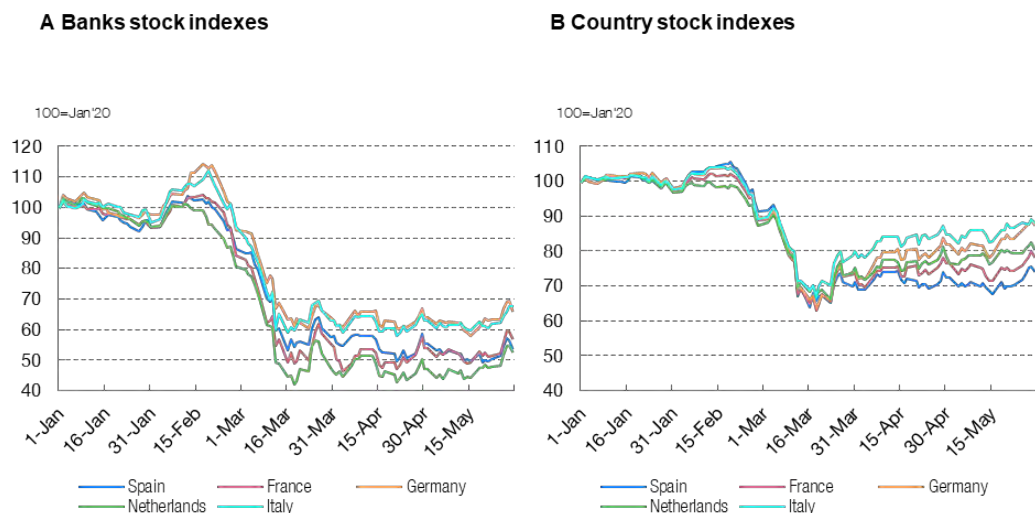
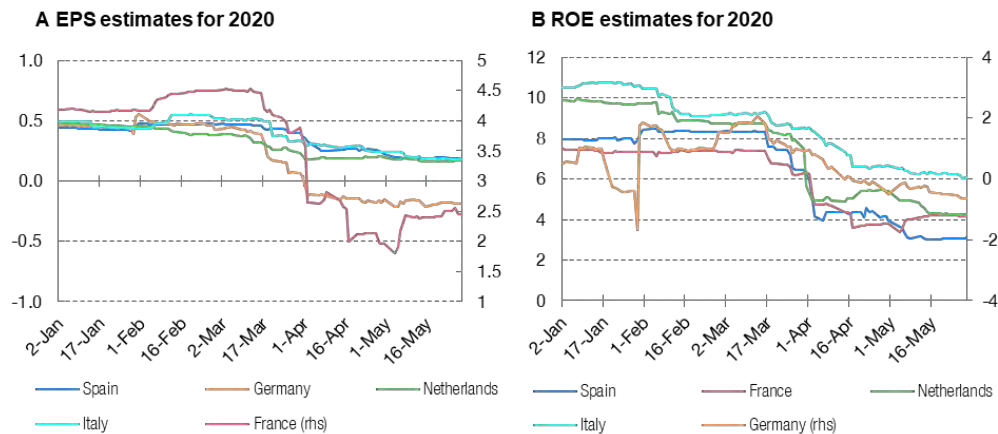


Figure 1. Stock market indexes.

Source: Stock indexes for the banking system in each country (Datastream)



**Figure 2.** Analysts estimates (2020) for European banks.

We consider the *SmartEstimate*, which is a weighted average of analysts' estimates provided less than 120 days before. Two-thirds of the weighting is obtained from contributor punctuation and one third depends on the seniority of the estimation. The evolution in each country is constructed through a weighted average of the stock market capitalization of each bank.

In that sense, analysts' opinions before and after the inception of the Covid pandemic constitute a useful piece of information about their perspectives for the banking sector, which conveys additional information than the one contained in quantitative indicators. Indeed, several financial providers have created sentiment indicators based on news and research available on their platforms that could help to analyse the impact of the pandemic. Although these indexes give a first approximation, they have some disadvantages. First, they only contain the average sentiment of a sample of reports and not individual values of the index. Secondly, getting the sentiment index for each report could help understand the divergence or disagreement across the pool of opinions. Thirdly, the sentiment index could be biased as they only refer to the opinions from one specific source.

For that reason, the main contribution of this paper is to offer individual indicators of analysts' opinions in order to compare different periods, entities, countries, or reports. This article elaborates this Sentiment Index (IS), and illustrate its usefulness for assessing how analysts' opinions about the banking sector have been downgraded after the inception of Covid-19 and compare its reaction with the one observed in analysts' estimates and in the financial markets.

The remainder of the paper is organized as follows. The next section provides a review of the literature. Section 3 describes how we built the database of reports contained in the analysis, and section 4 defines the methodology used to get the sentiment index (IS). Sections 5 and 6 present the main results and the robustness analysis, respectively. Section 7 compares the IS with other financial indicators and finally, section 8 concludes.

## 2. LITERATURE REVIEW

Text mining techniques applied to financial and economic reports have been of increasing importance for a wide variety of texts such as monetary policy press conferences transcripts, earning calls, or press news. The main objective is gathering qualitative information to evaluate textual tone where the analysis of frequencies of some specific words or topics falls within the most commonly used techniques. Sentiment analysis can be defined as a particular discipline in the field of textual analysis that aims to quantify the tone of a given document through the classification of words into two polarized categories: positive and negative.

Text mining was firstly introduced in 1966 by the researcher Philip J. Stone, who developed the "General Inquirer" (GI) which supposed the creation of the first dictionary (Harvard IV-4) for getting textual tone. This dictionary contains approximately 12.000 words and 77 categories, being "positive", "negative", "weak", "strong", "active" or "passive" the most representative. A dictionary is a collection or list of words classified into some categories. Sentiment analysis is based on the counting of positive and negative words, so the dictionary used is crucial to get the sentiment of a document. Since the creation of the GI, text mining tools have been used in a broad context of text messages and have been readapted to different types of messages and contents.

For example, Tetlock (2007) analyses the daily news media content of the World Street Journal to quantify the impact of negative sentiment on financial markets. The paper demonstrates empirically that higher media pessimism can explain lower stock returns. Similarly, Engelberg (2008) constructs an index based on Dow Jones News Service stories, which illustrates the number of negative words in the press content using the GI dictionary.

One of the questions that arises in sentiment analysis is whether a dictionary developed in the context of psychology (GI) can be appropriated for financial content. For that reason, Loughran and McDonald (2008) evaluate the tone of 10-K filings<sup>21</sup> of 7852 entities between 1994 and 2008 in the US based on two dictionaries: the Harvard IV-4 and a new negative words classification (LM). The new wordlist has a lower extension but best reflects the financial context as it considers words that appear with a higher frequency in the SEC filings. Moreover, the new LM list adds additional categories such as uncertain or litigious and it incorporates words that are most likely used in the financial context but that were not initially included in the

---

<sup>21</sup> 10-K is a comprehensive report filed annually by a publicly-traded company about its financial performance and is required by the U.S. Securities and Exchange Commission (SEC). The report contains much more detail than a company's annual report, which is sent to its shareholders before an annual meeting to elect company directors.

Harvard IV-4 dictionary (e.g., “felony”, “litigation”, “restated”, “misstatement”, unanticipated”). The authors find that almost three-fourths of the negative words in the Harvard IV-4 list did not provide a negative tone in financial applications. Furthermore, the sentiment analysis according to the LM classification manages to explain better stock returns after 10-K filings conference calls.

Henry and Leone (2010) also investigate the question about which dictionary could better reflect financial context. The authors evaluate the textual tone of financial disclosure press conferences based on two types of wordlists. The first one refers to general context dictionaries, such as the GI and the one designed by Roderick Hart (Diction Software, available at <http://dictionsoftware.com/diction-overview/>), related to the political context, which classifies words into five categories: Activity, Optimism, Certainty, Realism, and Commonality. Secondly, Henry and Leone (2010) employ their own developed wordlist that was designed for its use in the domain of financial disclosures. The authors defend the use of specific dictionaries<sup>22</sup> to mitigate issues such as polysemy, i.e. words having multiple meanings. For instance, words such as “shares” or “outstanding” are classified as positive in the GI dictionary but their meaning is completely different when applied to the financial context. Henry and Leone (2010) find that financial domain-specific dictionaries outperform GI in measuring the tone of various financial disclosures as they provide higher economic significance for changes in stock returns.

Similarly, McKay et al. (2012) analyse the textual sentiment of financial disclosure press conferences and its impact on the stock market. The authors state that specific dictionaries better reflect the tone of the documents and they employ the HE dictionary. The work by Engelberg (2008) also defends the use of specific wordlists because Harvard’s positive word list may fail to correlate with financial disclosures, due to erroneous classifications.

Feldman et al. (2009) stated that incorporating qualitative information can better explain stock price movements. That way, they measure the textual tone of the Management Discussion and Analysis Sections (MD&A) for a sample of US firms. They construct three sentiment indicators based on the number of positive and negative words as the difference between positive and negative, expressed as a ratio of the total number of words.

Our paper belongs to the set of work that aims to transform qualitative and non-structured information about entities into a quantitative measure of the textual tone that provides a Sentiment Index. More precisely, we apply the two main financial dictionaries, i.e., the one developed by Henry and Leone (2010) and the one by

---

<sup>22</sup> The dictionary by Loughran and McDonald (2009) can be classified as a specific dictionary.

Loughran and McDonald (2009), into analysts' reports about European banks in order to evaluate their opinions. We chose these specific dictionaries because empirical evidence points to a better performance of sentiment indexes generated with specialized dictionaries compared to generalized ones.

The contribution of our work is twofold. First, we use reports from a wide range of sources to provide complete and heterogeneous points of view. Second, the paper offers a comprehensive study of their opinions and compares them at two points in time: before and after the start of the Covid-19 pandemic. For that reason, we also provide a measure of dispersion or discrepancy across analyst's opinions.

### 3. A DESCRIPTION OF THE DATABASE OF ANALYSTS' REPORTS

We have built a database of analysts' reports which contains documents from 15 European banks, from the five biggest economies of the Euro Area (i.e., Germany, France, Italy, Spain and Netherlands). We have looked for documents referring to specific entities or the whole banking sector. The sample includes 627 specialized reports classified according to the type of source they come from: a) Financial Data Providers (Bloomberg); b) Rating Agencies reports (Moody's, Fitch Connect, S&P); and c) Investment Bank Reports (Deutsche Bank Research, Morgan Stanley Research).

The first group of reports has been obtained from Bloomberg Intelligence, where analysts assess the strategy, main risks, and factors affecting the performance of banking entities. These can be defined as technical and specialized reports including ratios, entities' financial results, as well as a detailed analysis of the main drivers the analysts consider when providing their estimates. Frequencies can vary, but the number of publications increases during some specific periods, such as financial results disclosures, dividend calls, or when new monetary policy tools are introduced.

The second group of reports, rating analysts, show the main aspects driving a rating upgrade or downgrade. Their frequency is lower than for the first group, but after the inception of the pandemic, more documents were provided by rating analysts identifying relevant information and key issues that could affect banking entities. For instance, S&P offers the Market Intelligence Tool, where short stories and news are published on a daily basis.

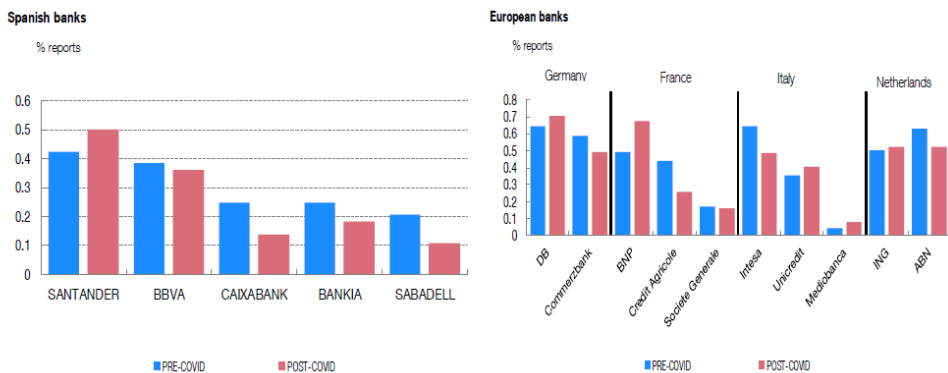
Finally, financial analysts from Investment Banks produce similar documents, sometimes published when estimates are updated. The vast majority of these reports convey information about the principal risks and/or strengths of each entity.

Most of the reports refer to one specific entity and have been obtained for two different periods. However, approximately 30% of Spanish bank documents contain

opinions about two or more than two entities while this percentage is lower (13%) in the case of European banks (Table A2 in Annex A).

The first period refers to the two months immediately prior to the start of the Covid - 19 outbreak in Europe (January and February 2020). The second period (post-Covid) let us assess the impact immediately after the beginning of the crisis in April and May. That way, one can analyse the reaction of analysts during a short time window, when the main event observed in the financial markets was the beginning of the pandemic and the implemented lockdowns<sup>23</sup>. Moreover, we excluded March from the analysis given its pronounced downtrend (Figure 1). In fact, the reaction of analysts' estimates was more clearly observed from April onwards (Figure 2).

The sample of Spanish Banks include the five principal listed banks: Santander, BBVA, CaixaBank, Bankia, and Sabadell, which represent around 93% of all banks stock market capitalization (Table A1 in Annex A). Deutsche Bank and Commerzbank<sup>24</sup> constitute the 80% of German Banks, meaning a 80%. In the case of France, we have considered three entities: BNP Paribas, Credit Agricole and Societe Generale which covers 97% of banks stock market capitalization. Moreover, we include the three Italian banks with the highest stock market capitalization, representing approximately 70% of the market: Intesa Sanpaolo, Unicredit, and Mediobanca. Finally, the Dutch sample is constituted by the most relevant entities in the country: ING Bank and ABN Amro, which accounts for 90% of banks stock market. In all analysed countries the weight of each financial entity remains almost stable in the two periods: pre and post-Covid (Figure 3).



**Figure 3.** Percentage of reports where each bank is mentioned. Note: the sum of the percentages can be bigger than one, as some of the reports refer to more than one entity.

<sup>23</sup> We exclude the evolution afterward as other events such as the measures implemented by country governments and Central Banks, as well as the later recovery.

<sup>24</sup> The rest of the listed entities in this country represent less than 1% of the stock market capitalization and these two entities account for 80% of the market (Table A1 in Annex A).

#### 4. THE METHODOLOGY TO OBTAIN THE INDEX SENTIMENT

From this original database of analysts' reports, we transform the qualitative content of the reports into numeric values. Specifically, sentiment analysis is based on the classification of documents according to two extreme values (positivity and negativity)<sup>25</sup> to get the polarity of each document and in the end, provide a quantitative index. Positive and negative terms can be referred to as connote terms while the rest of the words are defined as neutral.

The Loughran and McDonald (2011) dictionary has been used to define the tone of each word. It contains a list of negative and positive words based on English financial texts. Using this dictionary, one can obtain a Sentiment Index (IS) for each document, and then group them for each country and period (or bank).

The computation of the IS considers connote terms (positive and negative words) as well as neutral words. Following this approach, positivity and negativity indexes (see equations 1 and 2) can be interpreted as a ratio of negative (positive) words over the total, where values range within -1 (all the words in a document are negative) and 1 (all the words are positive).

However, we observe index values that are far from these extreme points, as connote terms represent a relatively low percentages of the total<sup>26</sup>. The IS (equation 3) is computed as the difference between positive and negative words, expressed as a percentage over the total of words in a document. If the value is equal to zero, the sentiment is neutral, whether because the number of negative and positive words coincide or because there are not connote terms<sup>27</sup>. The value of the index conveys information both about the tone (positive or negative) and its magnitude<sup>28</sup>. In that sense, the higher the value of the index (in absolute terms) the more positive or negative the sentiment will be.

Before obtaining the final index, words such as adverbs, prepositions, names and other terms<sup>29</sup> not offering textual tone have been removed from each document. Moreover, the frequency (number of times a word appears) of each word has been considered for the analysis.

---

<sup>25</sup> The positivity (or negativity) of a document is defined as the number of positive (negative) words within the total number of words. The classification of each word is determined by the use of a pre-established sentiment dictionary.

<sup>26</sup> The percentage of connote terms represents approximately 5% of the total number of words in most of the countries.

<sup>27</sup> Words without connotation or neutral words are the ones that can be classified neither as positive nor as negative.

<sup>28</sup> A higher/lower value of the index reflects a higher/lower sentiment.

<sup>29</sup> Words such as "basis", "points", "years", "millions", "euros", days and months have not been considered.



Additionally, the sentiment index accounts for the use of modifiers. The classification based only on negative and positive words can lead to a misinterpretation of the sentiment in some cases. Instead, considering also modifiers that appear near to connote terms can provide a more precise measure. For example, the word “loss” connotes negative according to the LM dictionary, but the initial meaning can be altered if it appears together with a “not”. If modifiers are included in the analysis, this text will be classified as positive, offering a more accurate sentiment.

This methodology modifies the value and, therefore, the sentiment if a positive/negative word appears near to a modified. Concretely, the IS will be computed as expressed in equation 4. The variable  $modifier_i$  is defined as a dummy that takes two possible values: -1 if the connote term appears next to a modifier<sup>30</sup> and 1, otherwise.

Following the last example, if the term “loss” does not appear next to any modifier, its sentiment will not be changed, i.e., it is considered a negative term, but if, otherwise, a “not” is also included, the sentiment will be changed.

The IS considers the number of positive/negative words as well as its frequency. For that reason, the formula described in equation 4 takes into account all repetitions for each modifier and word. For instance, in the previous example, if “loss” appears twice, one time with a modifier and the other without, the final value assigned to the sentence analysed will be neutral.

$$\text{Negativity Index} = \frac{\sum \text{Negative words}}{\sum \text{Total words}} \tag{1}$$

$$\text{Positivity Index} = \frac{\sum \text{Positive words}}{\sum \text{Total words}} \tag{2}$$

$$\text{Sentiment Index (IS)} = \text{Positivity Index} - \text{Negativity Index} \tag{3}$$

$$IS\ modifiers_j = \frac{(\sum \text{Positive words}_i * modifier_i) - (\sum \text{Negative words}_i * modifier_i)}{\sum \text{Total words}_j} \tag{4}$$

where j refers to each report and i identifies each word.

The literature distinguishes two types of indexes: i) the ones that express negativity (or positivity) as the number of negative (positive) words over the total number of words in a document<sup>31</sup> and, ii) the ones considering negativity (or positivity) over the total number of terms with connotation<sup>32</sup> (see more information in Annex B).

In this paper, the analysis is based on the first type of indexes, i.e., the ones computed as a ratio over the total number of words. The sample of documents included in the

<sup>30</sup> We have considered terms with a distance of 4 or less with respect to the positive/negative word.

<sup>31</sup> See Feldman et al., 2008 or Correa et al., 2017.

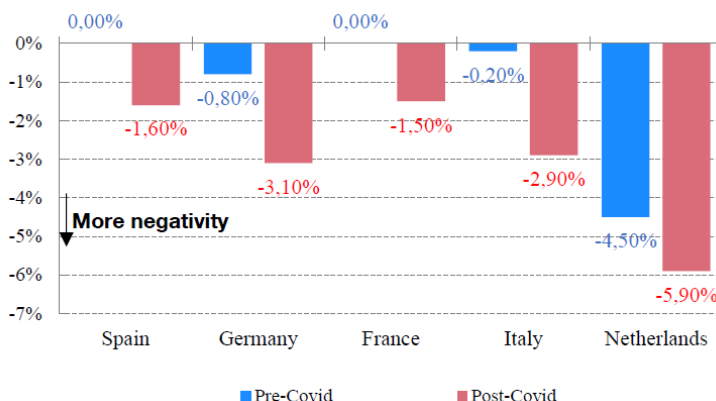
<sup>32</sup> See for example: Moreno and González (2020).

analysis is obtained from different sources and the length of these documents is heterogeneous so that the number connote terms varies notably across the reports. For that reason, the main advantage is that we can avoid extreme values in the case the number of positive and/or negative word is very low. Moreover, following this approach, the index conveys information both about the tone, and the number of connote terms. Finally, we have checked that correlation between the two type of methods is high and therefore, the conclusions obtained are very similar (see Annex C and Table D2).

### 5. IMPACT OF COVID-19 ON ANALYSTS’ SENTIMENT ABOUT THE BANKING SECTOR

Using the described methodology in the previous section, one can obtain a sentiment index for each document about the tone and its magnitude. Thus, we can compare in a quantitative manner the opinions on each report as a higher (lower) value of the index will reflect a sentiment improvement (deterioration).

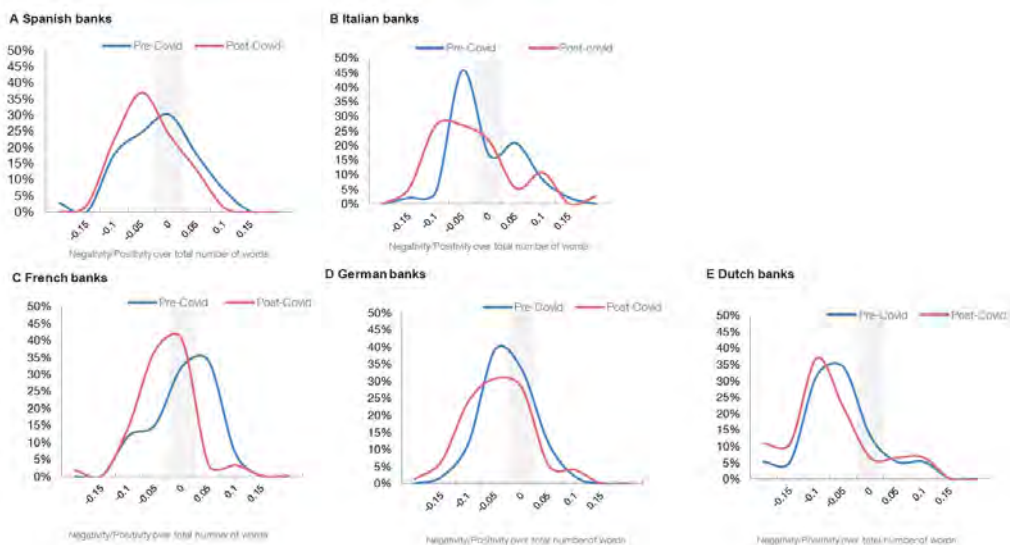
The results show lower values of the index during the second period (post-Covid), which suggests a deterioration of analyst’s perception about European banks (Figure 4). Moreover, there is a higher frequency of negative values of the IS during the post-Covid period. The value of the IS<sup>33</sup> has decreased in the five analysed countries but one can observe differences across the countries. The highest sentiment “downgrade” can be seen in Italy while the change in analyst’s opinions is nearly inexistent in the Netherlands. It is worth mentioning that even before the start of the Covid-19 pandemic, this country showed less favourable opinions.



**Figure 4.** Sentiment Index before and after Covid. Median of the Sentiment Index in each country and period. The index is expressed as a percentage of total number of words.

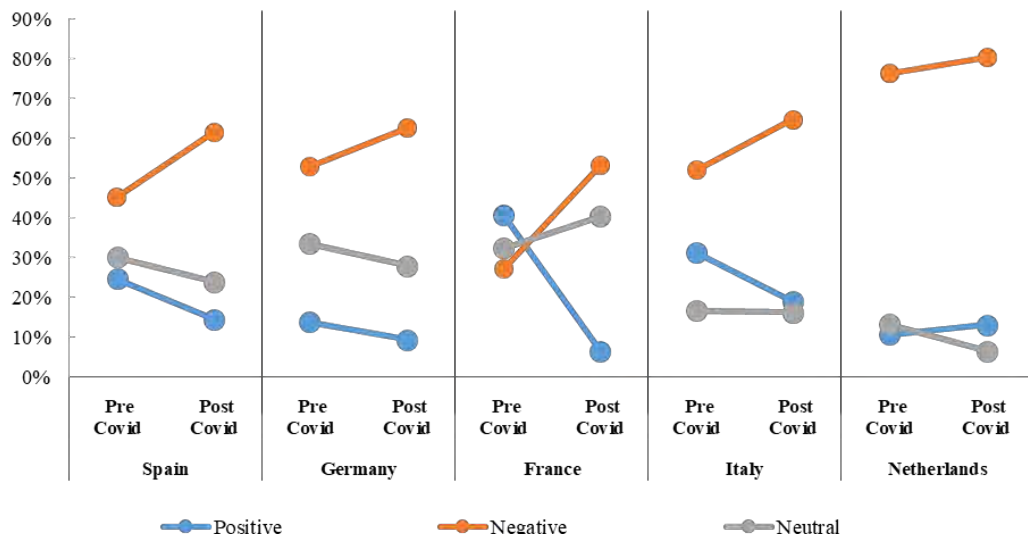
<sup>33</sup> We consider the median as the main statistic to compare the two periods, as it is more robust to atypical values and in the case of relatively small samples.

The impact of Covid has also been reflected in the distribution and dispersion of analysts' opinions (Figure 5). For Spanish banks, a lower disparity is observed during April and May, while in Italy, there was a significant increase in the variety of opinions<sup>34</sup>. The comparison of the index distributions in the two periods let us to observe the most frequent values in each period. Thus, in the pre-Covid period, analyst's opinions about French banks are mostly concentrated on positive values but this trend changed after the pandemic. According to that, the percentage of negative terms increased from 27 to 52% (Figure 6). Finally, after the start of the Covid, analysed reports tend to provide higher level of connotation, as one can perceive from the reduction in the frequency of neutral values of the IS.



**Figure 5.** Analysts' sentiment distribution for European banks. Figures show the percentage of reports in each range of IS values. The vertical bar highlights the reports having a neutral sentiment, i.e., the ones neither with positive nor negative words or the ones showing equivalence between the number of positive and negative words or the ones showing equivalence between the number of positive and negative words. Observations in the left-side show negative values while in the right-side one can see the positive values.

<sup>34</sup> See standard deviations before and after the Covid in Table A.3 (Annex A). We test whether the standard deviation is bigger in the post-Covid as compared to pre-Covid through a “Fligner Killeen” test. In Italy, the difference is statistically significant (99%).



**Figure 6.** Percentage of positivity and negativity in the Sentiment Index.

Several hypothesis test have been implemented to check whether the deterioration of the sentiment is statistically significant or not. In that sense, the Wilcoxon Rank Sum Test and Quantile Regression are among the principal tools used<sup>35</sup>.

The Wilcoxon Rank Sum Test is a non-parametric test and does not require the data to follow a normal distribution. Its main objective is to evaluate if the samples came from two equally-distributed populations<sup>36</sup>. For that reason, this statistical test let us to assess if analysts’ sentiment and hence, the IS, is more negative after the Covid or alternatively, if the difference is not statistically significant<sup>37</sup>. The results suggest a significant decline in analysts’ sentiment in Spain, Germany, France and Italy, but the change is not significant in the Netherlands (see Table 1 and Annex D).

Quantile Regression can be used to compare different statistics, such as the median or the percentiles of a given distribution. In this article, we refer to the median as the main parameter to compare the values of the IS in the two periods, and we are interested in testing the hypothesis of a median reduction after the Covid. For that purpose, we run a regression for each country, where sentiment index is the objective variable and a dummy variable is added as the independent variable. This

<sup>35</sup> Please refer to Annex D for additional procedures.

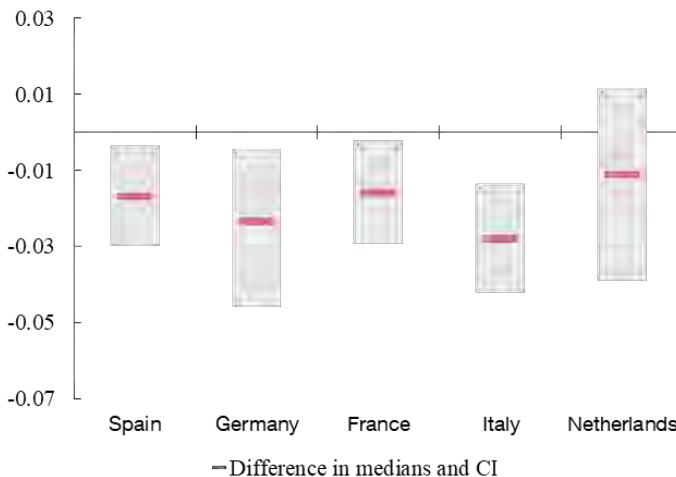
<sup>36</sup> It also refers to the location of the distribution, i.e., whether if the values of the distribution are more concentrated on the positive or negative side. Therefore, this test can be used to assess if there is a location shift.

<sup>37</sup> We use a left-side test instead of a two-sided test, given our objective is determining whether or not there is a shift to the left of the distribution, i.e. if negative values are more frequent.

dummy takes two possible values: zero during the *pre-Covid* period (January and February) and one in the *post-Covid* period (March and April). That way, the coefficients obtained from the regression will denote the differences in medians between the two periods. The results (see Figure 7 and Table 1) are consistent with the conclusions obtained from the Wilcoxon test and suggest the difference in medians is negative and statistically significant for Spain, France, Germany and, specially, in Italy<sup>38</sup>. In Netherlands the difference in medians is not significant.

**Table 1.** Comparison of statistical hypothesis tests  
 \*\*\*Significant at 99%, \*\*Significant at 95%, \*Significant at 90%

	Quantile regression		Wilcoxon Rank Sum Test (left-side)	
	test	p-value	test	p-value
<b>Spain</b>	-0.0166**	0.014	5653*	0.0705
<b>Germany</b>	-0.023**	0.046	2286**	0.03006
<b>France</b>	-0.0157**	0.024	2543***	0.0001
<b>Italy</b>	-0.028***	0.000	1168***	0.0066
<b>Netherlands</b>	-0.011	0.454	994	0.1423



**Figure 7.** The impact of Covid on Analysts’s opinions about the banking sector (difference in medians). Figure shows the differences between post-Covid and pre-Covid median and a 95% CI.

<sup>38</sup> The difference is statistically significant at 99%.

## 6. ROBUSTNESS ANALYSIS

This section provides an analysis of the robustness of the conclusions obtained to changes in the sample of reports and to modifications in the dictionary employed to classify the words.

One of the most relevant aspects when computing the IS is the collection of documents we include in the sample. For that reason, we want to ensure the conclusions are not altered if we change slightly the sample of texts evaluated.

Specifically, for each country and period sample, we eliminate randomly a small percentage (5%) of the reports. The procedure has been repeated 100 times, so that we get one-hundred alternative samples for each country and period. Then, the average sentiment is computed for each sample. The results (Table 2) show that, on average, we will get very similar values if we choose randomly one of the alternative samples.

**Table 2.** Comparing IS medians for different samples

Columns 1 and 3 (initial sample) show IS medians for each period and country (according to the results presented in Table 3 (a) – Annex and Graph 4). Columns 2 and 4 contains the average of the 100 alternative sample.

	Median (Pre-Covid)		Median (Post-Covid)	
	Initial sample	Average 100 simulations	Initial sample	Average 100 simulations
<b>Spain</b>	0	0	-0.016	-0.015
<b>Germany</b>	-0.01	-0.01	-0.031	-0.031
<b>France</b>	0	0	-0.015	-0.015
<b>Italy</b>	-0.002	-0.003	-0.029	-0.029
<b>Netherlands</b>	-0.045	-0.042	-0.059	-0.059

Similarly, the observed shifts in the form and location of each pair of distributions obtained from the alternative samples are independent of the sample we choose (see Figure 8). Finally, we check whether if the deterioration of the sentiment is significant or not if we use alternative samples. Thus, for each of the 10,000 combinations<sup>39</sup>, we run a Wilcoxon Rank Sum Test and obtain the *p*-values in each case. On average, the *p*-values obtained in each combination will offer the same conclusions for each country than the ones obtained from the initial sample (see Table 3). Sentiment

<sup>39</sup> Considering previous iterations, 100 samples have been created for each country and period. We combine each of the 100 samples in the pre-Covid with each of the 100 samples in the post-Covid, obtaining, 10,000 different combinations.

downgrading is significant in Spain and Germany (at the 90%), being the change stronger in Italy and France, where differences between the two periods are significant for all the sample combinations (see Figure 9).

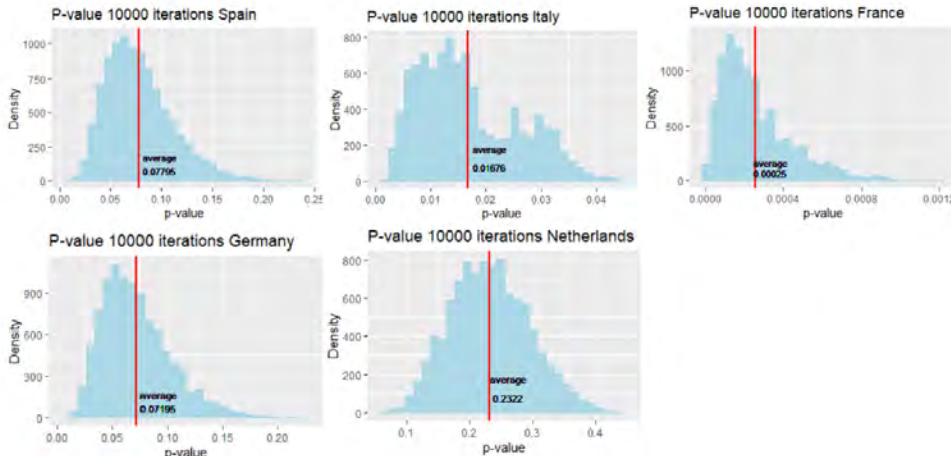
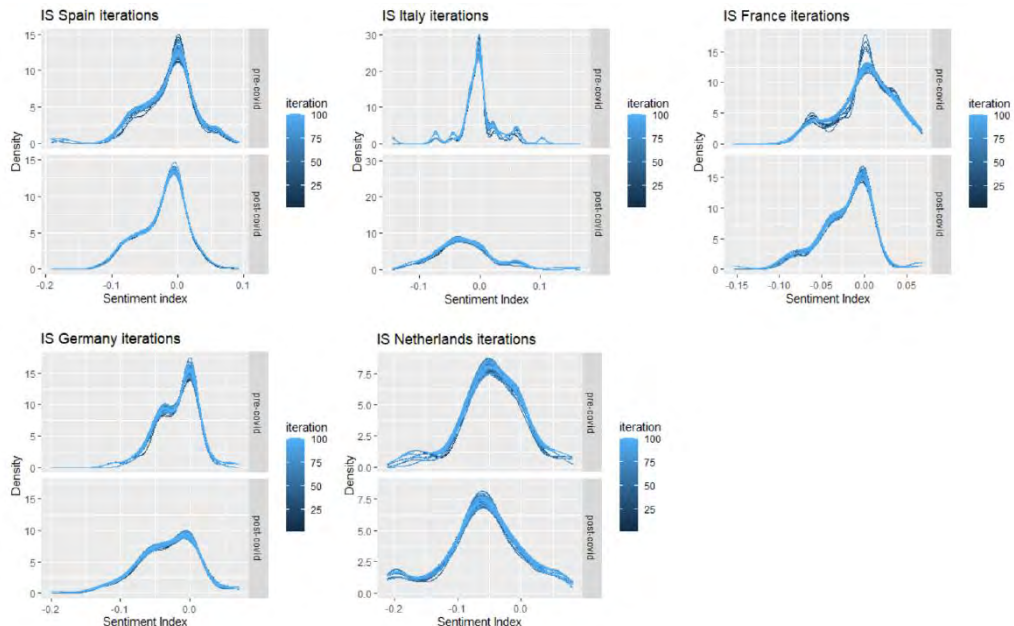


Figure 8. P-values for each sample iteration (Wilcoxon RankSum Test)

Table 3. Results Wilcoxon Rank Sum Test for each iteration

Column 1 shows the p-values of the Wilcoxon test using the initial sample (see also table 1 in Annex D). The second column also includes the average of the p-values for each of the 10,000 combinations.

	<i>p</i> -value	
	Initial sample	Average 10,000 simulations
Spain	0.060	0.08
Germany	0.065	0.073
France	0.000	0.000
Italy	0.013	0.017
Netherlands	0.220	0.247



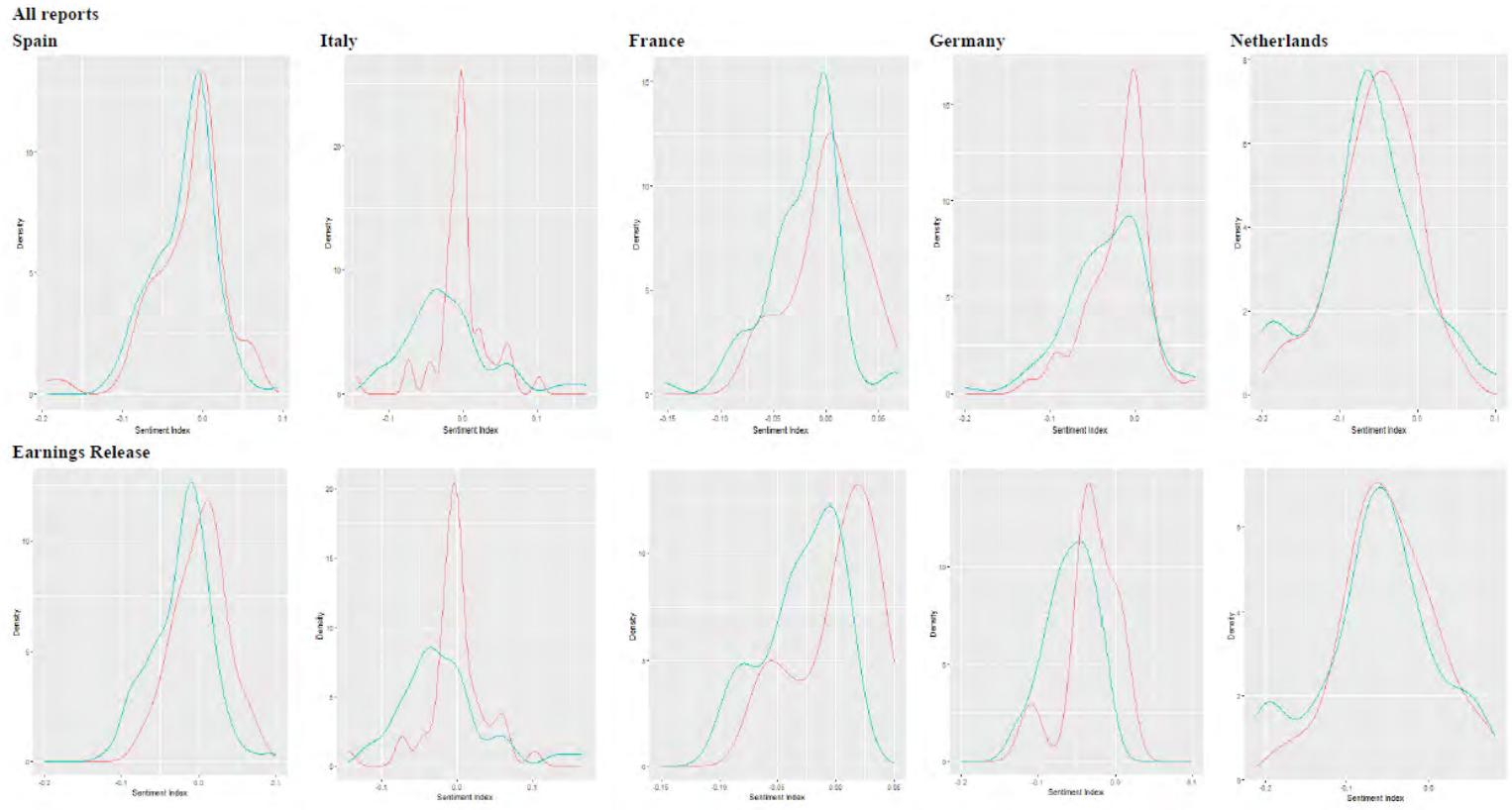
**Figure 9.** Sentiment Index distributions for different samples

Additionally, we check the robustness of the results to the nature of the report. As mentioned in section three, the collection of documents included in the analysis is somewhat heterogeneous according to the frequency and type of content. For instance, reports related to earnings release are published regularly on a quarterly basis while others, such as rating opinion are published with a lower regularity in positive times while they increase its frequency in stressed times. Therefore, our proposal is getting the sentiment index distributions for the analysis referred to earnings release, and compare with the overall sample results.

Similar to what we have done previously, the samples are divided according to the period and country, so that the pre-Covid reports will refer to the earnings results of the last quarter of 2019, and the post-Covid covers the results of the first quarter of 2020. That way, one can avoid selection bias such as a potential increase in the number of reports because of negative news as a consequence of the Covid-19.

Figure 10 shows IS distributions including earnings release analysts’ reports for each country and period and compares with the distributions with all types of reports. In all countries, the charts reveal a deterioration of the sentiment index also for the earnings release sample. Moreover, the shift seems to be greater for some countries, such as Spain and Germany, while the worsening in analysts’ perception is similar in the case of Italy or the Netherlands.





**Figure 10.** Sentiment Index distributions for Earnings Release and all the reports. Red lines represent the pre-Covid densities and blue lines the post-Covid ones.

Table 4 shows the results of comparing analyst’s sentiment about the banking sector for different type of reports, which are aligned to the ones obtained in the previous section. More precisely, the Wilcoxon Rank Sum Test indicates the change in sentiment is significant in Spain, Italy, France and Germany, but not in Netherlands.

**Table 4.** Results (p-values) of the Wilcoxon Rank Sum Test for different type of reports  
 \*\*\*Significant at 99%, \*\*Significant at 95%, \*Significant at 90%  
*p*-values obtained from a Wilcoxon left-side test.

Type of reports	Spain	Italy	France	Germany	Netherlands
All	0.0705*	0.0066***	0.000***	0.0226**	0.142
Earnings release	0.0028***	0.0136***	0.0012***	0.0186**	0.2528

Secondly, we analyse the robustness of the results to the dictionary used for word classification. In that sense, we use an alternative dictionary commonly used in the financial context: Henry and Leone (2020).

The Henry dictionary (HE) has been commonly employed for sentiment analysis in a financial context as it was constructed to determine the textual tone of earnings press releases. The wordlist is formed by 105 positive and 85 negative words<sup>40</sup>. This dictionary reduces the number of connote terms as compared to the Loughran - McDonald (LM) wordlist, which contains 2355 negative and 354 positive words. Thus, the LM dictionary puts more weight on negative terms and hence, we expect using the HE will bring lower connotation and/or less negativity with respect to LM.

The comparison of the two dictionaries confirms the hypothesis that LM provides more negativity to the sentiment index. Moreover, in Germany, we observe a low level of connotation when using the HE dictionary, and it is also the case for France in the post-Covid (Figure 11). For that reason, the LM dictionary employed in the previous section can offer a better approach to analysts’ sentiment (Figure 5).

<sup>40</sup> See the list of positive and negative words in Annex F.

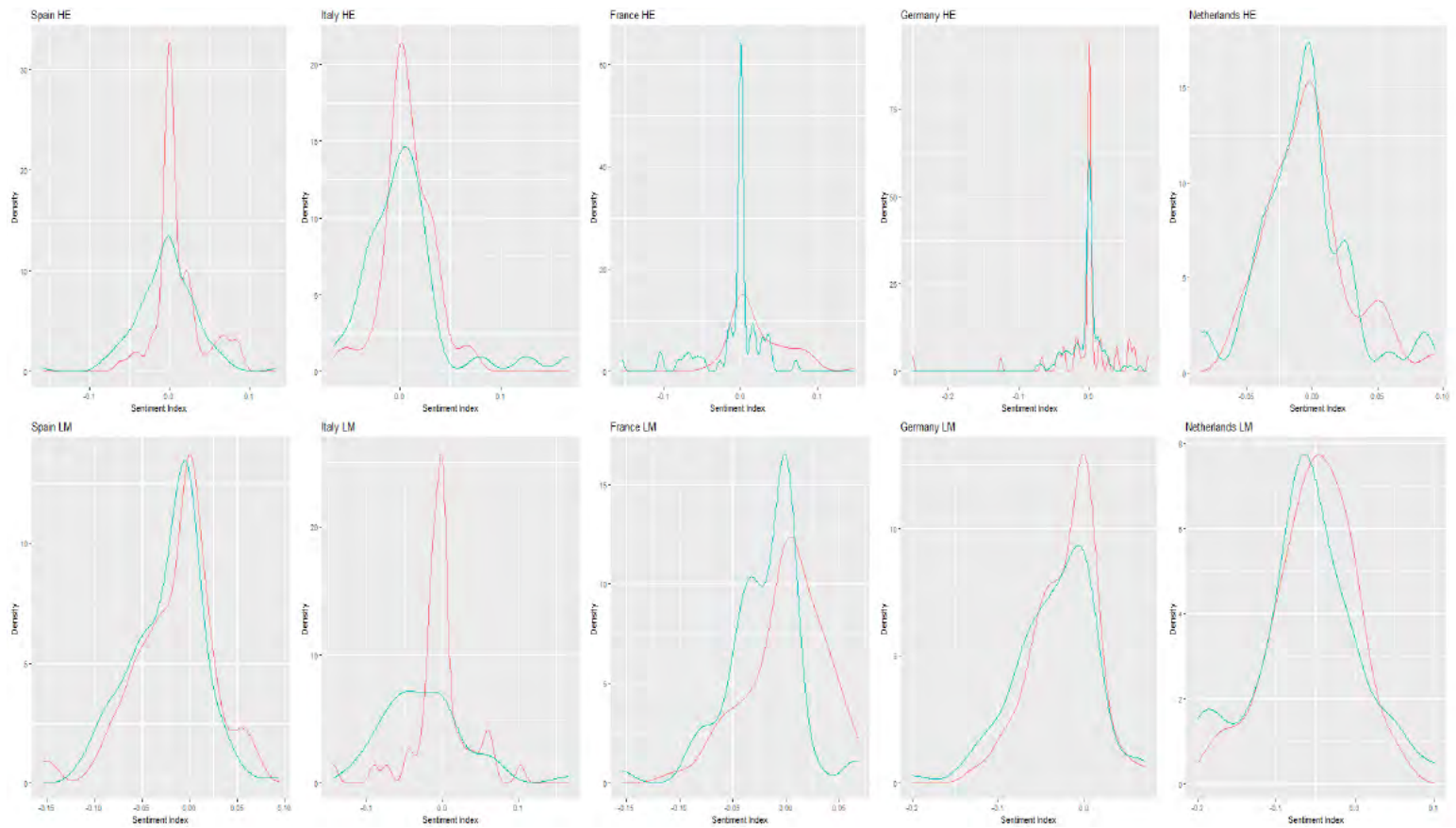


Figure 11. Comparison between HE and LM dictionaries.

The results indicate changes in analysts’ sentiment about the banking sector are robust to the dictionary employed (see table 5 and Figure 11). The values of the IS given by each dictionary suggest sentiment deteriorated after the Covid, as we can observe a shift to the left in the distributions.

**Table 5.** Results (p-values) of the Wilcoxon Rank Sum Test for different dictionaries

\*\*\*Significant at 99%, \*\*Significant at 95%, \*Significant at 90%

p-values obtained from a Wilcoxon left-side test. The dictionary “LM modifiers” is based on the LM wordlist but we adjust the sentiment if the word appears next to a modifier.

Dictionary	Spain	Italy	France	Germany	Netherlands
LM	0.0604*	0.013**	0.0001***	0.0651*	0.220
HE	0.0015***	0.0766*	0.000***	0.179	0.304
LM modifiers	0.0705*	0.0066***	0.000***	0.0226**	0.142

## 7. RELATIONSHIP BETWEEN OTHER FINANCIAL INDICATORS AND THE IS

The quantitative measure of analysts’ sentiment proposed in this article can be compared with other indicators such as earnings or profit estimates as well as stock prices and its volatility. In that sense, one can expect a change in sentiment to coincide with estimate downgrades and/or higher volatility in the stock market. For that reason, we compare the sentiment index (IS) before and after the Covid with: i) Earnings per share estimates (EPS), ii) Return on Equity estimates (ROE), and iii) realized stock prices volatility.

Figure 12 shows EPS and ROE estimates for the year 2020 before and after the Covid, suggesting significant drops, while some differences arise between countries. ROE downgrades are deeper in Germany, whose banks already presented the lowest profitability ratios before the inception of the pandemic. Profitability downgrades have lead Spanish banks to lag behind their French peers.

The deterioration of sentiment for European banks coincides with a higher level of uncertainty in the stock market. Thus, the distributions of daily returns during April and May (post-Covid) pointed to higher volatility. On the contrary, the pre-Covid returns show lower dispersion while extreme values are more frequent in April and May. The evolution of the Spanish banking sector differs from the European one, which experienced a better performance (Figure 13).

EPS estimates for 2020

ROE estimates for 2020

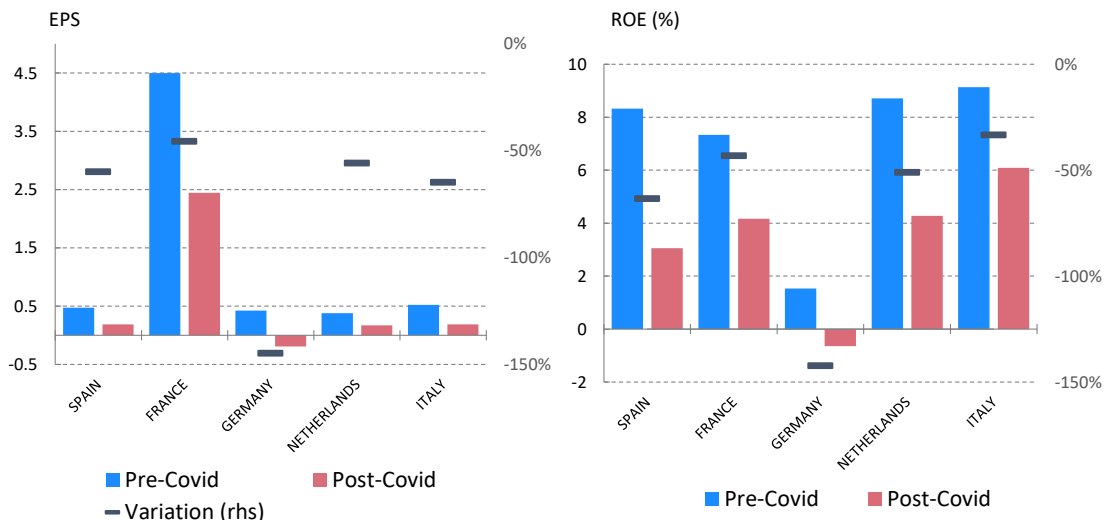
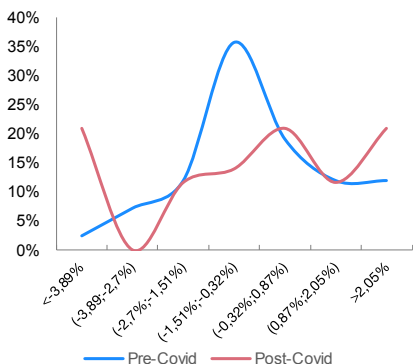


Figure 12. Analysts’ estimates before and after Covid pandemic

We consider the SmartEstimate, which is a weighted average of analysts’ estimates provided less than 120 days before. Two-thirds of the weighting is obtained from contributor punctuation and one third depends on the seniority of the estimation. The evolution in each country is constructed through a weighted average of the stock market capitalization of each bank. The pre-Covid value represents last February value and the post-Covid the last data on May.

A Spanish Banks Stock Index



B European Banks Stock Index

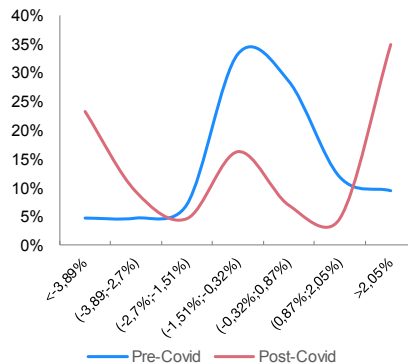


Figure 13. Analysts’ estimates before and after Covid pandemic. Stock daily returns histograms before and after Covid. Daily returns distributions for the spanish and European banks stock indexes during January and February (pre-Covid) and May, April (post-Covid).

The quantitative indicators presented in this section point to the heterogeneity of banks' characteristics within and across countries. Therefore, one can think that changes in sentiment index conveyed on analysts' reports might be also driven by economic or fundamental data and not only because of a general pessimistic sentiment caused by the pandemic. For that reason, we explore how analyst's perception has been affected by the evolution of key performance indicators, such as the EPS or ROE ratio.

We approach this question in two ways. The first one consists of exploiting the diversity of analysts' opinions within each entity using the quantile regression methodology. This procedure can be used to identify if the effects of the pandemic or other banks' characteristics are heterogeneous across the entire distribution of the IS, instead of looking only at the median sentiment change. Secondly, we employ fixed effects regressions at the bank level, in order to account for intrinsic attributes of each entity.

Bank characteristics are analysed using EPS values before and after the Covid as well as analysts' estimates for ROE and EPS. We use EPS reported data as its frequency can be matched with the frequency of the IS and provides a key performance ratio of banks, which accounts for both market data (stock prices) and income statement information (quarterly earnings).

Table 6 contains the estimated quantile regressions of the IS of each report using EPS, as the bank explanatory variable. The specification in column 1 is similar to the one described in section 5 to evaluate the difference in medians of the IS before and after the Covid. Therefore, the variable "time dummy" shows the median change in the IS of the entire sample after the inception of the Covid without considering other bank characteristics. The coefficient for the time variable (-0.022) suggests a significant deterioration of analyst's sentiment. In the second column, one can distinguish the effect on the IS driven by changes in fundamental bank data (EPS) from the general deterioration of markets' view after the Covid. The positive and significant value of the EPS coefficient suggests analysts' opinion is also affected by the economic performance of each entity.

**Table 6.** Quantile regressions with quantitative indicators as control variables

\*\*\*Significant at 99%, \*\*Significant at 95%, \*Significant at 90%

Columns 1 to 2 regressions are based on all reports while columns 3 to 4 only refer to documents related to earnings release. The following specifications have been estimated:

$IS(\theta)_{itk} = \beta_{0\theta} + \beta_{1\theta}EPS_{it} + \delta_{t\theta} + u_{it\theta}$  where the subscript  $i$  refers to each bank,  $t$  to time ( $t=1$  pre-Covid,  $t=2$  post-Covid),  $k$  to each analyst report, and  $\theta^{th}$  to the quantile of IS.  $\delta_{t\theta}$  is a dummy which takes the value 0 for the pre-Covid and 1 in the post-Covid,  $EPS_{it}$  is the value of released EPS of each entity, and  $u_{it\theta}$  is the error term. Given we are evaluating each quantile of the IS values, we estimate different regressions and coefficients per each  $\theta$ . In the given table, we evaluate the effects of each regressor in the median change of the IS, so that  $\theta=0.5$ . Figure 12 contains different percentiles. The number of observations in the first column includes all sample reports. In the first and second column, we included all reports. Third and fourth columns restrict the analysis to earnings release documents.

	(1) all reports	(2) all reports	(3) earnings release	(4) earnings release
<b>Time dummy</b>	-0.0222*** (0)	-0.0127** (0.003)	-0.0294*** (0)	-0.0140* (0.012)
<b>EPS</b>		0.0166** (0.002)		0.0230*** (0)
<b>Constant</b>	0 (1)	-0.00750* (0.029)	0 (1)	-0.0129** (0.002)
<b>#Observations</b>	627	524	333	322

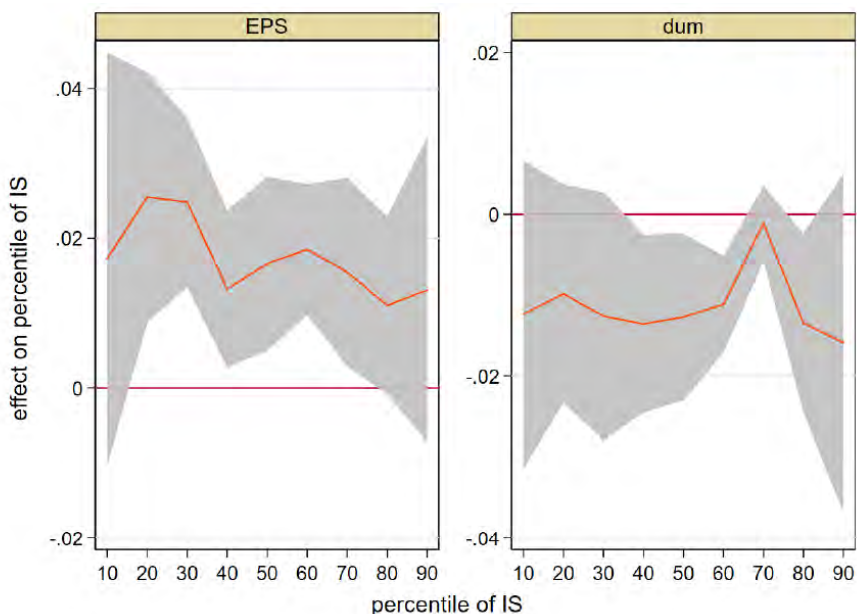
Additionally, columns 3 and 4 show this effect is even bigger for reports related to earnings release. This finding is consistent with what one can expect, as EPS are one of the most relevant performance indicators considered in earnings release communications.

The results shown in Table 6 evaluate the effects on the median of the IS. However, one of the advantages of using quantile regressions is evaluating if the effects of a given variable (e.g. EPS) are homogeneous across the different percentiles of the IS. In that sense, Figure 14 shows the effects of the explanatory variables on different deciles of the IS. The positive relationship between EPS and IS can be observed for the central part of the distribution (i.e. for deciles between 20 and 70), which confirms extreme opinions are not necessarily related to fundamental data. Similarly, the effect of time is not significant in the case of extreme values of the IS.

Table 7 shows the analysis of IS changes based on bank fixed effects. The results indicate that inherent bank characteristics account for a high proportion of the variance within the IS ( $\rho=0.83$ ). Moreover, one can observe a significant positive effect of EPS on sentiment analysis, meaning that the higher the decrease (increase) in the

value of EPS the higher the deterioration (improvement) of analyst’s sentiment. The second and third column show the effect of a change in EPS and ROE analysts’ estimates are also significant and positive The coefficient of the constant indicates changes in the IS not driven by the fundamental data included in the regressions. Therefore, it shows that other general factors can explain a significant and negative change in analysts’ sentiment, that stays around 0.02. This means that, after controlling for bank characteristics and EPS, the post-Covid mean index is around 0.02 points lower than the pre-Covid value.

We can conclude that both type of approach, i.e. quantile regression and fixed effects illustrate that even controlling for banks’ characteristics the pandemic had a significant impact on analysts’ sentiment.



**Figure 14.** Quantile regression plots for the effect of each variable in the percentiles of IS. Dum: dummy variable for time (0: pre-Covid, 1: post-Covid).



**Table 7.** Bank fixed effect regressions

\*\*\*Significant at 99%, \*\*Significant at 95%, \*Significant at 90%. P-values in parentheses. RHO refers to the “Intra-class” correlation and indicates how much of the total variance is explained by the differences across banks. The following specifications have been estimated:  $IS_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \alpha_i + u_{it}$ , where  $IS_{it}$  refers to the median of the IS for each bank and time period  $t \in \{t=1 \text{ pre-Covid}, t=2 \text{ post-Covid}\}$ ,  $X_{it}$  shows the EPS, EPS estimates and ROE estimates, respectively,  $\alpha_i$  is the individual bank effect not changing over time, and  $u_{it}$  is the error term. The number of observations refers to a panel containing 15 banks and 2 periods.

	(1)	(2)	(3)
<b>EPS</b>	0.0337*** 0		
<b>EPS estimates</b>		0.0107** (0.004)	
<b>ROE estimates</b>			0.00307** (0.002)
<b>Constant</b>	-0.0215*** (0)	-0.0251*** (0)	-0.0287*** (0)
<b>#Observations</b>	30	30	30
<b>R<sup>2</sup></b>	0.715	0.481	0.518
<b>RHO</b>	0.841	0.813	0.780

## 8. CONCLUSIONS

The sentiment index presented in this article offers a quantitative measure of the analysts agencies’ opinions about the European banking sector conveyed in the reports and research publications. Thus, the index constitutes a useful tool to gather market perception. Moreover, through the transformation of qualitative into quantitative data, we are able to compare this information across documents, entities and periods and check if the qualitative opinions are aligned with earnings or stock prices.

The computation of our index provides a unique indicator that reflects the perception of a wide variety of sources and analysts and can be used to assess all the spectrum of opinions. Moreover, we demonstrated that it can be used to evaluate the impact of specific events. We found empirical evidence for significant deterioration

of the sentiment about the banking sector after Covid in almost all countries analysed, except for the Netherlands, where the deterioration is not statistically significant. This more pessimistic perspective is aligned with the higher level of uncertainty observed in the stock market and estimates downgrades. Additionally, we found EPS and ROE account for a non-negligible part of sentiment decline and even controlling for these variables, the pandemic had a significant negative impact in analysts' sentiment.

The impact of Covid has also been reflected in the distribution of our index, where there are differences in the dispersion of analyst' sentiment. For most of the European banks, a lower disparity is observed during April and May so that there is a clear consensus about the deterioration of sentiment. In Italy, there was a significant increase in the variety of opinions, perhaps reflecting the uncertainty related to the impact of Covid on the Italian economy, a country that was affected earlier by the pandemic.

Moreover, the results are robust to the use of alternative dictionaries or samples. The dictionary employed in the analysis and the decision to consider modifiers is relevant to determine the level of sentiment index in each period and country. For instance, the dictionary defined by Loughran and McDonald gives more negativity to the index than the one developed by Henry and Leone. Even though, the decision of which wordlist to use does not affect the results that point out a deterioration of analyst's sentiment. Regarding the sample of reports, we have found the impact on sentiment is not biased by the opinions reflected on a specific source or kind of document.

We are aware our analysis has certain limitations. First, the lack of a sufficiently large sample of daily analysts' specialized reports for each entity makes it difficult to construct a higher frequency index that could be used to analyse correlation with other quantitative indicators such as stock prices. One possible approach could be using short daily news of the banking sector available from different sources or social media opinions. Moreover, building up a daily sentiment index could be interesting for monitoring the banking sector. For instance, Central Banks could be interested in using some kind of early warning system to check if the sentiment of a particular entity worsens significantly with respect to their peers.

Going forward, our paper can be the reference for future work on event studies for sentiment analysis. For instance, the approach developed in this article could be expanded to a longer period, entities and/or countries in order to evaluate the impact of different events or the reaction of different sectors to a particular situation. Indeed, it could be interesting looking at the sentiment impact of Covid on distinct sectors or the sentiment reaction to developments related to the virus in each entity or country.

## REFERENCES

- APERGIS, N.; PRADIGIS, I. (2019): Stock Price Reactions to Wire News from the European Central Bank: Evidence from Changes in the Sentiment Tone and International Market Indexes. *International Advances in Economic Research*, 25, pp. 91-112.
- BROWN, S.; TUCKER, J.W. (2011): Large-sample Evidence on Firms' Year-over-Year MD&A Modifications. *Journal of Accounting Research*, 49, pp. 309-346.
- CORREA, R.; GARUD, K.; LONDONO-YARCE, J.; MISLANG, N. (2017): Constructing a Dictionary for Financial Stability. *IFDP Notes 2017-06-28, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.)*.
- ENGELBERG, J. (2008): Costly information processing: Evidence from earnings announcements. *Working paper, Northwestern University*.
- EUROPEAN CENTRAL BANK (2020): Financial Stability Review (May).
- EUROPEAN BANKING AUTHORITY (2020): The EU Banking Sector: first insights into the COVID-19 impacts, *Thematic Note EBA/REP/2020/17*.
- FELDMAN, R.; GOVINDARAJ, S.; LIVNAT, J.; SEGAL, B. (2009): Management's tone change, post earnings announcement drift and accruals. *Review of Accounting Studies*, 15, pp. 915-953.
- FELDMAN, R.; GOVINDARAJ, S.; LIVNAT, J.; SEGAL, B. (2008): The incremental information content of tone change in management discussion and analysis. *Working paper, INSEAD*.
- HENRY, E. (2006): Market Reactions to Verbal Components of Earnings Press Releases: Event Study Using a Predictive Algorithm. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 3, pp. 1-19.
- HENRY, E. (2008): Are Investors Influenced by How Earnings Press Releases are Written? *Journal of Business Communication*, 45, pp. 363-407.
- HENRY, E.; LEONE, J. (2010): Measuring qualitative information in capital markets research. *Research Methods & Methodology in Accounting eJournal*.
- LI, F. (2008): Annual report readability, current earnings, and earnings persistence. *Journal of Accounting and Economics*, 45, pp. 221-247.
- LOUGHRAN, T.; MCDONALD, B. (2011): When is a liability not a liability? Textual analysis. *Journal of Finance*, 66, pp. 35-65.
- MORENO, A.; GONZÁLEZ, C. (2020): Análisis del sentimiento del Informe de Estabilidad Financiera. *Documento de Trabajo, nº2011, Banco de España*.
- MCKAY, P.; DORAN, S.; PETERSON, J.; DAVID, R.; BARBARA, A. (2012): Earnings Conference Calls and Stock Returns: the incremental informativeness of Textual Tone. *Journal of Banking and Finance*, 36(4), pp. 992-1011.
- TETLOCK, P.C. (2007): Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *Journal of Finance*, 62, pp. 1139-1168.

**ANNEX A: SUMMARY STATISTICS FOR THE SAMPLE OF REPORTS**

**Table A1. Sample size**

	Number of reports			% Market Capitalization
	Pre-Covid	Post-Covid	Total	sample
<b>Spain</b>	73	138	211	93%
<b>Germany</b>	51	75	126	80%
<b>France</b>	59	62	121	97%
<b>Italy</b>	48	37	85	70%
<b>Netherlands</b>	38	46	84	90%
<b>Total</b>	<b>269</b>	<b>358</b>	<b>627</b>	

**Table A2. Number of banks (percentage) included in each report**

# Banks	Spanish banks		European banks	
	PRE-COVID	POST-COVID	PRE-COVID	POST-COVID
<b>1</b>	66%	83%	87%	85%
<b>2</b>	23%	9%	13%	11%
<b>3</b>	0%	1%	0%	1%
<b>4</b>	3%	1%	-	-
<b>5</b>	5%	4%	-	-
<b>General</b>	3%	1%	0%	0%

**Table A3. Median and standard deviation for Sentiment Index (IS)**

a. The ratio over the total number of words

Country	Median		Standard deviation	
	Pre-Covid	Post-Covid	Pre-Covid	Post-Covid
<b>Spain</b>	0	-0.016	0.0461	0.0368
<b>Germany</b>	-0.008	-0.031	0.0305	0.0463
<b>France</b>	0	-0.015	0.0349	0.0366
<b>Italy</b>	-0.002	-0.029	0.0382	0.0612
<b>Netherlands</b>	-0.045	-0.059	0.0544	0.0659

b. The ratio over the terms

Country	Median		Standard deviation	
	Pre-Covid	Post-Covid	Pre-Covid	Post-Covid
<b>Spain</b>	0.00	-0.33	0.5717	0.5498
<b>Germany</b>	0.00	-0.41	0.6024	0.5572
<b>France</b>	0.00	-0.23	0.6670	0.4902
<b>Italy</b>	-0.04	-0.37	0.5561	0.6086
<b>Netherlands</b>	-0.70	-0.72	0.4706	0.5496

**Annex B: Positivity, Negativity and Sentiment index over the total of connote terms**

In order to construct this alternative version of the index, we should consider only connote terms. That way, the index for each document shows the relevance of negative (positive) words over the total number of connote terms. Equations B1, B2 and B3 show the formulas to compute the indexes.

$$\text{Negativity Index} = \frac{\sum \# \text{Negative words}}{\sum \# \text{Negative words} + \sum \# \text{Positive words}} \tag{B1}$$

$$\text{Positivity Index} = \frac{\sum \# \text{Positive words}}{\sum \# \text{Negative words} + \sum \# \text{Positive words}} \tag{B2}$$

$$\text{Sentiment Index} = \frac{\sum \# \text{Positive words} - \sum \# \text{Negative words}}{\sum \# \text{Negative words} + \sum \# \text{Positive words}} \tag{B3}$$

**Annex C: Correlation between different indexes (Spanish banks)**

Model 1: Sentiment index computed using the total number of words, Model 2: Sentimen index based on connote terms.

	Pre-covid	Post-covid
<b>Model 1-2</b>	-0.856	-0.844

**Annex D: Hypothesis statistical test**

Several hypothesis tests have been used to assess the significance of sentiment changes before and after the inception of the pandemic. The Kolmogorov-Smirnov, the Chi-squared, and the Wilcoxon Rank Sum Test can be used to compare the distributions of the Sentiment index in the two periods. Additionally, a Quantile Regression can determine whether if there is a change in median’s difference in the two periods and the Fligner-Kileen test provides a statistical tool to analyse if standard deviations of the two distributions changed.

Our results rely mainly on the Wilcoxon Test, the Quantile Regression, and the Fligner-Kileen test. The Fligner-Kileen constitutes a non-parametric test that can be used to assess opinion consensus among analyst’s sentiment. The Wilcoxon-test is the non-parametric extension of the t-test and assesses if two samples are obtained from homogeneous populations, i.e., if there are the same number of positive and negative differences across the samples and if the magnitude of the differences is the

same (symmetry of positive and negative differences). Using quantile regression, we test for differences in medians.

However, the Chi-squared and the Kolmogorov-Smirnov tests should not be as appropriate in this context. In the first case, the Chi-squared requires the two samples to be independent, which is difficult to guarantee in our sample of reports. In the second case, the Kolmogorov-Smirnov test is not able to identify locations shifts as its main aim is looking for shape changes. Each of the tests is defined as follows:

**Chi-squared:** is a non-parametric test that compares observed vs expected frequencies. It does not require equal variance among the samples but it required the two analysed groups to be independent, i.e., the persistence in time series data can affect the robustness of the statistic. Moreover, the sample size should be large enough.

**Quantile regression:** allows to statistically test whether there was a change in median sentiment after Covid. For this purpose, quantile regression is estimated where the independent variable is the sentiment index and the explanatory variable is a dichotomous variable that identifies the pre-covid and post-covid periods (0=Ener-Feb, 1=Apr-May). This model does not assume that the data must follow a specific type of distribution (so it is considered a semi-parametric test). The null hypothesis assumes equality at the median.

**Kolmogorov test:** A nonparametric test based on the cumulative density function that tests the similarity between two distributions, mainly in their shape. However, it has the disadvantage of being less powerful in detecting changes in the location of the median than other tests. The null hypothesis assumes equality of distributions.

**Wilcoxon rank-sum test:** A non-parametric test, which does not impose any kind of functional form. It is, therefore, the extension of the t-test when the samples do not follow a normal distribution. It assumes independence between samples and equality of variances. The null hypothesis is equality of medians and same location of the distribution. The alternative hypothesis would indicate that the medians of the two distributions are different and/or that one of the distributions has higher (or lower) values than the other.

**Fligner-Killeen test:** non-parametric test to evaluate the equality of variance between groups. Mainly powerful when distributions are not normal and there are outliers. The null hypothesis assumes equality of variance.

**Table D1.** Comparison of results for different tests.

\*\*\* Significant at 99%, \*\* Significant at 95%, \* Significant at 90%

(a) The alternative hypothesis that the post-Covid distribution shows a higher proportion of values to the left (negative values) than the pre-Covid distribution.

	Test Chi-squared		Quantile Regression		Test Kolmogorov		Fligner-Killeen Test		Wilcoxon Rank Sum Test (a)	
	Test	p-value	Test	p-value	Test	p-value	Test	p-value	Test	p-value
<b>Spain</b>	2600	*** 0.005	-0.016	** 0.035	-0.143	0.142	0.078	0.780	6259	* 0.060
<b>Germany</b>	935	0.427	-0.022	* 0.065	-0.163	0.199	1.810	0.179	2213	* 0.065
<b>France</b>	1400	*** 0.002	-0.016	** 0.018	-0.342	*** 0.001	0.080	0.775	2516	*** 0.000
<b>Italy</b>	828	0.525	-0.031	*** 0.000	-0.415	*** 0.001	8.279	*** 0.004	1138	** 0.013
<b>Netherlands</b>	1203	0.120	-0.011	0.444	-0.205	0.175	0.697	0.404	960	0.220

**Table D2.** Quantile regression for the two methodologies to compute sentiment index.

\*\*\* Significant at 99%, \*\* Significant at 95%, \* Significant at 90%

	Quantile Regression			
	ratio over the total number of words		ratio over connote terms	
	Test	p-value	Test	p-value
<b>Spain</b>	-0.016	** 0.035	-0.273	** 0.020
<b>Germany</b>	-0.022	* 0.065	-0.207	0.348
<b>France</b>	-0.016	** 0.018	-0.255	** 0.048
<b>Italy</b>	-0.031	*** 0.000	-0.196	* 0.078
<b>Netherlands</b>	-0.011	0.444	0.026	0.858





# IMPACTO DE LA CALIFICACIÓN EN SOSTENIBILIDAD SOBRE LA RESILIENCIA EMPRESARIAL EN EL CONTEXTO PANDÉMICO

*Francisco Javier Jimeno de la Maza<sup>1</sup>, Mercedes Redondo Cristóbal<sup>2</sup>*

- 1 Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Valladolid. Correo-e: [franciscojavier.jimeno@uva.es](mailto:franciscojavier.jimeno@uva.es)
- 2 Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de Valladolid. Correo-e: [mredondo@uva.es](mailto:mredondo@uva.es)

## Resumen

Académicos y profesionales coinciden al reconocer la gran importancia de la información relacionada con la sostenibilidad que muchas empresas actualmente divulgan, sea voluntariamente o por imposición normativa. Dicha información sirve de soporte para que distintas agencias de calificación elaboren puntuaciones de sostenibilidad indicativas del desempeño de cada firma en vertientes medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG), aplicando metodologías específicas que, conforme a escalas estandarizadas y comparables, ofrecen una valoración sintética, armonizada y multidimensional. Los destinatarios de esas métricas conforman una variedad de grupos de interés, siendo particularmente apreciadas en el ámbito de los negocios y de las finanzas, dado que suelen considerar las calificaciones ESG de las firmas como uno de los aspectos a tener en cuenta para diversidad de decisiones de inversión.

Enfoques organizacionales tradicionales, como la teoría stakeholder o los enfoques estratégicos, sirven de apoyo para sugerir numerosos argumentos que conducen a presuponer que las firmas sostenibles son más proclives a la creación de valor a largo plazo y se ven menos expuestas a riesgos, debido a que el compromiso con la sostenibilidad incide directamente en una mejora de la reputación corporativa. Conforme a este planteamiento, en el presente trabajo analizamos empíricamente si una mejor calificación en sostenibilidad empresarial tuvo alguna influencia significativa sobre las capacidades resilientes de las firmas españolas, en el contexto de la crisis ocasionada por la pandemia de COVID-19. Para realizar este análisis, se extrajo una amplia muestra de empresas españolas, de las que se dispuso de sus calificaciones, o estimaciones de puntuación en sostenibilidad de acuerdo a criterios ESG, habiéndose obtenido complementariamente la información contable contenida en los estados financieros correspondiente a los años 2019 y 2020, lo que permitió el cálculo de una serie de ratios financieros seleccionados por su representatividad de la situación y evolución de cada firma durante el período estudiado.

*Palabras clave:* Sostenibilidad, calificación ESG, resiliencia empresarial, ratios financieros

*Área Temática:* E10. Economía de la Empresa

# THE IMPACT OF SUSTAINABILITY RATING ON BUSINESS RESILIENCE IN THE PANDEMIC CONTEXT

## Abstract

Academics and practitioners nowadays agree in recognizing the great importance of the sustainability information that many companies disclose, either as a voluntary choice or by imposition of a standard. Some rating agencies use such information as a base for provide sustainability scores. These specialized agencies apply specific methodologies for measuring each firm's performance in terms of environmental, social and governance (ESG) aspects, with the aim of make synthetic, standardized and comparable ratings. There are also several stakeholders paying attention on the ESG company rating in order to consider it in a variety of decisions in business and finance areas.

According to some of the traditional theories of the firm, such as stakeholder theory or strategic approaches, we can suggest numerous arguments to hypothesise that those highly sustainable firms are more likely to long-term value creation, and they are less exposed to risk, due to the direct impact on corporate reputation of ESG issues. In this paper, we empirically analyze whether a better corporate sustainability rating had any significant influence on the resilience capabilities of Spanish firms, in the context of the crisis caused by the COVID-19 pandemic. To this end, we have extracted a large sample of Spanish companies with their individual sustainability scoring and rating according to ESG criteria. We also obtained accounting information contained in the financial statements of the key years, 2019 and 2020, in order to calculate a selection of financial ratios that we consider they are indicative of the situation of each firm of the sample during the period studied.

*Key Words:* Sustainability, ESG rating, business resilience, financial ratios

*Thematic Area:* E10. Business Economics

## 1. INTRODUCCIÓN

El creciente interés que hoy en día existe por la contribución de las empresas a la sostenibilidad ha dado lugar a un muy importante incremento del número de trabajos académicos que abordan diversas cuestiones relacionadas con esta temática (Preghenella y Battistella, 2021). Esta cada vez más frecuente atención hacia la sostenibilidad desde el ámbito organizacional cabe entenderla como una natural evolución que prolonga los planteamientos de la responsabilidad social corporativa (Piniillos y Fernández, 2011; Yevdokimova et al, 2019). Así, podría sugerirse que la responsabilidad social, concebida inicialmente desde un nivel micro, ha ido expandiendo su campo de actuación con el tiempo, hasta confluir con una perspectiva macro de sostenibilidad, que contempla la integración de cualquier aspecto de la asignación de recursos que realiza un agente económico con el fin de permitir la preservación de dichos recursos, para que en el futuro pueda continuarse con su uso. Como se apunta en Randev y Jha (2019), sea mediante su completa incorporación a las estrategias corporativas, o bien a través de la implantación de prácticas organizacionales concretas, la preocupación por la sostenibilidad ha acabado irrumpiendo en la actualidad en casi todas las funciones gestoras y en prácticamente cualquiera de los niveles estructurales de bastantes organizaciones, bajo la consideración de una triple vertiente de actuación que distingue entre un componente medioambiental, uno social y uno de gobernanza, denotados habitualmente por las siglas ESG (*Environmental, Social, Governance*).

Lo que parece evidente es que en la actualidad son numerosas las firmas que se ven sometidas a los desafíos derivados de un progresivo aumento del escrutinio externo que sitúa el foco en su papel en múltiples cuestiones que no son separables de los aspectos de negocio y que conllevan algún impacto significativo perceptible sobre su entorno (Huang, 2021). Así pues, sea debido a una mayor presión externa de sus terceros involucrados, por auténtico y sincero convencimiento, o por una combinación de ambas motivaciones, lo cierto es que la no siempre sencilla adaptación de la estrategia y gestión corporativa a parámetros de compromiso con la sostenibilidad se ha convertido en una cuestión preferente para muchas firmas, en el marco de un contexto competitivo globalizado que se enfrenta a constantes cambios e innovaciones en modelos de negocio y procesos organizacionales. Por otro lado, la progresiva concienciación en el ámbito de los mercados financieros y de inversión respecto de la necesidad de disponer de información fiable y comparable sobre el compromiso de una firma con la sostenibilidad, en un momento dado o durante un período, ha conducido a un creciente uso de calificaciones o puntuaciones de riesgo que atienden a criterios ESG. Esas evaluaciones en sostenibilidad son proporcionadas por distintas agencias de calificación, algunas incluso ya especializadas en esta materia, que aplican metodologías, escalas y métricas propias.

En el plano de los argumentos sobre los que descansa la apuesta empresarial por la sostenibilidad, hay una influyente corriente de la literatura que se apoya en los planteamientos normativos de la teoría de los stakeholders, que conceden una importancia fundamental al papel de la firma en la satisfacción de los intereses de otras partes interesadas, y que lógicamente son distintos al tradicional objetivo de rentabilidad que demanda el accionariado. Adicionalmente, hay también enfoques teóricos más pragmáticos que dan paso al reconocimiento de la contribución de la sostenibilidad en lo referente a la generación de valor y de rentabilidad, o a la disminución del riesgo corporativo. De hecho, la idea de ese efecto positivo se suele convertir en una de los principales y más recurrentes motivos a la hora de promover la implantación operativa de prácticas organizacionales en sostenibilidad. No obstante, la hipotética vinculación con el éxito o con el riesgo empresarial no parece haberse resuelto de manera concluyente, aunque abunde la literatura empírica que se ocupa de contrastar esa suposición, como muestran las recientes revisiones de Huang (2021) o Khan (2022). En todo caso, el aumento de la atención hacia la responsabilidad social y la sostenibilidad que se produce a raíz de la pandemia ofrece una oportunidad única para poner a prueba la idea de que sean factores que actúan como mecanismo de aseguramiento del valor de las empresas en periodos de crisis (He et al, 2022). No ha de obviarse que, durante la etapa pandémica, autoridades y partícipes de los mercados centraron su interés en consideraciones y objetivos sociales o medioambientales con los que se vertebraron los planes de recuperación y estímulo económico que acometieron distintos países europeos.

Recurriendo a calificaciones empresariales conforme a criterios ESG divulgadas por agencias independientes, en el presente trabajo se aborda el estudio de la influencia de la sostenibilidad de las empresas españolas en su respuesta a la crisis ocasionada por la pandemia del COVID-19. Específicamente, se ha analizado si aquellas firmas que han recibido una mejor calificación en criterios ESG o, en su caso, una mayor proyección de puntuación estimada, han sido las que también han podido desarrollar unas mayores capacidades de resiliencia al finalizar el ejercicio económico 2020. En este sentido, exploraremos si las empresas con mayor puntuación ESG se encuentran en una posición financiera más consistente o en mejores condiciones productivas comparativas para evitar el riesgo de convertirse en lo que se denomina como empresa zombi. Este término se emplea habitualmente para describir a aquellas firmas inviables, por su manifiesta fragilidad financiera e insuficiente competitividad, que sobreviven y mantienen su actividad recurriendo a refinanciaciones encadenadas de sus pasivos o a aplazamientos de sus deudas, beneficiándose de circunstancias de particular indulgencia crediticia (Tognini, 2021).

Las posibilidades de renegociar contratos financieros o de reestructurar deuda tienden a multiplicarse en épocas de crisis, por lo que es presumible que las empresas zombis, o aquellas que pudiera considerarse que están cercanas a un estatus de precariedad similar, hayan proliferado a raíz de un acontecimiento disruptivo como el

ocasionado por la pandemia global del COVID-19. El indiscutible impacto negativo de la crisis pandémica sobre la actividad económica general y sobre algunos sectores productivos en particular ha forzado a intervenciones institucionales urgidas por la premura de mitigar los daños en el tejido empresarial. Además, como se indica en Acharya et al (2019), un entorno con tipos de interés en mínimos históricos, cuando no negativos, se convirtió en escenario propicio para que empresas con problemas prolongasen apócrifamente su situación de inestabilidad financiera, a base de acogerse a algunas de las medidas institucionales extraordinarias adoptadas de alivio o de moratorias de pago, con criterios de acceso o selección laxos y poco exigentes.

Una aportación diferencial de nuestro trabajo consiste en la consideración del efecto de las calificaciones ESG sobre las capacidades resilientes y sobre el riesgo reputacional de una empresa, aspecto que, hasta donde conocemos, no se ha abordado en la literatura previa. Planteamos como hipótesis de partida que las empresas que consiguen mayores puntuaciones ESG son las que también habrán reforzado unas sólidas vinculaciones con su entorno de actuación, asumiendo un riesgo reputacional comparativamente inferior, lo cual les otorga asimismo unas menores posibilidades de ser categorizadas como zombis en condiciones contextuales adversas. Para contrastar este enunciado, hemos extraído una muestra de empresas españolas, seleccionando datos e información financiera del año 2020, junto a calificaciones o proyecciones de calificaciones en sostenibilidad, asignadas por la agencia calificadora Vigeo Eiris, tanto en términos globales como para cada uno de los tres pilares que aluden a la vertiente medioambiental, social y de gobernanza. Al objeto de determinar si cada empresa de las que integraban la muestra podía consignarse como zombi en el ejercicio económico 2020, se han contemplado hasta tres criterios alternativos diferentes, con base en los propuestos por el BCE y la OCDE. Con los resultados obtenidos en nuestro análisis, no se pone de manifiesto que una mejor calificación en criterios ESG tenga influencia significativa alguna a la hora de evitar que una empresa acabe consignada en el estatus de empresa zombi, si bien ha de alertarse sobre los condicionantes para establecer correlaciones que derivan de los generalizadamente bajos niveles observados en las puntuaciones ESG recibidas por las empresas que componen la muestra utilizada.

El resto del trabajo se organiza del siguiente modo. Seguidamente, se revisan los principales marcos explicativos que fundamentan los desarrollos teóricos sobre la sostenibilidad empresarial, a fin de formular la hipótesis a verificar. A continuación, se describe la muestra extraída y las variables utilizadas, para posteriormente presentar y discutir los resultados de los análisis estadísticos realizados. Finalmente, se exponen las principales conclusiones que se infieren de los resultados.

## 2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

### 2.1. Sostenibilidad, enfoque stakeholder y dependencia de recursos

Parte de la literatura organizacional que nos precede suele mantener una cierta ambigüedad terminológica a la hora de emplear una noción de sostenibilidad que, a veces, viene a ser interpretada de formas muy distintas, calificándolo Lankoski (2016) como un "*concepto esencialmente controvertido*", lo que posiblemente encuentre motivo en su intrínseca naturaleza multidimensional (ya que abarca una multiplicidad de aspectos), y en su carácter discrecional (puesto que admite diferentes posibilidades alternativas de iniciativas o de actuación corporativa, incluso en ocasiones bastante divergentes de una a otra empresa). En una de las referencias más habituales y popularizadas, Clarke (2011) propone una sencilla aproximación a la acepción de sostenibilidad que conecta con una visión estratégica a largo plazo, al remitir a la idea de "*mantener, renovar o restaurar un recurso específico para que lo que actualmente se usa y disfruta siga estando disponible para su uso y disfrute en el futuro*".

La teoría de los stakeholders constituye el principal enfoque teórico y el de mayor influencia en la literatura sobre sostenibilidad corporativa, ya que proporciona un adecuado soporte explicativo que permite alinear la estrategia y los procesos de una firma con la visión de una organización sostenible a largo plazo (Vallaster, 2017). De acuerdo a Freeman, precursor inicial de esta teoría, las empresas han de abrirse a su entorno, de manera tal que integren en su visión y misión organizacional la satisfacción de los intereses de una pluralidad de *stakeholders*, definidos como "*cualquier grupo o individuo que puede afectar o verse afectado por el logro de los objetivos de la firma*" (Freeman, 2011). Por lo tanto, los objetivos de la empresa han de ser formulados con el fin de dar también una respuesta apropiada a las demandas de una pluralidad de terceros involucrados en la firma, con quienes la organización contrae un compromiso de tipo moral, derivado bien de su interacción pasada o bien de la posible o potencial en un futuro.

Es posible que la asimilación de un ideario corporativo orientado hacia los intereses de estos stakeholders a menudo se entienda como una reacción a presiones del entorno, sin que deba descartarse que, en muchos otros casos, tal vez obedezca a una verdadera y clara convicción ética asimilada por quienes gobiernan a la organización (Waddock, 2008). Ambas motivaciones no resultan incompatibles ni excluyen otras pretensiones puramente instrumentales que se relacionan con los esperables impactos positivos que surjan de la confluencia con las partes interesadas o que se conectan con la exhibición de conductas socialmente responsables que persiguen evitar daños a la reputación de la empresa. A los ojos de las partes interesadas de una empresa, es innegable que el compromiso corporativo con la sostenibilidad podría aprovecharse con el propósito de que la firma acumule una imagen pública favorable, asociada a la percepción del grado en que una entidad se comporta apropiadamente para lo que exige su contexto social (Bitektine et al, 2020), convirtiéndose así en un

valioso intangible que, en última instancia, contribuiría a la generación de ventajas competitivas (Kim et al, 2018).

No obstante, y además del enfoque stakeholder, se puede acudir a otros marcos teóricos, como los basados en las capacidades y recursos de la organización, que también proporcionan argumentos que sugieren la existencia de un impacto positivo sobre la creación de valor que derivaría de la exhibición de un compromiso corporativo con la sostenibilidad (Craighead et al, 2020; Huang, 2021). En este sentido, el enfoque estratégico de la dependencia de recursos enfatiza la importancia del establecimiento de vínculos sólidos de una firma con su entorno, pues promueven el mantenimiento de interacciones mediante las que se obtienen recursos críticos que son determinantes para allegar ventajas competitivas (Pfeffer y Salancik, 1978). En este sentido, la acumulación de reputación corporativa a través de las prácticas de sostenibilidad constituye un magnífico ejemplo de recursos que facilitan tanto la generación de ventajas competitivas como, en su caso, la adecuada respuesta organizacional a posibles amenazas externas.

Muy especialmente, suele destacarse el papel de la sostenibilidad en la construcción de vinculaciones relacionales fuertes con el entorno que mejoran la reputación corporativa, al repercutir favorablemente en la percepción positiva de la imagen que la empresa proyecta, así como en la confianza que sus actuaciones despiertan (Minor y Morgan, 2011). De acuerdo a Jensen (2002), las vinculaciones exitosas con las diversas partes interesadas proporcionan una protección semejante a la salvaguarda de un seguro, sirviendo de muro de contención ante eventuales adversidades. Esto ocurre porque la reputación corporativa es un recurso intangible de utilidad para calibrar o modular el riesgo organizacional, llegando a ser crucial al proporcionar el amparo de la confianza frente a terceros, ante entornos turbulentos, eventos disruptivos y situaciones de crisis o adversidad (Belyaeva et al, 2020). De esta manera, parece razonable asumir que las partes interesadas preferirán mantener interacciones con aquellas organizaciones que consideran que acreditan una buena reputación, debido a experiencias precedentes en las que han mostrado sensibilidad hacia cuestiones de sostenibilidad, en detrimento del recelo que merecerán aquellas otras firmas que se hayan visto envueltas en controversias medioambientales o sociales que perjudiquen su reputación (DasGupta, 2022).

Por los motivos expuestos, cabe albergar fundadas expectativas, con importantes implicaciones prácticas, respecto al efecto positivo y amortiguador de la sostenibilidad de una organización durante un período de acontecimientos negativos con elevada incertidumbre ambiental, como el que ha desencadenado la pandemia mundial del COVID-19 (Bae et al, 2021). De acuerdo a Lins et al (2017), un entorno de condiciones turbulentas y alto riesgo suele promover el establecimiento de vinculaciones relacionales basadas en la confianza entre partes, debido a la percepción de que *“la organización llevará a cabo acciones benevolentes y fructuosas, o al menos no perjudiciales,*

para los stakeholders, independientemente de cómo sean de difíciles las circunstancias" (Lins et al, 2017). Adicionalmente, la influencia de las percepciones externas sobre la reputación corporativa se incrementará en los casos en los que la actividad de la empresa se dirige principalmente a mercados de gran consumo, por su gran exposición pública, o cuando se trata de firmas que cotizan en mercados financieros, dado que este es un tipo de entidades que resulta más visible para los inversores. Esta circunstancia es corroborada por el trabajo de Albuquerque et al (2020), en el que se documenta la relación que se observa entre una elevada puntuación en criterios ESG en empresas cotizadas y una menor valoración de su nivel de riesgo de mercado.

Un elemento central para la evaluación de la sostenibilidad empresarial son las calificaciones y métricas de acuerdo a criterios ESG que diversas agencias independientes de análisis y calificación proporcionan desde hace algunos años, y que en un principio se plantearon para la incorporación de información de este tipo como soporte para las decisiones de inversión y de selección de carteras (Christesen et al, 2022). Estas puntuaciones en sostenibilidad casi siempre se refieren a empresas cotizadas, y se basan, sobre todo, en la información que las propias entidades divulgan, la cual se halla más o menos estructurada conforme a las directrices de distintas propuestas de estandarización, prevaleciendo la conocida como GRI (*Global Reporting Initiative*). Las puntuaciones de desempeño suelen desagregarse para cada pilar ESG, se sintetizan en una calificación agregada de acuerdo a una escala de referencia, y conllevan una asignación del consecuente nivel de riesgo en sostenibilidad. No obstante, a pesar de la amplia disponibilidad actual de información empresarial elaborada bajo el prisma ESG, ha de advertirse respecto al hecho de que tales calificaciones en sostenibilidad no se someten a regulación específica ni a sistematización prescriptiva o de obligado cumplimiento, de modo que, finalmente, no son sino el resultado de la aplicación de metodologías propias de cada agencia que, por comprensibles razones comerciales, son opacas para sus destinatarios. Precisamente, en la literatura reciente son varias las aportaciones que han puesto de manifiesto las dificultades de comparación de la información que se suministra por parte de distintos proveedores de datos ESG (Serafeim y Yoon, 2022; Avramov et al, 2022; Amel-Zadeh y Serafeim, 2018; Chatterji et al, 2016; Berg et al, 2019, entre otros).

## **2.2. Resiliencia organizacional en el contexto pandémico**

Por razones contextuales obvias, el interés por los aspectos relacionados con la resiliencia organizacional se ha visto notablemente amplificado a consecuencia de la crisis global derivada de la pandemia del COVID-19. Aunque en la literatura empresarial se use con diferentes sentidos que varían en función de la perspectiva analítica adoptada (Hillmann, 2021), la acepción de resiliencia suele referirse generalmente a las capacidades instrumentales a disposición de una firma con las que se puede hacer frente a posibles amenazas externas que se presentan en condiciones de particular adversidad en el entorno (Vogus y Sutcliffe, 2007). Por consiguiente, la idea básica que subyace a un planteamiento de resistencia corporativa a las dificultades



reside en la posibilidad de recurrir a las capacidades de resiliencia que una empresa haya podido acumular a lo largo del tiempo, que se intentarán habilitar en períodos de crisis, con vistas a amortiguar las vulnerabilidades que escapan al control de la entidad y que ponen en peligro su objetivo primario de supervivencia (Dahles y Susilowati, 2015). El acomodo de una empresa a circunstancias ambientales adversas requiere de un esfuerzo adaptativo de los recursos organizacionales, lo que a su vez exige de la activación de capacidades resilientes en ciertos momentos críticos de exposición al riesgo, como sucede en el caso de eventos disruptivos o fenómenos causados por desastres naturales que afectan al entorno, o durante fases o ciclos económicos de depresión acusada, como aconteció con la gran crisis financiera global iniciada en 2008 (Legnick-Hall et al, 2011).

Debido a que las capacidades de resiliencia se dirigen esencialmente a la preservación de la supervivencia de la organización, parece factible conectarlas con el riesgo de inviabilidad financiera y productiva que distingue a las llamadas empresas zombis. Las firmas así catalogadas se caracterizan por un nivel de endeudamiento y de gasto financiero que desborda las expectativas de retornos de explotación de su negocio, aunque logren mantenerse de manera artificial mediante una asistencia financiera especialmente indulgente, en forma de aplazamientos de pagos, de refinanciamientos sucesivos a bajo coste, o de condiciones crediticias singulares que resultan especialmente favorecedoras (Nakamura y Fukuda, 2013; McGowan et al, 2017). Las situaciones paradójicas que siguen este patrón empresarial que conjuga un limbo de insostenibilidad financiera y de supervivencia agónica de la firma han atraído la atención de abundante literatura académica en la última década (Banerjee y Hofmann, 2018; Hallak et al, 2018; De la Garza et al, 2022), volviendo el tema a un primer plano a partir de la crisis pandémica global, al apreciarse que el fenómeno de la zombificación empresarial se ha extendido por casi todos los ámbitos geográficos, debido al amplio despliegue de medidas institucionales adoptadas relacionadas con el apoyo al crédito, con moratorias de pagos o con la puesta en marcha de líneas de liquidez en condiciones altamente ventajosas.

De conformidad con el marco previamente expuesto, parece razonable relacionar a las capacidades de resiliencia de una firma con su desempeño en cada pilar ESG, en virtud de la contribución de la sostenibilidad a la creación de un valioso intangible como es la confianza en la organización, que refuerza los lazos de fidelidad con las partes interesadas y, en consecuencia, permite que mantengan su vinculación con la empresa en tiempos de crisis, ofreciendo así una protección contra el riesgo que, a su vez, posiciona a la organización para afrontar exitosamente los desafíos de un entorno adverso (Bouslah et al, 2018). Siguiendo esta línea argumental, algunos trabajos recientes han indagado sobre la influencia de las calificaciones en sostenibilidad en el contexto de la pandemia, con resultados contrapuestos. Por ejemplo, los resultados del estudio de El Khoury et al (2022), realizado sobre compañías de los países del G-20, apuntan a los efectos positivos del compromiso con los pilares ESG

durante el período de la COVID-19, aunque el grado de impacto de esas ventajas parece depender de las características específicas de la empresa, fundamentalmente de las financieras. Ding et al (2021) selecciona una muestra de más de 6.000 empresas en 56 países, observando una evolución comparativamente favorable en la cotización de aquellas empresas que, previamente a ese período pandémico, habían dedicado más cantidad de recursos a responsabilidad social. En Broadstock et al (2021) se observa que las carteras que invertían en empresas chinas cotizadas con alta calificación ESG generalmente batían a las carteras de inferior puntuación en sostenibilidad durante la época de pandemia, sugiriendo que soportaban un menor riesgo financiero. Igualmente, Lee y Lu (2021) sugieren que las empresas taiwanesas con mejor desempeño ESG fueron las que menos se vieron afectadas por los efectos de la crisis pandémica. Por otro lado, los resultados de Albitar et al (2021) también apuntan a una mejor protección de las firmas frente al impacto ocasionado por la COVID-19 cuando los informes de sostenibilidad se sometían a una verificación externa independiente.

Hay dos trabajos que coinciden al resaltar específicamente la contribución positiva durante la crisis de la COVID-19 de valoraciones elevadas en dos de las vertientes ESG, la medioambiental y la social. Así, Albuquerque et al (2020) evidencian la mayor resiliencia de las empresas cotizadas que contaban con un mejor desempeño en estos pilares, al conseguir rendimientos comparativamente superiores y menor volatilidad durante la pandemia. En el mismo sentido, en Zhang et al (2022) se destaca el alto nivel de responsabilidad social corporativa en las empresas cotizadas chinas que mejor comportamiento bursátil tuvieron durante el COVID-19, lo que atribuyen al acopio en la organización de un “capital de confianza” originado por la vinculación con los stakeholders. Tanto la vertiente social como la medioambiental se significaban especialmente en la potenciación de los mecanismos de resiliencia empresarial.

No obstante, y en sentido opuesto, en Berkman et al (2020) se considera que es posible que los efectos de los factores ESG no adquieran especial relevancia cuando se presenta una situación de crisis, poniendo en duda la consistencia de la idea que sugiere que los ESG sirvan en todos los casos como un mecanismo automático de protección contra el riesgo en entornos turbulentos. Demers et al (2021) sostienen argumentos parecidos, al apreciar que las puntuaciones en sostenibilidad tuvieron un efecto insignificante sobre la capacidad de respuesta de las empresas durante la crisis pandémica, concluyendo metafóricamente que la ESG no actuó como “vacuna”, sino como un simple “placebo”. Tampoco en Boldeanu et al (2022) se aprecia un impacto de relevancia durante la pandemia que pueda asociarse a las puntuaciones globales ESG obtenidas por compañías eléctricas europeas del sector de energías renovables, considerando estos autores que es preciso analizar cómo afectan por separado las calificaciones en cada pilar de la sostenibilidad. Una posible explicación

a esta inexistencia de evidencia es la expuesta por Clementino y Perkins (2021), quienes sugieren que hay una respuesta adaptativa de la estrategia empresarial de ciertas compañías a las prácticas que entienden que pueden ser apropiadas para la obtención de una buena calificación ESG, sin que una elevada puntuación en sostenibilidad implique en todo caso una capacidad material de movilizar recursos distintivos con los que enfrentarse a las amenazas del entorno.

### 2.3. Hipótesis

De conformidad con el marco explicativo expuesto previamente, formulamos la siguiente hipótesis a contrastar:

*Las empresas con una calificación superior en sostenibilidad y con mayor puntuación en criterios ESG consiguen una mejor reputación corporativa, por lo que desarrollaron una capacidad de resiliencia que redujo su exposición al riesgo de convertirse en una empresa zombi en el escenario derivado de la crisis pandémica.*

## 3. MUESTRA Y VARIABLES. METODOLOGÍA

Con el fin de contrastar la hipótesis formulada, se seleccionó una muestra de empresas españolas, con forma jurídica de sociedad anónima, que permanecieron activas durante el período que es objeto de estudio, excluyendo a las englobadas en ramas de actividad financiera o de seguros, al hallarse sujetas a un marco regulador específico para la elaboración de la información financiera que distorsionaría la adecuada comparación en las variables de tipo contable que se han considerado. La información financiera y complementaria de cada empresa de las que componían la muestra fue obtenida de la base de datos denominada SABI y corresponde al año 2020, en el cual, como es ampliamente conocido, se produjo la declaración de pandemia global de COVID-19, siendo el último ejercicio económico cerrado del que se disponían datos al momento de su obtención. No obstante, se recuperó también información relativa a los ejercicios 2019 y 2018, con vistas al cálculo de variables que midiesen crecimientos o incrementos, y también para clasificar a una empresa como zombi o no zombi en 2020, dado el horizonte temporal que había de tenerse en consideración al aplicar los diferentes criterios de consignación bajo esta etiqueta.

Una de las condiciones básicas que se establecieron para formar parte de la muestra inicial es que la firma dispusiese de información sobre la atribución de una calificación ESG (fuese evaluada directamente o estimada), así como de toda la información financiera contenida en sus cuentas anuales individuales que fuese precisa para analizar su posible consignación como empresa zombi, de acuerdo a los criterios que son usuales en la literatura y que han sido aplicados en el análisis empírico que hemos llevado a cabo. Los datos correspondientes a criterios ESG se han obtenido del proveedor de información Vigeo-Eiris, división que pertenece a la agencia de califi-

cación de riesgo Moody's, el cual, y conforme a la metodología que emplea, proporciona unas puntuaciones numéricas para cada entidad, según una escala que varía desde un mínimo de uno hasta un máximo de cien, en función del nivel que cada entidad exhibe en cada uno de los tres pilares de sostenibilidad (ambiental, social y de gobierno corporativo), así como en lo que se refiere al desempeño global en criterios ESG. Aunque este proveedor de datos solamente evalúa la sostenibilidad de un número limitado de empresas cotizadas a escala mundial, también realiza proyecciones para asignar puntuaciones en sostenibilidad que facilita para prácticamente cualquier otra empresa, con base en distintos parámetros de referencia que incorporan a un modelo econométrico. De esta forma, la muestra definitiva con la que se ha trabajado se compone de 3.544 empresas, conociéndose de cualquiera de ellas sus puntuaciones en sostenibilidad, tanto en lo que se refiere a la puntuación global como en la puntuación para cada uno de los tres pilares, si bien prácticamente en la totalidad de los casos analizados se ha contado con una estimación de las puntuaciones ESG que correspondía a las proyecciones asignadas por el proveedor de datos.

Para identificar si cada empresa de las que componen la muestra se podía considerar o no empresa zombi al cierre de los ejercicios 2019 y 2020, se ha recurrido a tres criterios distintos, basados en dos de las propuestas habituales en los estudios sobre el tema que nos preceden. Por un lado, se ha partido de la definición de empresa zombi que considera el Banco Central Europeo (BCE) y, por otra parte, se ha tenido en cuenta la sugerida por la OCDE, aunque en este último caso se ha desdoblado en dos alternativas. En su aplicación operativa, y de acuerdo al planteamiento del BCE, las firmas zombis se caracterizarían por presentar durante al menos dos años consecutivos un ROA negativo, una proporción de EBITDA sobre la deuda financiera menor al 5% y unas desinversiones netas. Según la propuesta de la OCDE, una empresa zombi tiene una antigüedad mínima de diez años, en las cuales se computan tres o más años consecutivos de resultados de explotación que no alcanzan a cubrir el importe de los gastos financieros. Se ha añadido un tercer criterio que modifica ligeramente el planteado de la OCDE, en el sentido de atender al saldo de los flujos de efectivo de explotación (contenido en el Estado de Flujos de Efectivo para las empresas que presentan este estado financiero), como posible alternativa al originario que contempla el cómputo de los resultados de explotación<sup>41</sup>.

En cuanto a la metodología aplicada, y tras un análisis factorial previo que se ha llevado a cabo con la finalidad de reducir las variables y ratios financieros a un número más reducido de factores incorrelacionados, se han planteado distintos modelos logit para contrastar la hipótesis formulada. En cada modelo logit, la variable

---

<sup>41</sup> Obviamente, la aplicación de este criterio adicional va a implicar que todas las empresas que integran la muestra hayan tenido que presentar el Estado de flujos de efectivo en los años en que se compruebe la condición que ha de aplicarse para saber si se clasifica como zombi o como no zombi.

dependiente representa a la consignación de una empresa como zombi o no zombi, de conformidad con los tres criterios alternativos escogidos, analizándose la influencia tanto de la puntuación global ESG como la influencia de la puntuación en cada una de las tres vertientes ESG, junto al resto de variables de control que se han considerado al especificar el modelo. En la tabla 1 se recogen las distintas variables que se han considerado en el análisis y la definición que correspondería a cada una.

**Tabla 1.** Variables utilizadas en el análisis

ESG_TOT	Puntuación total ESG
ESG_A	Puntuación ESG criterio ambiental
ESG_S	Puntuación ESG criterio social
ESG_G	Puntuación ESG criterio gobernanza
ROA [%]	Resultado antes de intereses e impuestos / Activo total
MARGEN [%]	Resultado explotación / Ventas
CR_VTAS [%]	$(Ventas_t - Ventas_{t-1}) / Ventas_{t-1}$
FIRM_INV	Inverso ratio de Firmeza = Pasivo no corriente / Activo no corriente
ENDEUD	Pasivo total / Activo total
RCORR	Ratio corriente = Activo corriente / Pasivo corriente
CR_EBITDA [%]	$(EBITDA_t - EBITDA_{t-1}) / EBITDA_{t-1}$
ACIDT	Acid test = (Activo corriente - Existencias) / Pasivo corriente
N_EMP	Nº medio de empleados anual
ATOTAL	Activo total de la empresa (en su caso, logaritmo)
VENTAS	Importe de las ventas anuales
ANTIG	Antigüedad de la empresa en nº años desde su fundación
CNAE	Código sectorial CNAE 2-dígitos
CONCENT	Concentración propiedad diferenciando cuatro posibilidades (dispersa/ intermedia /concentrada /desconocida)
AUDIT	Auditada y sentido del informe / No auditada
COTIZ	Cotiza en bolsa / no cotiza
COMP	Noticias negativas sobre "compliance" / no constan noticias negativas

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se presentan los resultados relativos a la proporción de firmas de la muestra que cabría consignar como zombis en 2020. Como se aprecia, y a priori era previsible, los parámetros de delimitación establecidos por el BCE son más restrictivos a la hora de considerar que una empresa se halla inmersa en una situación de zombificación. De hecho, la aplicación de este criterio ofrece cifras notoriamente inferiores a lo que las fuentes estadísticas disponibles señalan para el caso español (Rojas et al, 2022). Igualmente ha de tenerse en cuenta que, de partida, no habría de esperarse un incremento muy sustancial de empresas zombis a finales de 2020, pre-

cisamente porque buena parte de intervenciones institucionales y de medidas adoptadas se dirigían a evitar la desaparición de tejido productivo, por lo que es de suponer que un buen número de entidades que mostrarían señales de inviabilidad haya podido prologar su continuidad al menos durante ese año.

**Tabla 2.** Proporción de empresas zombis sobre el total de empresas de la muestra

Criterio	2020
Criterio BCE	1,75%
Criterio OCDE	5,55%
Criterio OCDE modificado	9,02%

Fuente: elaboración propia

La tabla 3 refleja una serie de estadísticos descriptivos de las distintas variables utilizadas, con el fin de efectuar un acercamiento a las características de las empresas que componen la muestra. Observando la distribución de variables como activo total, número de empleados o cifra de ventas, se aprecia que predominan las firmas medianas y de gran tamaño, lo que encaja bien con el condicionante que requería la aplicación del último de los criterios aplicados para distinguir a las empresas zombis, consistente en que se trate de entidades que en sus cuentas anuales presentan “Estado de Flujos de Efectivo”. Las puntuaciones ESG o sus proyecciones son bajas, ya que la mediana se sitúa en 23, cerca del promedio de 23,34, y con un máximo de 57, conforme al rango de una escala que ha de recordarse que oscila entre uno y cien. Las valoraciones en sostenibilidad del pilar ambiental parecen mostrarse particularmente pobres, con apenas una media que alcanza la puntuación de 11,88 y una mediana de 11, siendo la vertiente de gobernanza la que en comparación arroja mejores puntuaciones en el conjunto de la muestra (28,96 de promedio y una mediana de 29). En cuanto a indicadores y ratios financieros, hay señales evidentes del impacto de la pandemia, por ejemplo cuando se observa que para el 50% de las observaciones de la muestra la rentabilidad no llega al 4%, y con cifras negativas para las medias del margen (inductor del resultado) o del crecimiento del EBITDA (representativo de la generación de recursos), habiéndose de tener en consideración que la mediana de esta variable y la del crecimiento de ventas son negativas, lo que es una clara señal del lógico estancamiento en la actividad que en muchas empresas se produjo con la crisis pandémica y todas sus restricciones asociadas. En cuanto al endeudamiento, la proporción del pasivo total representa un poco menos de la mitad del total de activos en el valor que ofrece la media de la muestra (0,487), así como en el valor que arroja la mediana (0,494).

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos (N = 3.544)

	Promedio	Mediana	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Sesgo estand.	Curtosis estand.
ESG_TOT	23,340	23	2,601	13	57	32,829	162,8
ESG_A	11,880	11	5,393	2	73	65,413	159,4
ESG_S	24,719	25	3,316	14	56	22,022	54,5
ESG_G	28,959	29	3,807	4	61	-32,770	142,5
ROA	5,019	3,900	11,946	-82,4	280,3	127,779	1.238,3
MARGEN	-11,448	3,200	417,656	-20.631	1.098	-1.022,350	23.294,8
CR_VTAS	9,250	-8,300	793,521	-100	41.029	1.120,910	27.030,6
FIRM_INV	0,642	0,318	2,259	0	68,558	472,339	6.064,8
ENDEUD	0,487	0,494	0,241	0,002	2,709	6,145	14,8
RCORR	3,322	1,821	14,313	0,015	680,785	849,795	18.308,3
CR_EBITDA	-36,99	-9,8	1.342,14	-74.560	13.794,9	-117.098	3.269.050
ACIDT	2,422	1,339	8,064	0,015	261,026	528,761	7.065,15
N_EMP	181,328	63	935,612	1	45.236	819,581	18.659,8
ATOTAL	52.934,0	15.415,9	225.581,0	334,6	6.800.850	479,3	6.279,8
VENTAS	38.593,7	15.029,3	109.116,0	8,8	2.235.090	251,3	1.749,6

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se recogen los resultados del análisis factorial que se ha efectuado, con la finalidad de que las variables originales financieras y las variables representativas del tamaño empresarial se reduzcan a un número menor de factores incorrelacionados. La extracción de factores se ha realizado utilizando el método de componentes principales, manteniendo los factores cuyo autovalor asociado fuese superior a la unidad y descartando los restantes. En principio, la validez del análisis se puede entender como aceptable, en tanto que la prueba de factorabilidad Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ofrece un valor de 0,543. Para favorecer la interpretación de los cinco factores resultantes, se ha realizado una rotación ortogonal de tipo varimax, que minimiza el número de variables originarias que tienen alta correlación con cada factor. Finalmente, son cinco los factores obtenidos, y dadas las correlaciones con las variables iniciales que se muestran en la matriz de cargas factoriales, podemos interpretarlos que representan a liquidez, tamaño, endeudamiento, rentabilidad y crecimiento.

**Tabla 4.** Análisis factorial

Panel 1. Factores extraídos y autovalor asociado

Factor nº	Autovalor	% Varianza	% acumulado varianza
1	1,99671	18,152	18,152
2	1,76895	16,081	34,233
3	1,18779	10,798	45,031
4	1,05244	9,568	54,599
5	1,00623	9,148	63,747
6	0,988831	8,989	72,736
7	0,925712	8,416	81,151
8	0,773003	7,027	88,179
9	0,721106	6,556	94,734
10	0,439776	3,998	98,732
11	0,139453	1,268	100

Panel 2. Matriz de cargas factoriales después de rotación varimax

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	<i>Comunalidad</i>
ROA	-0,0409	0,0501	-0,2782	0,6842	-0,1427	0,570
MARGEN	-0,0098	-0,0107	0,2122	0,6674	0,1083	0,502
CR_VENTAS	0,0069	-0,0096	-0,0123	0,2536	0,7543	0,634
FIRM_INV	0,0895	-0,0590	0,7843	0,1221	-0,0643	0,646
ENDEUD	-0,2813	0,1204	0,6782	-0,1608	0,0324	0,580
RCORR	0,9526	-0,0010	-0,0314	-0,0323	0,0038	0,909
CR_EBITDA	0,0104	-0,0107	0,0189	0,2678	-0,6354	0,476
ACIDT	0,9549	-0,0006	-0,0817	-0,0230	-0,0064	0,919
N_EMP	-0,0161	0,6914	0,0061	-0,0071	-0,0059	0,478
ATOTAL	0,0374	0,7455	0,0123	-0,0129	0,0166	0,558
VENTAS	-0,0361	0,8570	0,0169	0,0561	-0,0105	0,739
<i>Interpretación</i>	Liquidez	Tamaño	Endeudamiento	Rentabilidad	Crecimiento	
<i>Factor</i>	Fliquidez	Ftamaño	Fendeudamiento	Frentabilidad	Fcrecimiento	

Fuente: elaboración propia



La tabla 5 refleja los resultados obtenidos de los modelos Logit considerando las tres distintas posibilidades de consignación de una empresa como zombi o no zombi, de acuerdo a los criterios que han sido aplicados (BCE, OCDE y OCDE modificado). Se observa que los coeficientes asociados a las puntuaciones en sostenibilidad no son significativos en ninguno de los modelos, ni para ninguno de los tres criterios empleados de clasificación de las empresas como zombis, ni para la puntuación global ESG, ni tampoco para la puntuación de cada vertiente por separado, sea la medioambiental (E), la social (S) o la de gobernanza (G). Por lo tanto, no se verifica la hipótesis que se había formulado, no poniéndose en evidencia que las evaluaciones positivas en sostenibilidad que recibieron las empresas hayan influido como un factor significativo para que la entidad sea consignada como zombi o no zombi durante la crisis pandémica de la COVID-19. En consecuencia, la sostenibilidad no parece mostrarse como un factor significativo que sirviese para acumular capacidades organizacionales resilientes que en 2020 permitiesen mitigar situaciones de vulnerabilidad previa que suponían un riesgo de que la entidad desembocase en una situación de firma zombi. De esta manera, nuestros resultados son congruentes con los del trabajo de Demers et al (2021), en tanto que las puntuaciones otorgadas en sostenibilidad parecen irrelevantes en la acumulación o el desarrollo de capacidades de resiliencia que actúasen como dique de contención ante las adversidades que la empresa soportó durante la etapa de la pandemia.

Con todo, hay una cuestión de importancia para la adecuada interpretación de estos resultados, y son los generalizadamente bajos niveles que se observan en las puntuaciones ESG recibidas por las empresas que componen la muestra utilizada. Con una escala de medición que oscila de uno a cien, los promedios de puntuaciones recibidas fueron de 23,34 para la sostenibilidad en su conjunto, de 11,88 para el pilar ambiental (E), de 24,72 para el pilar social (S) y de 28,96 para el pilar de la gobernanza, con el 50% de las empresas que componían la muestra situándose por debajo de los niveles medios. Desde un acercamiento intuitivo a lo que esto implica, parece difícil que se pueda producir algún efecto asociado a la confianza que hipotéticamente despertaría una organización con una alta puntuación ESG cuando, de forma generalizada, las firmas de la muestra no han conseguido más que unas muy modestas calificaciones en sostenibilidad. Además, para la interpretación adecuada del análisis realizado, una cuestión de importancia a tener en cuenta es que en la práctica totalidad de los casos se han estado utilizando proyecciones de puntuaciones en sostenibilidad facilitadas por el proveedor de datos y que resultan de su propia metodología (opaca) de análisis. Lo cierto es que muchas de esas empresas a las que se ha otorgado una estimación de su calificación no tienen ese tipo de información sobre sostenibilidad demasiado expuesta al escrutinio de sus stakeholders, ni suele estar tan disponible o accesible como para que sea procesada por analistas profesionales y acabe sustentando unas vinculaciones sólidas con grupos de interés que puedan

servir de mecanismo de protección en condiciones de adversidad del entorno organizacional.

**Tabla 5.** Resultados estimaciones modelos Logit

Panel A. Considerando la puntuación global ESG

Variable	BCE		OCDE		OCDE modificado	
	Coefficiente	Valor-P	Coefficiente	Valor-P	Coefficiente	Valor-P
CONSTANTE	-14,6856		-15,7815		-14,6602	
ESG	-0,0859	0,289	-0,0422	0,333	-0,0104	0,755
Fliquidez	-0,5506**	0,047	-0,0669	0,255	0,0019	0,960
Fendeudamiento	0,3334***	0,002	0,2177***	0,001	0,1572***	0,000
Frentabilidad	-0,4342***	0,000	-0,5870***	0,000	-0,1402***	0,007
Fcrecimiento	0,2229*	0,093	-0,1690*	0,078	-0,0328	0,567
Ftamano	-0,6968**	0,034	-0,0566	0,434	-0,1159*	0,090
ANTIG	0,0102	0,249	0,0151***	0,001	-0,0009	0,831
Control CNAE	Sí	0,846	Sí***	0,000	Sí**	0,012
Control CONCENT	Sí	0,631	Sí	0,433	Sí**	0,011
Control AUDIT	Sí***	0,001	Sí***	0,000	Sí***	0,009
Control COTIZ	Sí	0,728	Sí	0,713	Sí	0,488
Control COMP	Sí*	0,054	Sí	0,145	Sí**	0,016
% desv. explicado	20,44		18,03		7,64	

Panel B. Considerando separadamente la puntuación de cada pilar E, S, G

Variable	BCE		OCDE		OCDE modificado	
	Coefficiente	Valor-P	Coefficiente	Valor-P	Coefficiente	Valor-P
CONSTANTE	-15,3107		-15,9683		-14,8136	
E	-0,0611	0,241	0,0091	0,714	-0,0178	0,382
S	0,0233	0,758	-0,0227	0,578	0,0120	0,6725
G	-0,0408	0,457	-0,0155	0,634	-0,0020	0,9338
Fliquidez	-0,5419*	0,054	-0,0654	0,262	0,0020	0,9556
Fendeudamiento	0,3425***	0,002	0,2174***	0,001	0,1584***	0,0003
Frentabilidad	-0,4371***	0,000	-0,5929***	0,000	-0,1400***	0,0069
Fcrecimiento	0,2376*	0,080	-0,1701*	0,078	-0,0352	0,5419
Ftamano	-0,655*	0,061	-0,083	0,288	-0,096	0,1717
ANTIG	0,011	0,231	0,015***	0,001	-0,001	0,824
Control CNAE	Sí	0,826	Sí***	0,000	Sí**	0,0143
Control CONCENT	Sí	0,604	Sí	0,458	Sí**	0,0118
Control AUDIT	Sí***	0,000	Sí***	0,000	Sí***	0,0086
Control COTIZ	Sí	0,729	Sí	0,709	Sí	0,4756
Control COMP	Sí*	0,059	Sí	0,152	Sí**	0,0148
% desv. explicado	20,59		18,01		7,67	

\*\*\*significativo al 1%; \*\*significativo al 5%; \*significativo al 10%,

Fuente: elaboración propia

## 5. CONCLUSIONES

El propósito de nuestro trabajo ha consistido en explorar si durante el período de crisis pandémica se ha puesto de manifiesto que exista alguna influencia de la puntuación en sostenibilidad empresarial, conforme a criterios ESG, sobre la acumulación de capacidades de resiliencia organizacional. En concreto, se ha analizado si una calificación positiva en sostenibilidad previene de la posible consignación de esa empresa como lo que se denomina firma zombi, con base en distintos criterios que comprueban su grado de viabilidad operativa y de fragilidad financiera. Con este propósito, se ha utilizado una muestra de 3.544 empresas españolas con datos del año 2020, a fin de comprobar si aquellas con una más elevada puntuación ESG asignada por la agencia Vigeo Eiris, o una mayor proyección de dicha puntuación (tanto en el cómputo global como en lo referente a cada pilar medioambiental, social y de gobernanza) son también las que exhibieron comparativamente una mejor predisposición a evitar ser categorizadas como empresas zombis durante el período de crisis pandémica del COVID-19.

Los resultados obtenidos no son significativos en ninguno de los modelos, ni acorde a ninguno de los criterios de clasificación de las empresas como zombis, ni para la puntuación global ESG, ni tampoco para la puntuación de cada vertiente por separado, sea la medioambiental (E), la social (S) o la de gobernanza (G), por lo que no cabe aceptar la hipótesis formulada. Los resultados son congruentes con los del trabajo de Demers et al (2021), en tanto que las puntuaciones en sostenibilidad parecen no afectar a esas capacidades de resiliencia que sirvan para contrarrestar a las amenazas provenientes del entorno de la firma durante el período de pandemia. Adicionalmente, y para proceder a una adecuada interpretación de estos resultados, ha de advertirse de las generalizadamente bajas puntuaciones en sostenibilidad otorgadas a las empresas que componen la muestra que se ha empleado para el contraste de hipótesis. Por otro lado, en la casi totalidad de los casos se han estado utilizando proyecciones de puntuaciones en sostenibilidad facilitadas por el proveedor de datos, aplicando su propia metodología de análisis, en la que es posible que el ámbito sectorial de pertenencia esté sobreponderando la evaluación de la empresa. Puesto que este tipo de estimaciones no se encuentra tan disponible para los stakeholders, ni se ve tan expuesta al escrutinio público de terceros, es difícil que sirva para establecer una vinculación consistente de confianza con las partes interesada que actúe como mecanismo protector en las circunstancias de un contexto de crisis.

## REFERENCIAS

- ACHARYA, V. V.; EISERT, T.; EUFINGER, C.; HIRSCH, C. (2019). Whatever it takes: The real effects of unconventional monetary policy. *The Review of Financial Studies*, 32(9), 3366-3411.
- ALBITAR, K.; AL-SHAER, H.; ELMARZOUKY, M. (2021). Do assurance and assurance providers enhance COVID-related disclosures in CSR reports? An examination in the UK context. *International Journal of Accounting & Information Management*; 29(3), 410-428.
- ALBUQUERQUE, R.; KOSKINEN, Y.; YANG, S.; ZHANG, C. (2020). Resiliency of environmental and social stocks: An analysis of the exogenous COVID-19 market crash. *The Review of Corporate Finance Studies*, 9(3), 593-621.
- AMEL-ZADEH, A.; SERAFEIM, G. (2018). Why and how investors use ESG information: Evidence from a global survey. *Financial Analysts Journal*, 74 (3), 87-103.
- AVRAMOV, D.; CHENG, S.; LIOUI, A.; TARELLI, A. (2022). Sustainable investing with ESG rating uncertainty. *Journal of Financial Economics*, 145(2), 642-664.
- BAE, K. H.; EL GHOUL, S.; GONG, Z. J.; GUEDHAMI, O. (2021). Does CSR matter in times of crisis? Evidence from the COVID-19 pandemic. *Journal of Corporate Finance*, 67, 101876.
- BANERJEE R.; HOFMANN B. (2018): The rise of zombie firms: Causes and consequences. *BIS Quarterly Review*, September, 67-78.
- BELYAEVA, Z.; SHAMS, S. R.; SANTORO, G.; GRANDHI, B. (2020). Unpacking stakeholder relationship management in the public and private sectors: the comparative insights. *EuroMed Journal of Business*, 15(3), 269-281.
- BERG, F.; KOELBEL, J. F.; RIGOBON, R. (2019). *Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings*. MIT Sloan School of Management. Cambridge, MA,
- BERKMAN, H.; LI, M.; LU, H. (2020). Trust and the value of CSR during the global financial crisis. *Accounting & Finance*, 1-11.
- BITEKTINE, A.; HILL, K.; SONG, F.; VANDENBERGHE, C. (2020). Organizational legitimacy, reputation, and status: Insights from micro-level measurement. *Academy of Management Discoveries*, 6(1), 107-136.
- BOLDEANU, F. T.; CLEMENTE-ALMENDROS, J. A.; TACHE, I.; SEGUÍ-AMORTEGUI, L. A. (2022). Is ESG relevant to electricity companies during pandemics? A case study on European Firms during COVID-19. *Sustainability*, 14(2), 852.
- BOUSLAH, K.; KRYZANOWSKI, L.; BOUCHRA, M. Z. (2018). Social performance and firm risk: Impact of the financial crisis. *Journal of Business Ethics*, 149, 643-669
- BROADSTOCK, D. C.; CHAN, K.; CHENG, L. T.; WANG, X. (2021). The role of ESG performance during times of financial crisis: Evidence from COVID-19 in China. *Finance Research Letters*, 38, 101716.
- CHATTERJI, A.K.; DURAND, R.; LEVINE, D.I.; TOUBOUL, S. (2016). Do ratings of firms converge? Implications for managers, investors and strategy researchers. *Strategic Management Journal*, 37(8), 1597-1614.
- CHRISTENSEN, D. M.; SERAFEIM, G.; SIKOCHI, A. (2022). Why is corporate virtue in the eye of the beholder? The case of ESG ratings. *The Accounting Review*, 97(1), 147-175.
- CLARKE, T. (2011). Ética, valores y gobierno corporativo. *Valores y Ética para el Siglo XXI*. <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2012/02/BBVA-OpenMind-etica-valores-y-gobierno-corporativo-Thomas-Clarke.pdf.pdf>
- CLEMENTINO, E.; PERKINS, R. (2021). How do companies respond to environmental, social and governance (ESG) ratings? Evidence from Italy. *Journal of Business Ethics*, 171(2), 379-397.

- CRAIGHEAD, C. W.; KETCHEN JR, D. J.; DARBY, J.L. (2020). Pandemics and supply chain management research: toward a theoretical toolbox. *Decision Sciences*, 51(4), 838-866.
- DAHLES, H.; SUSILOWATI, T.P. (2015). Business resilience in times of growth and crisis. *Annals of Tourism Research*, 51, 34-50.
- DASGUPTA, R. (2022). Financial performance shortfall, ESG controversies, and ESG performance: Evidence from firms around the world, *Finance Research Letters*, 46, 102487.
- DE LA GARZA, M.; ZERÓN, M.; BRIANO-TURRENT, G. (2022). Strategic Behavior of Zombie Companies: Differences between Family and Non-Family Companies Listed in Mexico. *European Journal of Family Business*, 12(1), 51-62
- DEMERS, E.; HENDRIKSE, J.; JOOS, P.; LEV, B. (2021). ESG did not immunize stocks during the COVID-19 crisis, but investments in intangible assets did. *Journal of Business Finance & Accounting*, 48(3-4), 433-462.
- DING, W.; LEVINE, R.; LIN, C.; XIE, W. (2021). Corporate immunity to the COVID-19 pandemic. *Journal of Financial Economics*, 141(2), 802-830.
- EL KHOURY, R.; NASRALLAH, N.; HARB, E.; HUSSAINEY, K. (2022). Exploring the performance of responsible companies in G20 during the COVID-19 outbreak. *Journal of Cleaner Production*, 354, 131693.
- FREEMAN, R.E. (2011): Some thoughts on the development of stakeholder theory. En Phillips, R.A. (ed.): *Stakeholders theory. Impact and prospects*, 212-234. Cheltenham: Edward Elgar.
- HALLAK, I.; HARASZTOSI, P.; SCHICH, S.T. (2018). *Fear the walking dead?: Incidence and effects of zombie firms in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC111915>]
- HE, F.; QIN, S.; LIU, Y.; WU, J. G. (2022). CSR and idiosyncratic risk: evidence from ESG information disclosure. *Finance Research Letters*, 102936.
- HILLMANN, J. (2021). Disciplines of organizational resilience: contributions, critiques, and future research avenues. *Review of Managerial Science*, 15(4), 879-936.
- HUANG, D.Z. (2021). Environmental, social and governance (ESG) activity and firm performance: A review and consolidation. *Accounting & finance*, 61(1), 335-360.
- JENSEN, M.C. (2002). Value maximization, stakeholder theory, and the corporate objective function. *Business Ethics Quarterly*, 12(2), 235-256.
- KHAN, M. A. (2022). ESG disclosure and Firm performance: A bibliometric and Meta Analysis. *Research in International Business and Finance*, 101668.
- KIM, K. H.; KIM, M.; QIAN, C. (2018). Effects of corporate social responsibility on corporate financial performance: A competitive-action perspective. *Journal of Management*, 44(3), 1097-1118.
- LANKOSKI, L. (2016). Alternative conceptions of sustainability in a business context. *Journal of Cleaner Production*, 139, 847-857.
- LEE, K.J.; LU, S.L. (2021). The impact of COVID-19 on the stock price of socially responsible enterprises: an empirical study in Taiwan stock market. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1398.
- 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.

- LINS, K. V.; SERVAES, H.; TAMAYO, A. (2017). Social capital, trust, and firm performance: The value of corporate social responsibility during the financial crisis. *The Journal of Finance*, 72(4), 1785–1824.
- MCGOWAN, M. A.; ANDREWS, D.; MILLOT, V. (2018). The walking dead? Zombie firms and productivity performance in OECD countries. *Economic Policy*, 33(96), 685-736
- MINOR, D.; MORGAN, J. (2011). CSR as reputation insurance: Primum non nocere. *California Management Review*, 53(3), 40-59.
- NAKAMURA, J. I.; FUKUDA, S. I. (2013). What happened to “Zombie” Firms In Japan?: Reexamination for the lost two decades. *Global Journal of Economics*, 2(02), 1350007.
- PINILLOS, A. A.; FERNÁNDEZ, J. L. (2011). De la RSC a la sostenibilidad corporativa: una evolución necesaria para la creación de valor. *Harvard-Deusto Business Review*, 207(1), 5-21.
- PFEFFER, J.; SALANCIK, G. R. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*. Harper & Row, New York.
- PREGHENELLA, N.; BATTISTELLA, C. (2021). Exploring business models for sustainability: A bibliographic investigation of the literature and future research directions. *Business Strategy and the Environment*, 30(5), 2505-2522.
- RANDEV, K. K.; JHA, J. K. (2019). Sustainable human resource management: A literature-based introduction. *NHRD Network Journal*, 12(3), 241-252.
- ROJAS, F.; OLMO, F.; AIRES, D. (2022). Empresas zombis: análisis de las vulnerabilidades del sector empresarial en el contexto pos-covid-19. *Cuadernos de Información Económica*, 286, 45-54.
- SERAFEIM, G.; YOON, A. (2022). Stock price reactions to ESG news: The role of ESG ratings and disagreement. *Review of Accounting Studies*, 1-31.
- TOGNINI, C. (2021). *The Zombie firms' phenomenon: origin and economic consequences in OECD countries*. Doctoral dissertation, Politecnico di Torino.
- VALLASTER, C. (2017). Managing a company crisis through strategic corporate social responsibility: A practice-based analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24(6), 509-523.
- 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.
- WADDOCK, S. (2008). Building a new institutional infrastructure for corporate responsibility. *Academy of Management Perspectives*, 22(3), 87-108.
- YEVDOKIMOVA, M.; ZAMLYNSKYI, V.; MINAKOVA, S.; BIRIUK, O.; ILINA, O. (2019). Evolution of corporate social responsibility applied to the concept of sustainable development. *Journal of Security & Sustainability Issues*, 8(3), 473-480.
- ZHANG, J.; ZHANG, Y.; SUN, Y. (2022). Restart economy in a resilient way: The value of corporate social responsibility to firms in COVID-19. *Finance Research Letters*, 102683.

# FULL BACKWARD DEPENDENCE THROUGH REGIONAL HYPOTHETICAL EXTRACTION METHOD

*Francisco Morillas-Jurado<sup>1</sup>, Paz Rico Belda<sup>2,\*</sup>, Bernardí Cabrer-Borrás<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Departament d'Economia Aplicada, Facultat d'Economia, Campus dels Tarongers, s/n, Universitat de València, 46022- Valencia, Spain. [Francisco.Morillas@uv.es](mailto:Francisco.Morillas@uv.es)

<sup>2</sup> Departament d'Anàlisi Econòmica, Facultat d'Economia, Campus dels Tarongers, s/n, Universitat de València, 46022- Valencia, Spain [Paz.Rico@uv.es](mailto:Paz.Rico@uv.es), [Bernardi.Cabrer@uv.es](mailto:Bernardi.Cabrer@uv.es)

\* Correspondence: [Paz.Rico@uv.es](mailto:Paz.Rico@uv.es); Tel.: +34-963-828-786

Paz Rico: <https://orcid.org/0000-0002-5634-6022>

Bernardí Cabrer-Borrás: <https://orcid.org/0000-0002-8180-4128>

## Abstract

In this study, backward dependence between regions are quantified, using two hypothetical extraction method (HEM) approaches. The extraction of a region is usually thought to only affect the flows of intermediate inputs, which supposes a partial extraction (PHEM). However, in this study the extraction of a region also affects the matrix of final demand, which supposes a full extraction (FHEM). The FHEM can be decomposed into three terms, one of which is the PHEM of Dietzenbacher et al. (1993). Both approaches are applied to the Spanish regions, using the global input-output tables of EUREGIO to determine the key regions of the Spanish economy. The results indicate that the PHEM underestimates interregional dependence, hence the need to consider all flows to properly quantify the relevance of regions.

**JEL Classification:** C67, D57, R15

**Keywords:** Interregional input-output model, hypothetical extraction method, backward dependence and EUREGIO.

## 1. INTRODUCTION

The process of regionalisation of the economy emerges as a key factor when analysing interregional trade. According to Baldwin (2011) and Timmer et al. (2015), regionalisation, through the fragmentation of production processes, has led to an increase in trade and, therefore, in the interrelationships between regions and countries. Within the framework of input-output (IO) analysis, this fact means that not only should the regional dimension of trade flows be taken into account, but also the international dimension. As indicated by several authors, important policy is-

sues, both at national and international level, can be derived from the study of economic networks. On the one hand, Caliendo et al. (2018) show the importance of intersectoral and interregional trade relations in the propagation of productivity shocks. On the other hand, Dietzenbacher et al. (1993) consider that the analysis of economic networks is important because changing network dynamics reflect changes in productivity and competitiveness. The increase in integration and the consequent development of broader networks are directly related to the viability of the region.

In addition to the productive structure, there are other determinants, such as commercial interrelationships, which influence the economic divergences between regions (Thissen et al., 2018). A shock in one region can affect two regions differently, depending on the proportion that each of the two regions provides to the former. This fact justifies the need to build interregional and global IO tables which contain information on the links between regions. Likewise, as Los & Timmer (2018) argue, the process of fragmentation of production does not only occur at the country level but also between countries, as in the case of regions that do not export directly, but do so indirectly, providing inputs to regions that are more export oriented. In this context, an adequate evaluation, both internal and external links of the regions, becomes more relevant (Los & Timmer, 2018). Likewise, interregional and intercountry economic analysis calls for the availability of ambitious databases. In recent years, there has been a concerted effort in the development of regional databases (Tukker & Dietzenbacher, 2013), some of them with a global dimension, such as EUREGIO.

The study of the linkages between sectors and/or regions in order to determine the key sectors and/or regions generally uses the hypothetical extraction method (HEM)<sup>42</sup>. Initially, the HEM was applied to sectors in uniregional IO tables; Miller & Lahr (2001) distinguished six different cases. Dietzenbacher et al. (1993) generalised the HEM for regions in multi-regional IO tables and, as Dietzenbacher & Lahr (2013) point out, several extensions of the HEM have been presented over time. Specifically, the regional HEM consists of assuming, hypothetically, the extraction of a region from the productive system and estimation of the effect of this extraction by measuring the difference between the production of the system *with* and *without* the extracted region. The Leontief model (1953, 1974) can measure the production of the region before and after extraction. The difference reflects the backward dependence.

The extraction proposed by Dietzenbacher et al. (1993) supposes a partial extraction (PHEM) as it does not eliminate all the transactions that the extracted region has with the other regions, but does so partially, excluding only the transactions of intermediate inputs and ignoring the fact that the extraction of a region must suppose the elimination of the final demand. However, using the classic HEM, which takes

---

<sup>42</sup> The HEM, initially developed by Strassert (1968) and applied empirically in uniregional models by Schultz (1977), can be considered an alternative to the classical analysis of multipliers.



into account the variation in final demand, the contribution made by a region to the economy-wide total output can be estimated (Temurshoev and Oosterhaven, 2014) and, thus, the importance of the region recognised.

The main objective of this study is to justify and apply a full extraction, which we refer to as FHEM, to determine the key regions of an economy. This methodology, which can be consulted in more detail in Tormo et al. (2022), excludes the demand for final goods from the extracted region, in addition to intermediate input transactions. This methodology would be appropriate to quantify the economic effects in a context where a region is "eliminated". For example, the diplomatic conflict between Algeria and Spain could involve the cessation of trade between them. The FHEM would make it possible to analyse which country is most affected by the stoppage of foreign trade between them. Similarly, the war between Russia and Ukraine means that trade between Europe and these countries is paralysed. Not only the transaction of intermediate inputs would be affected, but also the final demand. The impact that the possible secession of Catalonia would have on itself and on the rest of Spain could also be assessed.

In this study, the FHEM is compared with the PHEM, both from a theoretical point of view, based on the decomposition proposed by Rose & Casler (1996), and from an empirical point of view, applying it to the Spanish regions. The FHEM enables identification of the most economically relevant regions of the Spanish economy, analysing their pull effect.

Following the introduction, the rest of the paper is organised as follows. Section two outlines the importance and evolution of IO analysis in the literature. Section three presents the database used and explains the applied methodology. Section four analyses the main results obtained, and the final section presents the conclusions.

## 2. INPUT-OUTPUT ANALYSIS

Since the appearance of IO analysis, both theoretical and empirical contributions using this methodology have proliferated and, according to Dietzenbacher et al. (2013b), the use of this analysis looks promising for the future. The works of Miller & Blair (2022) and Akhabbar et al. (2011) offer an overview of the development and evolution of input-output analysis. Even before these two references, Stone (1984) for Europe and Rose & Miernyk (1989) for the United States summarised, in a very adequate way, the process of evolution of input-output analysis. Stone (1984) states that the development of national accounting shows the integration of IO tables, with the national accounts system being structured through analysis of the Leontief matrix at the same time as a general framework of social accounting matrices was developed. Likewise, the author reviews studies that focus on the stability, adjustment,

and use of technical coefficients in the processes of endogeneity of final demand, as well as in the development of regional tables.

Rose & Miernyk (1989) refer to the extensions of the IO analysis with dynamic aspects, prices, income distribution or social accounting matrices, as well as the supply model of Ghosh (1958). From the most applied point of view, Rose & Miernyk (1989) cover papers on the study of technological change, development planning, interregional models and their application to the environment, energy and natural resources.

Additionally, the international fragmentation of production processes has led to a rethinking of statistical information. According to Timmer et al. (2015), the vast majority of trade statistics have been collected without information on the supply industry or its use by importers. This has stimulated the development of databases that combine national IO tables with international trade statistics, making it possible to analyse trade interrelationships between countries. In fact, some authors (Johnson & Noguera, 2012 and Koopman et al., 2014) have compiled databases, grouping international trade statistics with the IO tables of the Regional Trade Analysis Project (GTAP).

In a similar vein, the World Input Output Database<sup>43</sup> (WIOD), promoted by the European Commission, combines harmonised national input-output tables with international trade data, providing world IO tables, from 1995 to 2014. The OECD and the World Trade Organisation<sup>44</sup> provide the International Country Input Output (ICIO) tables. Other international IO tables are the UNCTAD-Eora or the IDE-JETRO<sup>45</sup>. Likewise, other initiatives to compile regional multi-regional IO tables are Eora (Lenzen et al., 2013) and EUREGIO (Thissen et al., 2018).

In fact, contributions inspired by IO analysis continue to proliferate today. It has been used to analyse environmental impacts (Lenzen et al., 2003; Suh & Kagawa, 2005; Hertwich, 2011; Zafrilla et al., 2012) or those linked to disasters or terrorist attacks (Santos & Haimés, 2004; Andrijic & Horowitz, 2006; Okuyama, 2007; Okuyama & Santos, 2014; Galbusera & Giannopoulos, 2018). It has also been applied to quantify the economic and labour impact of the 2008 economic crisis (Yuan et al., 2010; Bekhet & Tahira, 2014; Zanchetta Borghi, 2017; Giannakis & Mamuneas, 2018) and to simulate the economic policies that would lead to a more rapid recovery of the economy (Zanchetta Borghi, 2017; Giannakis & Mamuneas, 2018). More recently, Chen et al. (2017) used an extension of the WIOD database to study the degree of exposure of EU regions and countries to the negative consequences of Brexit. They developed an index of exposure to Brexit, based on trade flows between the EU and

---

<sup>43</sup> Dietzenbacher et al. (2013a) describe the construction of these world IO tables.

<sup>44</sup> <http://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>

<sup>45</sup> Jones et al. (2014) provide an adequate comparison of the information of all these databases.

the United Kingdom (UK), and concluded that the UK regions were much more exposed. Los et al. (2017), using the same database, show that the regions that voted overwhelmingly in favour of Brexit were, in general, the regions with the greatest dependence on the EU for their local economic development. These results allow the authors to contradict the arguments of the supporters of Brexit, who criticised that the main beneficiaries of the EU were the 'metropolitan elites' of London.

Huidrom et al. (2019), in the face of recent trade tensions, analyse the impact on European regions of the introduction of tariffs or other trade barriers. Likewise, and more recently, studies have emerged that quantify the effects of COVID-19 in different regions and/or productive sectors. Prades-Illanes & Tello-Casas (2020), using the EUREGIO database, calculate the impact on the value added of the Spanish regions. Furthermore, in a sectoral analysis, Cabrer-Borrás & Rico (2021) quantify the effect that the health crisis has had in terms of employment and production in one of the most important sectors of the Spanish economy.

### 3. DATA AND METHODOLOGY

This section describes first the database used, and the adequacy of the information to the objectives of the study, followed by the methodology.

#### 3.1 Data

The EUREGIO database, developed by the Tinbergen Institute, is a set of global IO tables with regional and sectoral disaggregation. This database collects the productive structure and commercial relations of the WIOD in the period 2000-2010. The table is broken down into 249 administrative regions at the NUTS2 level, from 24 EU countries, 16 non-EU countries, and a block that brings together countries from the rest of the world, making a total of 266 regions. The statistical information is organised in 11 IO tables, one for each year. A simplified version of this database is presented in Table A.1 of Appendix A. Thissen et al. (2018) provide an exhaustive description of the characteristics and construction of this database.

In order to determine the key regions of the Spanish economy, IO tables of smaller dimensions are built, through an aggregation and disaggregation procedure. First, the 14 industries are grouped, then the 4 sectors of final demand and, lastly, the 4 components of value added. Below, the 266 EUREGIO regions are grouped into 21 regions. Of these, 19 regions correspond to Spain<sup>46</sup>, one region includes the rest of the NUTS2 in the EU and another region covers the rest of the world.

---

<sup>46</sup> The 17 Spanish regions and the two autonomous cities of Ceuta and Melilla.

### 3.2 Methodology

The methodology used is based on the HEM, a method that consists of extracting a region and determining the effect that this entails on the productive activity of the system. The difference in production *with* and *without* the region quantifies its importance, measured as backward dependence.

#### 3.2.1. HEM: Backward dependence

In a regional IO table with N regions, the initial production is determined by the Leontief model:

$$(1) \quad \mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{f} = \mathbf{L} \cdot \mathbf{f}$$

Without loss of generality, extraction from Region 1 will be considered. Following Henderson & Searle (1981) and Dietzenbacher et al. (1993), the technical coefficient matrix  $\mathbf{A}$  is partitioned, as are the production vectors  $\mathbf{x}$  and the demand vector  $\mathbf{f}$ . Matrix  $\mathbf{A}$  is partitioned as<sup>47</sup>:

$$(2) \quad \mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \hline a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{A}^{11} & \mathbf{A}^{1R} \\ \hline \mathbf{A}^{R1} & \mathbf{A}^{RR} \end{bmatrix}$$

where the superscripts 11, 1R, R1 and RR refer to the blocks in which they are partitioned to separate the intra-regional and inter-regional flows of Region 1.

So, equation (1) can be rewritten as:

$$(3) \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} \mathbf{L}^{11} & \mathbf{L}^{1R} \\ \mathbf{L}^{R1} & \mathbf{L}^{RR} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{f}^1 \\ \mathbf{f}^R \end{bmatrix} = \mathbf{L} \cdot \mathbf{f}$$

where  $\mathbf{f}^1$  is the final demand of Region 1 and  $\mathbf{f}^R = [f_{i,21}]_{i=2,\dots,21}$  is the column vector of final demands of the other regions. Using Table C.1 in Appendix C,  $\mathbf{f}^1$  denotes the sum of the values in row (a), while the elements of  $\mathbf{f}^R$  are obtained by adding, row by row, the rest of the values in the rows of the final demand matrix.

When extracting a region, the elements of the row and column corresponding to this region are equal to zero, except for the element of the main diagonal. By extracting Region 1, the resulting technical coefficient matrix  $\bar{\mathbf{A}}$  becomes:

---

<sup>47</sup> See Henderson & Searle (1981) and Miller & Lahr (2001) for a comprehensive presentation of the operation of partitioned matrices.

$$(4) \quad \bar{\mathbf{A}} = \left[ \begin{array}{c|c} \mathbf{A}^{11} & \mathbf{0} \\ \hline \mathbf{0} & \mathbf{A}^{RR} \end{array} \right]$$

After extraction, the Leontief matrix is:

$$(5) \quad \bar{\mathbf{L}} = \left[ \begin{array}{cc} \mathbf{I} - \mathbf{A}^{11} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{I} - \mathbf{A}^{RR} \end{array} \right]^{-1} = \left[ \begin{array}{cc} \bar{\mathbf{L}}^{11} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \bar{\mathbf{L}}^{RR} \end{array} \right]$$

Using the Leontief model again, the production after extraction,  $\bar{\mathbf{x}}^L$ , is obtained; For this, two situations are considered with respect to the vector of final demand. In the first situation, the final demand vector is the same as in (3) and this gives:

$$(6) \quad \bar{\mathbf{x}}^L = \left[ \begin{array}{cc} \bar{\mathbf{L}}^{11} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \bar{\mathbf{L}}^{RR} \end{array} \right] \cdot \left[ \begin{array}{c} \mathbf{f}^1 \\ \mathbf{f}^R \end{array} \right] = \bar{\mathbf{L}} \cdot \mathbf{f}$$

The backward dependence of Region 1 is the difference between the production before and after the extraction and, therefore, is obtained by subtracting equations (3) and (6):

$$(7) \quad \mathbf{x} - \bar{\mathbf{x}}^L = (\mathbf{L} - \bar{\mathbf{L}}) \cdot \mathbf{f}$$

Equation (7) corresponds to the PHEM and enables the partial economic effect after the hypothetical extraction of Region 1 to be obtained.

In the second situation, the final demand vector is modified. The modification (see Table C.1 of Appendix C) consists in making all the values of the column and row of the final demand matrix of Region 1 zero, except the element of the main diagonal. Therefore, the production is obtained through equation (8):

$$(8) \quad \bar{\bar{\mathbf{x}}}^L = \left[ \begin{array}{cc} \bar{\mathbf{L}}^{11} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \bar{\mathbf{L}}^{RR} \end{array} \right] \cdot \left[ \begin{array}{c} \bar{\mathbf{f}}^1 \\ \bar{\mathbf{f}}^R \end{array} \right] = \bar{\mathbf{L}} \cdot \bar{\mathbf{f}}$$

The backward dependence with full extraction of Region 1 can be determined by the difference between equations (3) and (8):

$$(9) \quad \mathbf{x} - \bar{\bar{\mathbf{x}}}^L = \mathbf{L} \cdot \mathbf{f} - \bar{\mathbf{L}} \cdot \bar{\mathbf{f}}$$

Finally, the backward dependence can be decomposed using the structural decomposition proposed by Rose & Casler (1996). Given two levels of production,  $\mathbf{x}$  and  $\bar{\bar{\mathbf{x}}}^L$ , the variation in production can be decomposed into three components:

$$(10) \quad (\mathbf{x} - \bar{\bar{\mathbf{x}}}^L) = (\mathbf{L} - \bar{\mathbf{L}}) \cdot \mathbf{f} + \mathbf{L} \cdot (\mathbf{f} - \bar{\mathbf{f}}) + (\mathbf{L} - \bar{\mathbf{L}}) \cdot (\mathbf{f} - \bar{\mathbf{f}})$$

Equation (10) shows that the variation in production, after the extraction of a region, breaks down into three terms. The first term captures the variation in production as interregional flows of intermediate inputs change, interpreted as a partial extraction (PHEM). The second term is a consequence of the variation in final demand, which could be considered as another partial extraction. Finally, the third term collects the interaction between both effects. This decomposition demonstrates that the proposed method generalises the PHEM.

### 3.2.2 Definition of indicators

Equations (7) and (9) allow the backward, partial and full dependencies, respectively, to be obtained for each region. As indicated by Dietzenbacher et al. (1993), the results obtained are presented in a **D** (N×N)<sup>48</sup> matrix, which is referred to as the *backward extraction matrix*.

The elements of matrix **D**,  $BE_j^i$  ( $i$  denotes column and  $j$  row), measure the backward dependence or pull effect, which includes the decrease in production in affected Region  $j$  after extracting Region  $i$ . In essence, the backward dependence is calculated as the difference of the production of Region  $j$ , before ( $x_j$ ) and after ( $\bar{x}_j^{i,L}$ ) the extraction of Region  $i$ :

$$(11) \quad BE_j^i = x_j - \bar{x}_j^{i,L}$$

From the elements of matrix **D**, other indicators are derived that quantify backward dependence from different points of view: (i) net dependence between regions, (ii) regional dependence, (iii) feedback, and (iv) total dependence. These indicators are described below.

- i. Net dependence. The backward effect in Region  $j$ , with extraction of Region  $i$ ,  $BE_j^i$ , is compared with the backward effect in Region  $i$ , with extraction of Region  $j$ ,  $BE_i^j$ . In the case that  $[BE_j^i > BE_i^j]$  Region  $i$  is said to present backward dependence greater than Region  $j$ , therefore, Region  $i$  presents net backward dependence with respect to Region  $j$ .
- ii. Regional dependence. This shows the backward dependence of Region  $i$  from the set of regions and is obtained by aggregating all backward dependencies:

$$(12) \quad BE_R^i = \sum_{j \neq i}^N BE_j^i = \sum_{j \neq i}^N (x_j - \bar{x}_j^{i,L})$$

Equation (12) involves adding all the elements of column  $i$  of matrix **D**, except the element of the main diagonal. At an aggregate level, the carryover

---

<sup>48</sup> In this case it is a matrix of 21x21 regions. The extracted regions appear in columns and the affected regions appear in rows.

effect can be broken down into a carryover of the regions of the country itself (national carryover),  $BE_N^i$ , and a carryover of other countries (foreign carryover),  $BE_F^i$ .

- iii. Feedback. This indicator quantifies the production that Region  $i$  stops generating on being isolated from the others. It is the same as the main diagonal element of matrix  $D$ ,  $BE_i^i$ . This is the production of Region  $i$  that it delivers to the set of regions, so it is a measure of the backward dependence of the other regions with respect to it.
- iv. Overall effect. This is the sum of the regional dependence and the feedback and includes the effect of extracting Region  $i$  from the system<sup>49</sup>. This is expressed as:

$$(13) \quad BE_T^i = BE_i^i + BE_R^i$$

All these indicators are expressed in absolute terms. As suggested by Dietzenbacher et al. (1993), these can be calculated in relative terms, considering the production level of the region that is extracted. Table 1 summarises some of the relative backward indicators.

**Table 1. Relative backward coefficients**

Reference variable	Economic significance
Production Region $i$ $x_i$	$cb_j^i = \left[ \frac{x_j - \bar{x}_j^L}{x_i} \right] * 100 = \frac{BE_j^i}{x_i} * 100$ <p><b>Backward dependence coefficient</b>, which measures the relative importance of the dependence of Region <math>i</math> with respect to Region <math>j</math>, as a percentage of the production of Region <math>i</math> (dependent region).</p>
Production Region $i$ $x_i$	$cb_R^i = \sum_{j \neq i}^{21} cb_j^i = \frac{BE_R^i}{x_i} * 100$ <p>The sum of the regional dependence coefficients gives the <b>regional backward dependence coefficient</b>. It measures the relative importance of the dependence of Region <math>i</math> on the rest of the regions, as a percentage of its production.</p>

<sup>49</sup> The sum of the elements of each column of matrix  $D$  gives the total backward dependence of the extracted region.

Production Region $j$ $x_j$	$c_j^i = \left[ \frac{x_j - \bar{x}_j^{iL}}{x_j} \right] * 100 = \frac{BE_j^i}{x_j} * 100$ <p><b>Backward impact coefficient</b>, which quantifies the relative importance of the extraction of Region <math>i</math> as a percentage of the production of Region <math>j</math> (affected region).</p>
-----------------------------------	---

Note: Region  $i$  is the extracted one and Region  $j$  is the affected one. Source: Compiled by the authors.

#### 4. EMPIRICAL RESULTS: DEPENDENCE BETWEEN SPANISH REGIONS

This section analyses the backward dependence of the Spanish regions, while comparing the results obtained from the PHEM and the FHEM. Equations (7) and (9) are used to obtain the partial and full backward dependencies, respectively<sup>50</sup>.

Table 2 shows the backward, partial and full dependencies for the year 2009<sup>51</sup> and the ranking that corresponds to each of the regions according to their production, their regional backward effect and their feedback. As might be expected, in all regions, the dependence on full extraction is substantially greater than that of partial extraction. As seen in equation (10), the difference between the results of the two extractions is the pull effect of the final demand<sup>52</sup>. This difference depends on the relevance of the final demand of Region  $i$  in Region  $j$ , and helps to explain why not all regions are affected equally. For example, in Andalusia the total partial and full backward dependencies<sup>53</sup> amount to 49,965 and 106,988 million euros, respectively. This means that the dependence on the final demand from the other regions is 57,023 million euros. Thus, 46.7% of the backward full dependence is due to the input component and the remaining 53.3% to the final demand component and the interaction

<sup>50</sup> To obtain the different effects, different *ad-hoc* scripts have been programmed in the R Core Team Software (2020).

<sup>51</sup> The PHEM and FHEM methods have been applied to the eleven years of the 2000-2010 period, which is collected by the EUREGIO database, using both the Leontief model and the Ghosh model. However, for clarity of presentation, it was decided to show the comparison for just one year, and the last year was discarded since, as Prades-Illanes & Tello-Casas (2020) point out for Catalonia and Andalusia, the commercial relations, both with the outside world and with other regions of Spain, seem to be underestimated. This does not seem to occur, or to be so evident, for the year 2009, so the comparison was carried out using this year.

<sup>52</sup> Specifically, it has been found that the full backward dependence breaks down into the variation in production due to changes in inputs (partial extraction), the variation in production due to changes in the demand for final goods, and an interaction term between both. Therefore, the difference between the full dependence and the partial dependence includes the variation in production due to final demand itself and the interaction term.

<sup>53</sup> The total backward dependence is the sum of the regional BE and the feedback, so, in each of the extractions, this is the sum of the two columns.



effect. Therefore, the backward full dependence is 2.1 times greater than the partial one. However, in the Community of Madrid the dependence on the demand for final goods is much lower, accounting for a weight of 26.5% of the full dependence, so the latter represents only 1.2 times that of partial dependence. On average, the dependence of full extraction is about 1.6 times greater than that obtained with partial extraction, which means that the dependence of the inputs is 59.02% that of full extraction. Therefore, given the notable difference in the results, this leads to different conclusions when quantifying the backward dependence of a region.

**Table 2. Backward dependencies. Year 2009 (millions of euros)**

Name	Acronym	Output		Partial extraction				Full extraction			
				BE <sub>R</sub>		Feedback		BE <sub>R</sub>		Feedback	
Andalusia	AND	<i>4</i>	174264	<i>11</i>	19501	<i>7</i>	30464	<i>10</i>	45944	<i>6</i>	61044
Aragon	ARA	<i>10</i>	86243	<i>8</i>	25053	<i>9</i>	25828	<i>11</i>	35480	<i>9</i>	44389
Asturias	AST	<i>13</i>	57854	<i>15</i>	15164	<i>14</i>	13971	<i>15</i>	22888	<i>14</i>	24295
Balearic Islands	BAL	<i>12</i>	59485	<i>12</i>	17778	<i>15</i>	13179	<i>13</i>	28303	<i>12</i>	27774
Canary Islands	CAN	<i>9</i>	91179	<i>10</i>	21861	<i>11</i>	17461	<i>12</i>	31503	<i>11</i>	40517
Cantabria	CNT	<i>16</i>	31306	<i>16</i>	10677	<i>16</i>	8858	<i>16</i>	16062	<i>16</i>	15470
Castile and Leon	CYL	<i>7</i>	139444	<i>5</i>	37481	<i>6</i>	30688	<i>8</i>	51724	<i>7</i>	54859
Castile-La Mancha	CYM	<i>8</i>	95464	<i>6</i>	35653	<i>10</i>	25487	<i>7</i>	52268	<i>8</i>	45300
Catalonia	CAT	<i>2</i>	230718	<i>13</i>	17573	<i>3</i>	60693	<i>6</i>	55044	<i>3</i>	95066
Valencian Community	CV	<i>3</i>	225112	<i>2</i>	54967	<i>2</i>	63789	<i>2</i>	86715	<i>2</i>	97450
Extremadura	EXT	<i>15</i>	42898	<i>9</i>	22426	<i>13</i>	14066	<i>4</i>	57172	<i>15</i>	22606
Galicia	GAL	<i>6</i>	149739	<i>7</i>	33919	<i>5</i>	37576	<i>9</i>	47257	<i>5</i>	62291
Community of Madrid	MAD	<i>1</i>	378191	<i>1</i>	95981	<i>1</i>	139762	<i>1</i>	118995	<i>1</i>	201775
Region of Murcia	MUR	<i>11</i>	79944	<i>3</i>	43845	<i>8</i>	29477	<i>3</i>	81808	<i>10</i>	44135
Navarre	NAV	<i>14</i>	46742	<i>14</i>	16650	<i>12</i>	15098	<i>14</i>	23823	<i>13</i>	24863
The Basque Country	PV	<i>5</i>	172691	<i>4</i>	43347	<i>4</i>	55444	<i>5</i>	55572	<i>4</i>	83628
Rioja	RIO	<i>17</i>	18906	<i>17</i>	9773	<i>17</i>	6814	<i>17</i>	13023	<i>17</i>	10849

Note: The column with the numbers in italics refers to the ranking of each region. BE<sub>R</sub>=Regional backward effect. Source: Compiled by the authors.

With respect to ranking of the regions, it is interesting to highlight the result obtained for some regions, such as Catalonia, Extremadura, and Region of Murcia. Catalonia, for example, is the second region of importance in terms of production, yet thirteenth in partial extraction and sixth in full extraction, being surpassed by the Valencian Community, which is in third position according to the level of production. The PHEM places Catalonia in thirteenth position, but the FHEM places it in sixth position, which indicates that Catalonia's dependence on final demand from other regions is significant. Regarding the ranking of the feedback effect, which

measures the dependence of the other regions on Catalonia, the Catalan region presents a position more in line with its size. Similarly, the position of Extremadura in the regional backward dependence ranking is very different in the two procedures. While the PHEM places it in ninth place, the FHEM places it in fourth, so Extremadura's dependence on final demand from other regions is high. Regarding the feedback effect, Extremadura goes from thirteenth position, with the first procedure, to fifteenth, with the second, which indicates that the dependence of the other regions on the final demand of Extremadura is not very relevant, which explains the loss of position. The Region of Murcia, given its size, has a high regional pull effect, ranking third with both procedures.

Tables 3 and 4 show the mean values of the backward dependence with full extraction, in absolute and relative terms, respectively. As Table 3 shows, the smallest regions, in volume of resources, register backward dependence, in absolute terms, which is lower (Rioja, Extremadura and Cantabria). On the contrary, the larger regions present higher backward dependence. However, in relative terms the dependence of the smaller regions is seen to be greater than that of the larger regions (see Table 4). These results corroborate those obtained by Dietzenbacher et al. (1993) in their analysis of EU countries. However, the Region of Murcia can be considered an exception since, as mentioned before, given its size, it presents a high backward dependence in absolute terms and, therefore, also in relative terms.

As Pérez et al. (2009) point out, small regions with a high degree of trade openness feedback effect, the data show that it is low, in relative terms, in line with the results of Llano (2009). The Community of Madrid is the region with the highest feedback, followed by the Valencian Community, the Basque Country and Catalonia. La Rioja and Cantabria present a reduced feedback effect, which highlights the low dependence of the other regions on them.

Table 4 and Figure B.1 of Appendix B show that the Community of Madrid is highly dependent on the larger regions and those closest to it, such as Castile-La Mancha and Castile and Leon. However, when extracting each of the other regions, all of them can be seen to present a greater relative dependence than Community of Madrid has on them. Therefore, in relative terms, the pull effect that Community of Madrid generates is less than the pull effect it experiences.

**Table 3. Backward dependencies, full extraction. Average values for the period 2000-2010 (millions of euros)**

Affected region	Extracted region																
	AND	ARA	AST	BAL	CAN	CNT	CYL	CYM	CAT	CV	EXT	GAL	MAD	MUR	NAV	PV	RIO
AND	<b>49763</b>	1516	1107	1395	1735	740	2186	2069	3117	3694	1717	2011	5927	2521	982	2382	363
ARA	1950	<b>38001</b>	945	1225	1191	548	2065	2152	2444	4204	1611	1781	6912	2667	1065	1995	713
AST	823	646	<b>21084</b>	528	593	389	1143	934	1470	2044	933	810	3723	1511	463	1143	338
BAL	2120	1087	288	<b>22719</b>	684	323	678	982	1814	2325	1143	830	3243	1907	475	1031	268
CAN	1521	1340	781	1204	<b>34273</b>	632	1316	1489	2246	3539	1183	2291	4569	2063	854	2096	320
CNT	504	364	289	247	259	<b>13485</b>	683	588	896	1385	908	394	2822	1422	283	754	265
CYL	1913	1462	985	1158	1656	710	<b>45518</b>	2054	2645	3772	1390	1904	6946	1944	982	2409	625
CYM	1707	1304	683	865	1061	560	1760	<b>36747</b>	2323	3694	1735	1423	7335	2736	795	1834	485
CAT	2966	2568	1422	2329	2197	888	3136	3057	<b>74826</b>	5162	2479	3047	9416	3612	1307	3636	519
CV	4347	3609	1937	2424	2743	1307	4826	4615	5240	<b>84319</b>	2292	4138	14427	4316	1968	5331	983
EXT	1552	1099	974	467	516	343	2002	2115	1511	2406	<b>22243</b>	1685	3658	2150	442	934	381
GAL	2081	1731	1060	1248	1622	718	2516	2315	3265	4583	1444	<b>50264</b>	8916	2524	1087	2814	601
MAD	10099	6727	4719	4972	7067	2893	11274	10566	10605	17122	5167	10906	<b>156738</b>	8388	4123	14124	1774
MUR	2841	2280	842	1863	1877	683	3127	3470	3608	6489	1872	2941	6954	<b>42151</b>	1012	2406	530
NAV	967	765	455	600	488	316	1056	996	1311	2187	1137	804	3967	1792	<b>20893</b>	1494	562
PV	4266	2661	1554	1882	2137	1117	4448	3516	4249	6377	2095	3706	11355	3236	2130	<b>68228</b>	951
RIO	403	426	150	208	165	167	473	444	604	993	691	281	1856	998	409	743	<b>9112</b>
Ceuta	393	8	10	24	15	9	9	13	60	41	141	8	91	161	9	13	27
Melilla	11	26	101	30	17	49	13	46	142	38	155	22	187	38	14	21	27
Rest of NUTS UE	32304	18794	11311	9214	14347	7004	21981	16030	41558	38559	20677	25734	75175	29184	9838	29053	4189
Rest of the world	14068	9145	6855	4691	7057	3893	12398	8696	21769	20747	11228	13770	38942	15450	5206	17119	2377
Output	149287	72339	47974	48792	77501	25878	117066	76726	193852	189324	33696	123078	316971	62824	38133	142219	15426
National BE	40465	29617	18303	22669	26022	12391	42710	41420	47547	70055	28092	38984	102304	43985	18401	45160	9733
Exterior BE	46372	27939	18166	13904	21404	10897	34379	24726	63327	59307	31905	39504	114117	44634	15044	46172	6566
Feedback	49763	38001	21084	22719	34273	13485	45518	36747	74826	84319	22243	50264	156738	42151	20893	68228	9112

Note: BE= Backward effect.

Source: Compiled by the authors.

**Table 4. Backward dependencies, full extraction. Average values for the period 2000-2010 (%)**

Affected region	Extracted region																
	AND	ARA	AST	BAL	CAN	CNT	CYL	CYM	CAT	CV	EXT	GAL	MAD	MUR	NAV	PV	RIO
AND	<b>3.2</b>	2.1	2.3	2.9	2.3	2.9	1.9	2.7	1.6	1.9	4.8	1.7	1.9	3.8	2.6	1.7	2.4
ARA	1.3	<b>2.3</b>	2.0	2.5	1.5	2.1	1.7	2.8	1.2	2.2	4.5	1.4	2.2	4.0	2.8	1.3	4.6
AST	0.5	0.9	<b>1.2</b>	1.1	0.8	1.5	1.0	1.2	0.7	1.1	2.6	0.7	1.2	2.3	1.2	0.8	2.2
BAL	1.4	1.5	0.6	<b>1.3</b>	0.9	1.2	0.6	1.3	0.9	1.2	3.2	0.7	1.0	2.9	1.3	0.7	1.7
CAN	1.0	1.8	1.7	2.4	<b>2.1</b>	2.4	1.1	2.0	1.1	1.9	3.3	1.9	1.4	3.1	2.2	1.5	2.0
CNT	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	<b>0.8</b>	0.6	0.8	0.5	0.7	2.5	0.3	0.9	2.2	0.7	0.5	1.7
CYL	1.3	2.0	2.1	2.3	2.1	2.7	<b>2.8</b>	2.6	1.4	2.0	3.8	1.5	2.2	2.9	2.6	1.6	4.0
CYM	1.1	1.8	1.4	1.8	1.4	2.2	1.5	<b>2.2</b>	1.2	1.9	4.8	1.2	2.3	4.1	2.1	1.2	3.1
CAT	2.0	3.5	2.9	4.8	2.8	3.3	2.6	3.9	<b>4.8</b>	2.7	6.8	2.4	2.9	5.4	3.3	2.4	3.3
CV	3.0	5.2	4.2	5.2	3.7	5.2	4.3	6.3	2.8	<b>5.6</b>	6.7	3.5	4.7	6.8	5.4	3.8	6.6
EXT	1.0	1.5	2.1	0.9	0.7	1.3	1.7	2.8	0.8	1.3	<b>1.3</b>	1.4	1.2	3.3	1.2	0.6	2.5
GAL	1.4	2.4	2.2	2.5	2.0	2.7	2.1	3.0	1.6	2.4	4.0	<b>3.1</b>	2.8	3.8	2.8	1.9	3.8
MAD	6.7	9.3	9.9	10.1	9.1	11.1	9.6	13.7	5.4	8.9	14.7	8.8	<b>11.0</b>	12.8	10.8	9.6	11.5
MUR	1.9	3.1	1.8	3.8	2.4	2.6	2.6	4.5	1.8	3.3	5.3	2.4	2.2	<b>2.5</b>	2.6	1.6	3.4
NAV	0.6	1.1	1.0	1.2	0.6	1.2	0.9	1.3	0.7	1.1	3.2	0.6	1.3	2.7	<b>1.2</b>	1.0	3.6
PV	2.8	3.6	3.1	3.7	2.6	4.2	3.7	4.4	2.1	3.2	5.8	2.9	3.5	4.8	5.4	<b>4.2</b>	6.0
RIO	0.3	0.6	0.3	0.4	0.2	0.6	0.4	0.6	0.3	0.5	1.9	0.2	0.6	1.5	1.1	0.5	<b>0.5</b>
Ceuta	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2
Melilla	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2
Rest of NUTS UE	21.7	26.2	23.6	19.0	18.5	27.1	18.8	21.0	21.9	20.3	61.2	21.0	23.9	46.2	25.9	20.3	27.2
Rest of the world	9.3	12.5	14.0	9.4	9.0	14.8	10.4	11.1	11.2	10.8	32.8	11.0	12.2	24.2	13.4	11.6	15.2
National BE	27.0	41.0	38.4	46.3	33.4	47.7	36.3	53.8	24.3	36.3	78.7	31.7	32.2	66.8	48.1	30.8	62.8
Exterior BE	31.0	38.7	37.7	28.4	27.5	41.9	29.2	32.0	33.2	31.1	94.0	32.1	36.1	70.3	39.4	31.9	42.4
Feedback	3.2	2.3	1.2	1.3	2.1	0.8	2.8	2.2	4.8	5.6	1.3	3.1	11.0	2.5	1.2	4.2	0.5

Note: BE= Backward effect.

Source: Compiled by the authors.

**Table 5. Evolution of the backward dependencies, full extraction (%)**

	National BE											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Average
AND	25.3	25.5	26.0	27.1	27.5	28.0	28.4	28.1	27.5	26.4	27.0	27.0
ARA	40.3	40.3	41.2	41.8	41.5	41.8	41.6	40.1	40.1	41.1	40.8	41.0
AST	40.1	39.9	41.2	38.2	37.9	37.8	37.1	35.9	35.7	39.6	39.0	38.4
BAL	44.0	44.1	45.7	46.6	46.9	47.7	47.3	45.7	45.9	47.6	47.8	46.3
CAN	31.9	31.9	32.8	33.6	33.7	34.3	34.2	33.3	33.5	34.6	34.2	33.4
CNT	45.6	45.4	47.7	48.9	48.1	48.6	47.4	45.6	46.8	51.3	49.7	47.7
CYL	34.7	35.0	35.6	36.2	36.2	37.0	37.4	36.5	36.8	37.1	37.2	36.3
CYM	52.3	52.2	53.2	53.4	53.7	54.6	54.2	54.2	54.5	54.8	54.8	53.8
CAT	21.7	21.2	21.5	25.2	25.7	26.5	26.6	26.0	25.2	23.9	23.9	24.3
CV	37.8	37.8	38.2	38.5	38.7	39.1	39.0	38.2	38.2	38.5	15.5	36.3
EXT	57.1	53.7	60.1	63.9	62.1	61.4	86.0	87.4	101.6	133.3	99.3	78.7
GAL	31.2	31.2	31.5	31.9	31.9	32.2	32.0	31.3	31.5	31.6	31.9	31.7
MAD	31.5	31.7	31.9	32.1	32.3	33.3	33.5	32.9	32.9	31.5	31.1	32.2
MUR	47.6	48.3	54.6	57.5	56.0	81.3	68.7	65.6	74.2	102.3	78.5	66.8
NAV	45.7	46.4	47.8	48.4	48.2	48.5	48.0	47.0	47.9	51.0	50.0	48.1
PV	14.4	31.8	32.4	32.8	32.9	32.8	32.8	32.2	32.2	32.2	32.3	30.8
RIO	59.3	59.5	62.8	63.8	63.5	63.1	61.6	59.4	62.3	68.9	66.6	62.8
	Exterior BE											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Average
AND	31.3	30.4	29.3	29.4	30.3	31.3	32.8	33.4	33.0	28.1	31.2	31.0
ARA	42.4	39.8	37.2	36.4	38.2	38.8	41.2	42.5	40.8	30.6	37.8	38.7
AST	40.7	36.4	33.7	33.9	36.6	38.6	41.8	43.5	41.2	28.6	39.0	37.7
BAL	30.6	28.5	25.5	25.7	27.7	28.7	31.0	33.0	31.0	21.7	29.0	28.4
CAN	28.5	26.6	25.1	25.2	26.5	27.8	29.8	30.9	30.2	23.1	28.4	27.5
CNT	45.5	41.3	37.1	37.5	41.2	42.4	47.1	50.3	46.6	30.1	42.3	41.9
CYL	30.8	28.8	27.1	26.7	27.9	29.1	31.1	32.1	31.8	25.4	30.7	29.2
CYM	34.8	31.8	29.1	28.2	30.3	31.6	34.6	37.4	35.2	26.1	33.3	32.0
CAT	40.1	38.6	38.2	29.7	30.3	31.4	32.5	32.9	32.7	27.8	30.5	33.2
CV	33.8	32.1	31.2	30.5	31.2	31.9	32.9	33.5	33.3	28.7	22.6	31.1
EXT	92.0	92.2	82.0	84.9	92.5	93.6	108.9	120.4	107.9	68.3	90.9	94.0
GAL	35.0	32.4	30.4	29.5	30.8	32.0	33.5	34.4	34.3	27.5	32.9	32.1
MAD	38.2	36.9	36.1	34.9	35.1	35.8	36.6	36.9	37.2	33.3	35.8	36.1
MUR	75.1	69.7	59.8	59.8	66.3	74.1	81.5	92.8	81.9	47.2	65.8	70.3
NAV	42.9	39.8	35.8	35.4	38.4	39.3	43.2	46.3	43.5	29.1	39.6	39.4
PV	25.3	32.9	31.2	30.2	31.4	33.2	34.3	34.8	35.0	28.1	34.6	31.9
RIO	45.1	41.4	36.8	37.8	41.6	43.7	48.7	52.2	46.9	29.1	42.5	42.4
	Feedback											
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Average
AND	3.4	3.4	3.3	3.3	3.2	3.1	2.9	2.9	2.9	3.2	3.3	3.2
ARA	2.3	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2	2.3	2.3
AST	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.2
BAL	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3
CAN	2.1	2.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.3	2.1
CNT	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
CYL	3.0	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.7	2.8	2.7	2.8	3.1	2.8
CYM	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2
CAT	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.7	4.7	4.8	4.8	5.1	5.3	4.8
CV	6.9	6.5	6.3	6.1	6.0	6.0	5.8	5.6	5.6	5.2	1.7	5.6
EXT	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	1.3	1.3
GAL	3.1	2.8	2.8	2.8	2.9	3.1	3.2	3.2	3.3	3.2	3.5	3.1
MAD	11.2	10.6	10.9	10.8	10.5	10.5	10.6	10.8	11.0	11.8	12.5	11.0
MUR	2.4	2.3	2.3	2.5	2.6	2.6	2.8	2.8	2.6	2.2	2.5	2.5
NAV	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.2
PV	1.4	4.1	4.1	4.1	4.1	4.5	4.7	4.6	4.7	4.4	5.0	4.2
RIO	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5

Note: BE= Backward effect.

Source: Compiled by the authors.

Table 5 shows that the national pull capacity of the Spanish regions has remained stable throughout the period considered, with variations between one and two percentage points. However, substantial increases can be seen in the smaller regions, especially in Region of Murcia and Extremadura, indicating that their dependence on the rest of the Spanish regions has increased significantly. The external dependence of the Spanish regions has also remained, in general, fairly stable<sup>54</sup>.

By way of conclusion, these results lead us to highlight that the smaller regions present, in relative terms, a greater dependence than the larger regions. Furthermore, throughout the period these regions have seen their dependence on the rest of the Spanish regions increase. It must be taken into account that an increase in the dependence of a region means that its carrying capacity is greater, with the conclusion that the relevance of smaller regions has increased.

Finally, Tables 6 and 7 show the impact coefficients, which take into account the size of the affected region. In aggregate terms, the Community of Madrid can be seen to have the greatest national impact, with its extraction reducing national production by 14.9% (see Table 6), followed by the Valencian Community, with a national impact of 9.1%, and Catalonia, with 7%. Once again, these data reflect that although Catalonia is ahead of the Valencian Community in terms of production, it is behind it in terms of the impact on the economy. With respect to the smaller regions, their extraction generates a reduced impact on national production (see Table 6). If we analyse how the smaller regions are affected by the extraction of the other regions<sup>55</sup>, they are seen to present the highest impact coefficients, which reflects their high dependence. For example, the extraction of Community of Madrid generates a reduction of 12.1% in the production of La Rioja. Regarding the global impact, it can be seen that this is very low for all regions, with the Community of Madrid once again having the greatest impact. In the main diagonal of Table 6, the extracted and affected region is the same, so it is the impact coefficient of the region ( $ci_i^i = \frac{BE_i^i}{x_i}$ ) which indicates the percentage of its production delivered to the other regions. In Andalusia these purchases are, on average, 33.4% of its production, being the region with the lowest percentage, followed by Catalonia (38.4%). The smallest regions, Extremadura, Region of Murcia, and La Rioja, present the highest values, indicating that, with respect to their size, dependence on the rest of the regions and, therefore, reduction in their own production is high.

---

<sup>54</sup> Two sets of data seem to be unusual: that of the Valencian Community in 2010 and of the Basque Country in 2000. This suggests that there is a problem with the data for these regions for those years.

<sup>55</sup> This means focusing on the analysis of Table 7 by rows.

**Table 6. Backward impact coefficient, full extraction. Average values for the periodo2000-2010 (%)**

Affected region	Excluded region																
	AND	ARA	AST	BAL	CAN	CNT	CYL	CYM	CAT	CV	EXT	GAL	MAD	MUR	NAV	PV	RIO
	Effect on the production of the affected region (%)																
AND	33.4	1.0	0.7	0.9	1.2	0.5	1.5	1.4	2.1	2.5	1.1	1.4	4.0	1.6	0.7	1.6	0.2
ARA	2.7	52.3	1.3	1.7	1.6	0.8	2.8	2.9	3.3	6.0	2.1	2.4	9.6	3.5	1.5	2.7	1.0
AST	1.7	1.3	43.8	1.1	1.2	0.8	2.4	1.9	3.0	4.4	1.8	1.7	7.8	3.0	1.0	2.3	0.7
BAL	4.4	2.2	0.6	46.4	1.4	0.7	1.4	2.0	3.7	4.9	2.2	1.7	6.6	3.7	1.0	2.1	0.5
CAN	2.0	1.7	1.0	1.5	44.1	0.8	1.7	1.9	2.9	4.6	1.5	2.9	5.8	2.5	1.1	2.7	0.4
CNT	1.9	1.4	1.1	0.9	1.0	52.0	2.6	2.3	3.4	5.6	3.3	1.5	11.0	5.3	1.1	2.8	1.0
CYL	1.6	1.2	0.8	1.0	1.4	0.6	38.8	1.7	2.2	3.3	1.1	1.6	6.0	1.6	0.8	2.0	0.5
CYM	2.2	1.7	0.9	1.1	1.4	0.7	2.3	48.0	3.0	5.0	2.1	1.9	9.7	3.4	1.0	2.3	0.6
CAT	1.5	1.3	0.7	1.2	1.1	0.4	1.6	1.5	38.4	2.7	1.2	1.5	4.8	1.8	0.7	1.8	0.3
CV	2.3	1.9	1.0	1.3	1.4	0.7	2.5	2.4	2.7	44.2	1.2	2.1	7.5	2.2	1.0	2.7	0.5
EXT	4.6	3.3	3.0	1.4	1.5	1.0	6.0	6.3	4.4	7.5	66.6	5.1	11.0	6.2	1.3	2.7	1.1
GAL	1.7	1.4	0.9	1.0	1.3	0.6	2.0	1.8	2.6	3.8	1.1	40.6	7.2	1.9	0.9	2.2	0.5
MAD	3.2	2.1	1.5	1.6	2.2	0.9	3.5	3.3	3.3	5.5	1.6	3.4	49.2	2.5	1.3	4.3	0.6
MUR	4.5	3.7	1.4	3.0	3.0	1.1	5.0	5.5	5.7	10.8	2.9	4.7	11.2	67.7	1.6	3.7	0.8
NAV	2.5	2.0	1.2	1.6	1.3	0.8	2.7	2.6	3.4	5.9	2.8	2.1	10.4	4.5	54.6	3.8	1.5
PV	2.9	1.8	1.0	1.3	1.4	0.8	3.0	2.3	2.8	4.4	1.4	2.5	7.6	2.1	1.4	46.6	0.6
RIO	2.6	2.8	1.0	1.4	1.1	1.1	3.1	2.9	3.8	6.7	4.2	1.8	12.1	6.2	2.7	4.7	58.8
Reduction of the production:																	
National	5.2	3.9	2.3	2.6	3.5	1.5	5.1	4.5	7.0	9.1	2.8	5.1	14.9	4.8	2.3	6.4	1.1
Exterior	0.06	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.05	0.03	0.08	0.08	0.04	0.05	0.15	0.06	0.02	0.06	0.01

Source: Compiled by the authors.

Table 7 shows that the evolution of these coefficients remains stable. However, in Catalonia and the Basque Country they increased by almost one percentage point, while in the Valencian Community it was reduced by 1.7 percentage points<sup>56</sup>. As can be seen from Table 6 and Figure B.2 of Appendix B, the most important impacts originate in the Community of Madrid, which indicates that it is the most relevant region, since it generates the greatest effect on the other regions. In contrast, the greatest impact received by the Community of Madrid is caused by the exclusion of the Valencian Community.

**Table 7. Evolution of the national backward impact coefficients, full extraction (%)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Average
AND	5.4	5.3	5.3	5.4	5.4	5.2	5.0	5.0	4.9	5.1	5.3	5.2
ARA	3.9	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	3.8	3.9	3.9
AST	2.4	2.2	2.2	2.1	2.1	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3
BAL	2.6	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.7	2.6	2.7	2.7	2.8	2.6
CAN	3.4	3.3	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.8	3.5
CNT	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
CYL	5.3	4.9	4.9	5.0	5.1	5.1	5.0	5.0	4.9	5.1	5.5	5.1
CYM	4.4	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.5
CAT	6.7	6.6	6.5	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.5	7.0
CV	10.7	10.3	10.1	9.9	9.8	9.8	9.5	9.3	9.3	8.8	2.6	9.1
EXT	2.4	2.2	2.3	2.5	2.5	2.6	3.0	3.0	3.3	3.8	3.3	2.8
GAL	5.1	4.7	4.8	4.8	4.9	5.1	5.3	5.2	5.3	5.3	5.7	5.1
MAD	15.0	14.4	14.8	14.7	14.5	14.6	14.7	14.7	14.9	15.4	16.0	14.9
MUR	3.8	3.7	4.0	4.3	4.5	5.5	5.2	5.2	5.4	6.0	5.4	4.8
NAV	2.3	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3
PV	2.1	6.4	6.5	6.5	6.5	6.8	7.0	6.9	7.1	6.7	7.5	6.4
RIO	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1

Source: Compiled by the authors.

By way of conclusion, the Community of Madrid is the most relevant region given its high pull capacity, in absolute terms, and its high national impact coefficient. However, it is also the region on which the other regions depend the most, as indicated by the high feedback and the lowest net dependence compared to the other regions (see Appendix C). The Community of Madrid is followed in importance, according to its pull capacity, by the Valencian Community, Catalonia and the

<sup>56</sup> Data for the year 2000, for the Basque Country, and for 2010, for the Valencian Community, are anomalous and likely respond to some bias contained in the database, as has been mentioned previously.



Basque Country. However, unlike the Community of Madrid, these regions show less feedback, so the other regions are less dependent on them than they are on the Community of Madrid (see Table 5).

In contrast, the smaller regions, such as La Rioja, Cantabria, and Extremadura, have lower pull capacity, in absolute terms, and a reduced impact on national production. However, in relative terms, their pull capacity is high, and they present a greater net dependence on other regions (see Appendix C), which indicates that the pull effect they provide is greater than the pull effect they experience. Among the smaller regions, the Region of Murcia stands out as having a high pull effect, for its size, and is very similar to regions larger than it, such as Castile and Leon, Castile-La Mancha, Galicia and Andalusia.

## 5. CONCLUSIONS

This study compares, theoretically and empirically, the regional PHEM, formulated by Dietzenbacher et al. (1993), with the FHEM proposed by Tormo et al. (2022), through both the supply model and the demand model.

The difference between the procedures is based on the flows that each of them considers. Thus, in the Leontief model, the PHEM assumes that the extracted region does not generate demand for intermediate inputs, while the FHEM assumes that the isolated region does not generate transactions in either intermediate inputs or final demand. It can therefore be stated that the FHEM quantifies the backward dependence of a region completely, since it considers that their hypothetical extraction affects all flows.

This contribution shows that full extraction can be broken down into several terms. The first corresponds to partial extraction which, on the demand side, is the effect derived from intermediate inputs; a second term covers the effect caused by the extraction of the final demand; and, a third term covers the interaction between the two previous effects. This decomposition makes it possible to quantify the deviation of full extraction with respect to partial extraction, a deviation that depends on the productive structure of each region. The process described shows that full extraction extends the process used by Dietzenbacher et al. (1993).

The empirical analysis uses the global IO tables of EUREGIO, for the period 2000-2010. This type of database allows precise quantification of interregional linkages. In particular, this database makes it easier to calculate the backward dependence between the Spanish regions, and thus identify which are the most relevant.

The study verifies that the weight of partial extraction over full extraction varies according to the productive structure of each region. For example, in Andalusia the

dependence on the intermediate inputs is less than the dependence on the final demand and, therefore, partial extraction represents a lower percentage of full extraction than in other regions with more dependence on intermediate inputs. Thus, in the Community of Madrid or the Basque Country, more industrialised regions, partial extraction has a greater weight than full extraction. Therefore, ignoring the effect of the final demand could lead to errors when quantifying the dependence of the regions and their importance.

Lastly, analysis of the dependence of the Spanish regions has made it possible to establish a hierarchy, with the Community of Madrid seen to be the most relevant region, followed by the Valencian Community, Catalonia, and the Basque Country. It should be noted that Catalonia has a pull effect lower than that expected due to its size, putting it behind the Valencian Community. As regards the smaller regions, such as La Rioja, Cantabria and Extremadura, these have a lesser impact on national production, and are highly dependent on the other Spanish regions. Likewise, throughout the period they have seen an increase in their pull capacity, which represents an increase in their relevance previously. The case of the Region of Murcia should be highlighted, since it has a high pull effect for its size, in such a way that it has an impact on national production close to other larger regions such as Castile and Leon, Castile-La Mancha, Galicia and Andalusia.

In short, the method of hypothetical extraction proposed and used, the FHEM, allows a rigorous and precise study of interregional dependencies. In its application, in the case of the Spanish regions, the results confirm that the PHEM underestimates interregional dependencies. This bias is disparate and depends largely on the production structure of each region; hence the importance of considering all flows to adequately quantify the relevance of the regions.

This methodology is useful to see which region or country would be most adversely affected by the cessation of bilateral trade. For instance, in the conflict between Algeria and Spain. The cessation of trade between two regions would imply not only the "elimination" of intermediate inputs, but also of the final demand.

## References

- AKHABBAR, A., ANTILLE, G., FONTELA, E. & PULIDO, A. (2011). *Input-Output in Europe: Trends in Research and Application*. MPRA Paper, No. 30208, <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/30208>
- ANDRIJCIC, E. & HOROWITZ, B. (2006). A macro-economic framework for evaluation of cyber security risks related to protection of intellectual property. *Risk Analysis*, 26(4), 907-923. doi:10.1111/j.1539-6924.2006.00787.x

- BALDWIN, R. (2011) *Trade and Industrialisation after Regionalisation's 2nd Unbundling: How Building and Joining a Supply Chain are Different and Why It Matters*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 17716
- BEKHET, H. & TAHIRA, Y. (2014). Assessment of the regional financial crisis Effects on energy consumption and economic growth in Malaysia: An input–output analysis. *International Economics*, 140, 49-70. doi:10.1016/j.inteco.2014.07.003
- CABRER-BORRÁS & RICO (2021). Impacto económico del sector turístico en España. *Studies of Applied Economics*, 39(2). doi.org/10.25115/eea.v39i2.3599
- CALIENDO, L., PARRO, F., ROSSI-HANSBERG, E. & SARTRE, P.D. (2018). The Impact of Regional and Sectoral Productivity Changes on the U.S. Economy. *The Review of Economic Studies*, 85(4), 2042-2096.
- CHEN, W., LOS, B., MCCANN, P., ORTEGA-ARGILÉS, R., THISSEN, M. & VAN OORT, F. (2017). The continental divide? Economic exposure to Brexit in regions and countries on both sides of the Channel. *Papers in Regional Science*, 97(1) 25-54, doi.org/10.1111/pirs.12334
- DIETZENBACHER, E. & LAHR, M.L. (2013). Expanding Extractions. *Economic Systems Research*, 25(3), 341-360. doi.org/10.1080/09535314.2013.774266.
- DIETZENBACHER, E., LOS, B., STEHRER, R., TIMMER, M. & VRIES, G. (2013a). The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project. *Economic System Research*, 25(1), 71-98. doi.org/10.1080/09535314.2012.761180
- DIETZENBACHER, E., LENZEN, M., LOS, B., GUAN, D., LAHR, M., SANCHO, F., SUH, S. & YANG, C. (2013b). Input-Output Analysis: The Next 25 Years. *Economic Systems Research*, 25(4), 369–389. doi:10.1080/09535314.2013.846902
- DIETZENBACHER, E., VAN DER LINDEN, J. & STEENGE, A.E. (1993). The regional extraction method: EC input-output comparisons. *Economic System Research*, 5(2), 185-206.
- GALBUSERA, L. & GIANNOPOULOS, G. (2018). On input-output economic models in disaster impact assessment. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 30(B), 186-198.
- GHOSH, A. (1958). Input-output approach in an allocation system. *Economica*, 25(97), 58-64.
- GHOSH, A. (1968). *Planning Programming and Input-Output Models: Selected Papers on Indian Planning*. Cambridge University Press, Nueva York.
- GIANNAKIS, E. & MAMUNEAS, T.P. (2018). Sectoral linkages and economic crisis: An input-output analysis of the Cypriot economy. *Cyprus Economic Policy Review*, 12(1), 28-40.
- HENDERSON, H.V. & SEARLE, S.R. (1981). On deriving the inverse of a sum of matrices. *SIAM Review*, 23(1), 53–60. doi.org/10.1137/1023004
- HERTWICH, E.G. (2011). The life cycle environmental impacts of consumption. *Economic Systems Research*, 23(1), 27-47. doi:10.1080/09535314.2010.536905
- HUIDROM, R., JOVANOVIĆ, N., MULAS-GRANADOS, C., PAPI, L., RAEI, F., STAVREV, E. & WINGENDER, P. (2019). *Trade Tensions, Regional Value Chains, and Spillovers. Insights for Europe*. International Monetary Fund, Washington, No. 19/10.
- JOHNSON, R.C. & NOGUERA, G. (2012). Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added. *Journal of International Economics*, 86(2), 224-236.
- JONES, L., WANG, Z., XIN, L. & DEGAIN, C. (2014). *The Similarities and Differences among Three Major Inter-Country Input-Output Databases and their Implications for Trade in Value-Added Estimates*. U.S. International Trade Commission. Office of Economics Working Paper, No. 2014-12B.
- KOOPMAN, R., WANG, Z. & WEI, S.J. (2014). Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, 104(2), 459-494.

- LENZEN, M., MURRAY, S.A., KORTE, B. & DEY, C.J. (2003). Environmental impact assessment including indirect effects—a case study using input–output analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, 23, 263-282. doi:10.1016/S01959255-(02)00104-X
- LENZEN, M., MORAN, D., KANEMOTO, K. & GESCHKE, A. (2013). Building EORA: A Regional Multiregion Input-Output Database at Highcountry and Sector Resolution. *Economic Systems Research*, 25(1), 20-49. doi.org/10.1080/09535314.2013.769938
- LEONTIEF, W. (1953). *The Structure of American Economy 1919-1929: An empirical application of equilibrium analysis*. Harvard University Press, Harvard.
- LEONTIEF, W. (1974). Structure of the World Economy: Outline of a simple Input-Output Formulation. *American Economic Review*, 64(6), 823-834.
- LLANO, C. (2009). Efectos de desbordamiento interregional en España: Una estimación a través del modelo input-output interregional. *Investigaciones Regionales*, 16, 181-188.
- LOS, B., MCCANN, P., SPRINGFORD, J. & THISEN, M. (2017). The mismatch between local voting and the local economic consequences of Brexit. *Regional Studies*, 51(5), 459-494.
- LOS, B. & THIMMER, M.P. (2018). *Measuring bilateral exports of value added: A unified framework*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 24896. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w24896/w24896.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w24896/w24896.pdf)
- MILLER, R.E. & BLAIR, P.D. (2022). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge University Press, Cambridge, 3<sup>rd</sup> Edition.
- MILLER, R.E. AND LAHR, M.L. (2001). *A Taxonomy of Extractions*. In: Lahr, M.L. and Miller, R.E., Eds., *Regional Science Perspectives in Economic Analysis: A Festschrift in Memory of Benjamin H. Stevens*, Elsevier Science, Amsterdam, 407-441.
- OKUYAMA, Y. (2007). Economic Modeling for Disaster Impact Analysis: Past, Present, and Future. *Economic Systems Research*, 19(2), 115-124. doi:10.1080/095353107-01328435
- OKUYAMA, Y. & SANTOS, J.R. (2014). Disaster impact and Input-Output analysis. *Economic Systems Research*, 26(1), 1-12. doi:10.1080/09535314.2013.871505
- PÉREZ, J., M DONES, M. & LLANO, C. (2009) An interregional impact analysis of the EU structural funds in Spain (1995–1999). *Papers in Regional Science*, 88(3), 509-529. doi:10.1111/j.1435-5957.2008.00212.x
- PRADES-ILLANES, E. & TELLO-CASAS, P. (2020). Heterogeneidad en el impacto económico del COVID-19 entre regiones y países del área del Euro. *Boletín económico/Banco de España*, No. 2.
- R CORE TEAM SOFTWARE (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- ROSE, A. & CASLER, S. (1996). Input–output structural decomposition analysis: a critical appraisal. *Economic Systems Research*, 8(1), 33-62.
- ROSE, A. & MIERNYK, W. (1989). Input-output Analysis, the First Fifty Years. *Economic Systems Research*, 1(2), 229-268.
- SANTOS, J.R. & HAIMES, Y.Y. (2004). Modeling the demand reduction input-output (I-O) inoperability due to terrorism of interconnected infrastructures. *Risk Analysis*, 24(6), 1437–1451. doi:10.1111/j.0272-4332.2004.00540.x
- SCHULTZ, S. (1977). Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of Input-Output Analysis. *Journal of Development Studies*, 14(1), 77-96.
- STONE, R. (1984). *Where are we now? A Short Account of Input-output Studies and their Present Trends*. In UNIDO, *Proceedings of the Seventh International Conference on Input-Output Techniques*. New York, UN Publication.

- STRASSERT, G. (1968). Zur Bestimmung Strategischer Sektoren mit Hilfe von Input-Output Modellen. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 182(3), 211-215.
- SUH, S. & KAGAWA, S. (2005). Industrial ecology and input-output economics: an introduction. *Economic Systems Research*, 17(4), 349-364. doi:10.1080/0953533-10500283476
- TEMURSHOEV, U. & OOSTERHAVEN, J. (2014). Analytical and Empirical Comparison of Policy-Relevant Key Sector Measures, *Spatial Economic Analysis*, 9(3), 284-308. Doi: 10.1080/17421772.2014.930168
- TIMMER, M. P., DIETZENBACHER, E., LOS, B., STEHRER, R. & DE VRIES, G. J. (2015). An illustrated user guide to the world input-output database: the case of regional automotive production. *Review of International Economics*, 23(3), 575-605.
- THISSEN, M., LANKHUIZEN, M., VAN OORT, F., LOS, B. & DIODATO, D. (2018). *EUREGIO: The construction of a regional IO DATABASE with regional detail for Europe for 2000-2010*. Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2018-084/VI.
- TORMO, L., RICO, P., MORILLAS-JURADO, F. & CABRER-BORRÁS, B. (2022). A new approach to the hypothetical extraction method: regional full extraction, *Economic Systems Research*, <https://doi.org/10.1080/09535314.2022.2157249>
- TUKKER, A. & DIETZENBACHER, E. (2013). Regional Multiregional Input-Output frameworks: An Introduction and Outlook. *Economic Systems Research*, 25(1), 1-19. [doi.org/10.1080/09535314.2012.761179](https://doi.org/10.1080/09535314.2012.761179)
- YUAN, C., LIU, S. & XIE, N. (2010). The impact on Chinese economic growth and energy consumption of the Regional Financial Crisis: An input-output analysis. *Energy*, 35(4), 1805-1812. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2009.12.035>
- ZAFRILLA, J., SANTIAGO, L., CADARSO, M. & DEJUÁN ASENJO, O. (2012). Fulfilling the Kyoto protocol in Spain: A matter of economic crisis or environmental policies? *Energy Policy*, 51, 708-719. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.011>
- ZANCHETTA BORGHI, R.A. (2017). The Brazilian productive structure and policy responses in the face of the international economic crisis: An assessment based on input-output analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 43, 62-75. [doi.org/10.1016/j.strueco.2017.08.001](https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.08.001)

### Appendix A. EUREGIO IO table

As indicated, EUREGIO is a regional symmetric IO table with regional and sectoral breakdown that consists of:

- a) A matrix of intermediate goods or inputs: **Z**
- b) A matrix of final goods: **F**
- c) A column vector of total productions: **x**
- d) A matrix of value added: **VA**
- e)

**Table A.1. EUREGIO IO matrix**

	$R_1$	$(R_j)$	$R_{266}$	$R_1$	$(R_j)$	$R_{266}$	
	$S_1 - S_{14}$	$S_1 - S_{14}$	$S_1 - S_{14}$	$F_1 - F_4$	$F_1 - F_4$	$F_1 - F_4$	<b>x</b>
$R_1$	$z_{ij}^{hk}$			$f_{ij}^{hm}$			$x_i^h$
$S_1 - S_{14}$							
$(R_i)$							
$S_1 - S_{14}$							
$R_{266}$							
$S_1 - S_{14}$							
$VA_1$	$v_{i/j}(c)$						
$VA_4$							
$x'$	$x_j^k$						

The subscripts refer to the region (R) of origin ( $i$ ) and the region of destination ( $j$ ) and the superscripts to the production sector (S) that delivers/sells ( $h$ ) and the production sector that uses/buys ( $k$ ).

$h$ : Production sector<sup>57</sup> [ $h = 1, 2, \dots, 14$ ]

$k$ : User sector [ $k = 1, 2, \dots, 14$ ]

$i$ : Region of production sector [ $i = 1, 2, 3, \dots, 266$ ] region of origin.

$j$ : Region of user sector [ $j = 1, 2, 3, \dots, 266$ ] or region of destination.

$z_{ij}^{hk}$  Goods produced by sector  $h$  of Region  $i$  that are used as inputs in sector  $k$  of Region  $j$ .

$f_{ij}^{hm}$  Final goods produced by sector  $h$  of Region  $i$  that are purchased by final sector  $m$  of Region  $j$ ,  $m$  being the sectors of final demand:

[ $m = 1, 2, 3, 4$ ]

- 1: Private expenditure
- 2: Public expenditure
- 3: Gross fixed capital formation
- 4: Change in stocks

$v_{i/j}(c)$  Value added generated in the production sector of good  $k$  of Region  $j$ , with  $c$  being the different components of value added: [ $c = 1, 2, 3, 4$ ]:

- 1: Wages
- 2: Gross production surplus
- 3: Taxes and subsidies on products
- 4: Trade margin

$x_i^h$  Total production of the sector producing the good  $h$  in Region  $i$ .

Such that:

- 1)  $\mathbf{Z} = [z_{ij}^{hk}(c)]$  the square matrix [(266x14)(266x14)] of inputs. Where  $z_{ij}^{hk}$  is the value of the inputs that sector  $h$  of Region  $i$  delivers to sector  $k$  of Region  $j$ .

---

<sup>57</sup> Identified as sector producing the good.

- 2)  $\mathbf{F} = [f_{ij}^{hm}]$  the matrix  $[(266 \times 14) \times 4]$  of final demand. Where  $f_{ij}^{hm}$  is the value of the goods that sector  $h$  of Region  $i$  delivers to the final sector  $m$  of Region  $j$ .
- 3)  $\mathbf{VA} = [v_{i/j}(c)]$  the matrix  $[4 \times (266 \times 14)]$  of the value added of sector  $k$  of Region  $j$ . Where  $c$  is the value added component.
- 4)  $\mathbf{x} = [x_i^h]$  the column vector  $[(266 \times 14) \times 1]$  of the total production of sector  $h$  of Region  $i$ .
- 5)  $\mathbf{x}' = [x_j^k]$  the row vector  $[1 \times (266 \times 14)]$  of the total production of sector  $k$  of Region  $j$ .



### Appendix B. Additional Tables and Figures

Table B.1. IO matrix of 21 regions (units: millions of euros)

			Intermediate input matrix			Final demand matrix			Production vector
			Z			F			X
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
			$R_1$	... ( $R_j$ ) ...	$R_{21}$	$R_1$	... ( $R_j$ ) ...	$R_{21}$	Aggregate production
Intermediate input matrix	(a)	$R_1$	$z_{1,1}$	$z_{1,j}$	$z_{1,21}$	$f_{1,1}$	$f_{1,j}$	$f_{1,21}$	$x_1$
	(b)	$(R_i)$	$z_{i,1}$	$z_{i,j}$	$z_{i,21}$	$f_{i,1}$	$f_{i,j}$	$f_{i,21}$	$x_i$
	(c)	$R_{21}$	$z_{21,1}$	$z_{21,j}$	$z_{21,21}$	$f_{21,1}$	$f_{21,j}$	$f_{21,21}$	$x_{21}$
Value added matrix	(d)	$v^1$	$v_1^1$	$v_j^1$	$v_{21}^1$				
	(e)	$v^i$	$v_1^i$	$v_j^i$	$v_{21}^i$				
	(f)	$v^{21}$	$v_1^{21}$	$v_j^{21}$	$v_{21}^{21}$				
Production	(g)	Aggregate production	$x_1$	$x_j$	$x_{21}$				

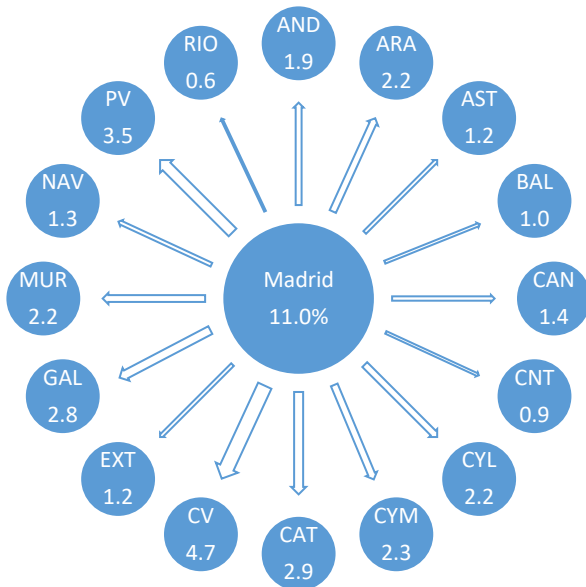
Note 1: The shaded cells indicate the elements that correspond to the transactions of Region 1 with the other regions.

- Note 2.  $Z = [z_{i,j}]$ . Is an inputs matrix (21x21)  
 $F = [f_{i,j}]$ . Is a final demand matrix (21x21)  
 $f = [f_i] = [\sum_j f_{i,j}]$ . Is a vector of total final demand (21x1).  
 $V = [v_j^i]$ . Is an imputed value-added matrix (21x21).  
 $v = [v_j] = [\sum_i v_j^i]$ . Is a vector of total value added (1x21).  
 $x = [x_i]$ . Is a vector of total production (21x1).  
 $x' = [x_k]$ . Is a vector of total production (1x21).

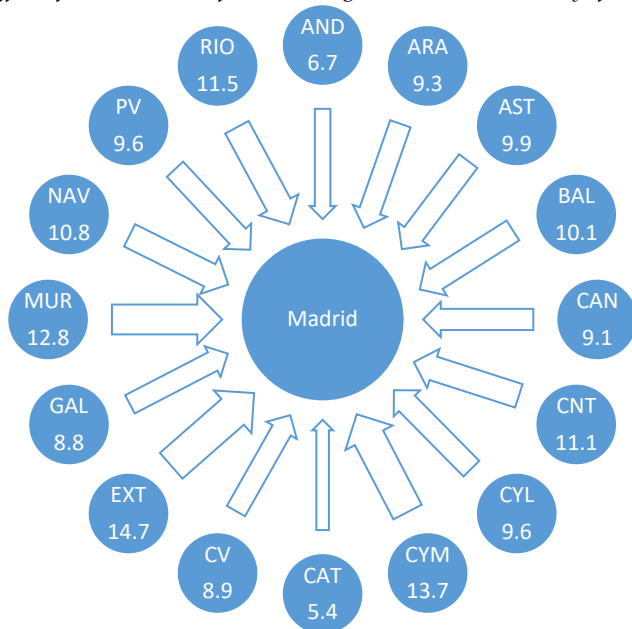
Source: Compiled by the authors

**Figure B.1. Backward dependencies, full extraction.**  
**Average values for the period 2000-2010 (%)**

*Effect of extraction of the Community of Madrid on the other regions*



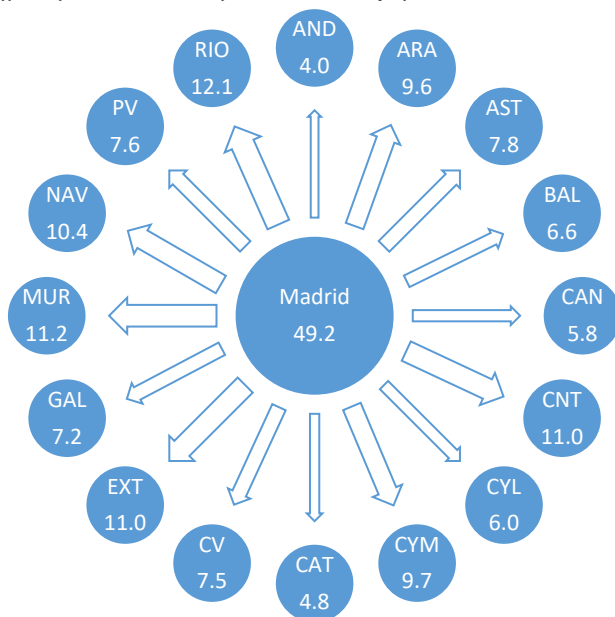
*Effect of the extraction of the other regions on the Community of Madrid*



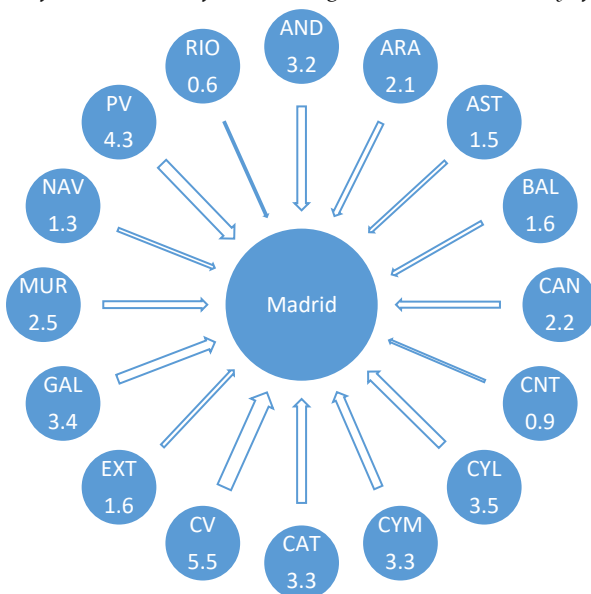
Source: Compiled by authors from Table 5.

**Figure B.2. Backward impact coefficients, full extraction.**  
**Average values for the period 2000-2010 (%)**

*Effect of the extraction of the Community of Madrid on the other regions*



*Effect of the extraction of the other regions on the Community of Madrid*



Source: Compiled by authors from Table 7.

### **Appendix C. Backward net dependence**

Table C.1 shows the net backward dependence of each one of the regions for the years 2001 and 2009. In 2009, the Community of Madrid does not present a net dependence with respect to any of the regions, so the pull effect of the other regions towards Community of Madrid is higher than it generates. After the Community of Madrid, Catalonia and the Basque Country are the other two regions with the least net dependence. Specifically, all the regions, except Community of Madrid and Andalusia, show a net dependence on Catalonia. Likewise, all the regions, except Community of Madrid and Catalonia, show net dependence on the Basque Country. In contrast, Extremadura shows a net dependence on all the regions, indicating that it is a region that generates more of the pull effect than it receives. Region of Murcia also depends on all of them, except Extremadura. La Rioja shows net dependence on all the regions, except for Extremadura and Region of Murcia. Cantabria also shows a net dependence on all the regions, except for Extremadura, Region of Murcia, and La Rioja. Therefore, small regions have a higher pull capacity than they attract.

When comparing the net dependence of 2009 with that of 2001, the situation in 2001 was somewhat different, especially for some regions such as Community of Madrid, Region of Murcia, Catalonia, the Valencian Community and Extremadura. Not all regions showed net dependence on Community of Madrid, as was the case in 2009. Catalonia improved in 2009 compared to 2001, since it went from showing net dependence on quite a few regions to being clearly dependent, as has been seen, only on Andalusia and Community of Madrid. The Valencian Community reduces the number of regions with which it presents net dependence but increases the volume of its net dependence towards Community of Madrid and the Basque Country. The smaller regions increase their net dependence on the other regions. Rioja continues to depend on practically all the regions and notably increases the volume of its net dependence. In Region of Murcia there is a substantial change; it goes from presenting only net dependence with some regions to clearly depending, as has been seen, on all the regions, except Extremadura. Likewise, Extremadura also sees an increase in its net dependence, going from presenting a net dependence on seven regions to having dependence on all regions, as mentioned previously. In general, between the beginning and the end of the period, there is an increase in the net dependence of small regions and a reduction in large ones. Therefore, the pull capacity of the smaller regions increases at the expense of the pull capacity of the larger ones.

**Table C.1. Net backward dependencies. Full extraction**

	AND	ARA	AST	BAL	CAN	CNT	CYL	CYM	CAT	CV	EXT	GAL	MAD	MUR	NAV	PV	RIO
AND	-	0	312	0	174	171	480	321	60	0	0	305	0	0	101	0	7
ARA	129	-	188	43	0	96	394	382	0	260	0	69	197	0	178	0	132
AST	0	0	-	69	0	29	85	87	33	0	0	0	0	58	0	0	104
BAL	431	0	0	-	0	34	0	205	0	0	298	0	0	0	0	0	26
CAN	0	159	291	371	-	195	78	422	0	358	237	489	0	0	209	94	76
CNT	0	0	0	0	0	-	38	10	7	185	137	0	61	232	0	0	57
CYL	0	0	0	110	0	0	-	29	0	0	0	0	0	0	0	0	93
CYM	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	22
CAT	0	90	0	445	189	0	193	203	-	0	80	164	0	0	10	0	37
CV	1333	0	4	273	0	0	1307	621	647	-	0	0	0	0	0	0	0
EXT	200	238	404	0	0	0	941	795	0	861	-	713	100	212	0	0	0
GAL	0	0	197	99	0	144	354	392	0	106	0	-	0	0	138	0	156
MAD	2385	0	639	1233	2167	0	2647	1561	511	1461	0	1672	-	0	0	2184	0
MUR	540	420	0	490	303	0	1130	1027	845	2806	0	857	673	-	0	255	0
NAV	0	0	7	72	0	20	59	49	0	199	174	0	4	158	-	0	76
PV	1236	421	308	502	0	182	1421	821	309	102	183	605	0	0	390	-	89
RIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	40	0	123	124	0	0	-

Year 2009

	AND	ARA	AST	BAL	CAN	CNT	CYL	CYM	CAT	CV	EXT	GAL	MAD	MUR	NAV	PV	RIO
AND	-	0	658	0	437	544	373	879	93	241	2297	111	0	2333	309	0	123
ARA	71	-	398	257	0	284	497	1038	0	494	2274	0	0	2605	438	0	477
AST	0	0	-	286	0	133	34	167	0	0	940	0	0	1797	6	0	226
BAL	604	0	0	-	0	97	0	0	0	0	1912	0	0	1581	0	0	84
CAN	0	47	137	528	-	495	0	352	0	986	1895	377	0	2281	431	0	211
CNT	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	1428	0	0	1629	0	0	101
CYL	0	0	0	856	827	208	-	556	0	0	1326	0	0	613	65	0	357
CYM	0	0	0	59	0	90	0	-	0	0	1613	0	0	1523	0	0	154
CAT	0	938	566	1105	433	436	1384	1833	-	1660	3807	171	0	3795	621	234	135
CV	0	0	245	157	0	295	876	1316	0	-	2375	0	0	1521	14	0	230
EXT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
GAL	0	206	536	851	0	615	712	1304	0	972	1783	-	0	2202	575	0	535
MAD	5986	1223	2468	2910	3570	1173	6685	6383	212	6577	6675	4035	-	8259	1101	4685	498
MUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	-	0	0	0
NAV	0	0	0	140	0	61	0	216	0	0	1686	0	0	1914	-	0	198
PV	1674	1224	765	1343	515	722	2386	2679	0	1855	3425	1056	0	3929	1209	-	564
RIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	872	0	0	1017	0	0	-

Source: Compiled by the authors.

# ESTUDIO SOBRE LA LEY DE OKUN EN ESPAÑA: EL CASO DE LAS MUJERES CON OCUPACIONES STEM

*Lucía Inglada-Pérez<sup>1</sup>, Pablo Coto-Millán<sup>2</sup>, P. Casares<sup>3</sup>,  
Vicente Inglada López de Sabando<sup>4</sup>*

- 3 Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad Complutense. Correo-e: [lucia.inglada.perez@ucm.es](mailto:lucia.inglada.perez@ucm.es) Departamento de Economía Aplicada y Estadística, UNED. Correo-e: [lucia.inglada@madrid.uned.es](mailto:lucia.inglada@madrid.uned.es)
- 4 Departamento de Economía, Universidad de Cantabria, Cantabria, España. Correo-e: [cotop@unican.es](mailto:cotop@unican.es)
- 5 Departamento de Economía, Universidad de Cantabria, Cantabria, España. Correo-e: [casaresp@unican.es](mailto:casaresp@unican.es)
- 6 Departamento de Economía Aplicada y Estadística. UNED. Correo-e: [vinglada@cee.uned.es](mailto:vinglada@cee.uned.es)

## Resumen

Existe un acuerdo generalizado en el mundo académico sobre que, en la actualidad, la innovación, tecnología y el conocimiento son los motores del crecimiento económico, así como el papel clave que desempeña el empleo en las ocupaciones relacionadas con Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) en el proceso de crecimiento. En este sentido, un rasgo destacado del mercado de trabajo español es que la presencia de las mujeres es inferior a la de los hombres en ocupaciones STEM. La brecha de género en estas ocupaciones se comprueba utilizando datos del Censo de Población. El objetivo básico de esta investigación es el estudio de la ley de Okun para las mujeres con ocupaciones STEM. Esta versión de la ley basada en el empleo presenta la ventaja de que, al contrario que la tradicional basada en la tasa de paro, es independiente de la evolución de las tasas de actividad que podría llegar a distorsionar los resultados. Para analizar las relaciones entre crecimiento económico y empleo, en este trabajo se estiman diversos modelos temporales econométricos univariantes y multivariantes a partir de los datos trimestrales suministrados por la Encuesta de Población Activa. En particular se contrasta si el estrato de trabajadoras STEM ha padecido los efectos de la crisis económica en diferente medida que el resto de las trabajadoras. A partir de los resultados obtenidos se concluye la necesidad de políticas nacionales y regionales que tengan como objetivo aumentar el acceso de las mujeres a la educación superior y apoyar las titulaciones universitarias vinculadas a los campos más creativos como es el caso de las ocupaciones STEM.

*Palabras clave:* Género, Ley de Okun, ocupaciones STEM, crisis económica.

*Área Temática:* E9. Economía de Género.

# STUDY ON OKUN'S LAW IN SPAIN: THE CASE OF WOMEN IN STEM OCCUPATIONS

## Abstract

There is widespread academic agreement that, at present, innovation, technology, and knowledge are the drivers of economic growth, as well as the key role played by employment in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) occupations in the growth process. In this regard, a prominent feature of the Spanish labor market is that the presence of women is lower than that of men in STEM occupations. The gender gap in these occupations is tested using data from the Population Census. The basic objective of this research is the study of Okun's law for women working in STEM occupations. This version of the law based on employment has the advantage that, unlike the traditional one based on the unemployment rate, it is independent of the evolution of activity rates, which could distort the results. In order to analyze the relationship between economic growth and employment, this paper estimates several univariate and multivariate econometric temporal models based on the quarterly data provided by the Labor Force Survey. In particular, we examine whether the group of STEM workers has suffered the effects of the economic crisis to a different extent than the rest of the female workers. From the results obtained, we conclude the need for national and regional policies aimed at increasing women's access to higher education and supporting university degrees linked to more creative fields such as STEM occupations.

*Key Words:* Gender, Okun's Law, STEM occupations, economic crisis.

*Thematic Area:* E9. Gender economics.

## 1. INTRODUCCIÓN

Existe un acuerdo generalizado en el mundo académico sobre que, en la actualidad, innovación, tecnología y conocimiento son los motores del crecimiento económico, así como el papel clave que desempeña el empleo en las ocupaciones relacionadas con Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) en el proceso de crecimiento (Inglada-Perez y otros, 2021). En este sentido, un rasgo destacado del mercado de trabajo español es que la presencia de las mujeres es inferior a la de los hombres en ocupaciones STEM. La brecha de género en estas ocupaciones se comprueba utilizando datos del Censo de Población.

El objetivo básico de esta investigación es el estudio de la ley de Okun para las mujeres con ocupaciones STEM. Esta versión de la ley basada en el empleo presenta la ventaja de que, al contrario que la tradicional basada en la tasa de paro, es independiente de la evolución de las tasas de actividad que podría llegar a distorsionar los resultados.

Para analizar las relaciones entre crecimiento económico y empleo, en este trabajo se estiman diversos modelos temporales econométricos univariantes y multivariantes a partir de los datos trimestrales suministrados por la Encuesta de Población Activa. En particular se contrasta si el estrato de trabajadoras STEM ha padecido los efectos de la crisis económica en diferente medida que el resto de las trabajadoras.

Nuestros resultados están en consonancia con lo descrito por Florida y otros (2011) para Estados Unidos y por otros estudios como el de Stoet y Geary (2018), que comprobaron la infrarrepresentación de niñas y mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Asimismo, los resultados obtenidos confirman el efecto no significativo de la crisis de 2008 sobre el empleo de mujeres STEM, así como que la elasticidad del empleo femenino STEM respecto al PIB no es estadísticamente significativa durante la crisis de 2008.

Hay numerosos trabajos sobre la Ley de Okun pero en nuestro conocimiento es el primero que se desarrolla para el caso de las mujeres con ocupaciones STEM en España. A partir de los resultados obtenidos se concluye la necesidad de políticas nacionales y regionales que tengan como objetivo aumentar el acceso de las mujeres a la educación superior y apoyar las titulaciones universitarias vinculadas a las ocupaciones STEM.

Con estos objetivos, la estructura de esta investigación es la siguiente. En la sección segunda se definen los principales rasgos de la Ley de Okun. En la sección tercera se describen los datos utilizados y la metodología empleada. A continuación, en la sección cuarta se discuten los resultados obtenidos, y por último, en la sección quinta, se exponen las principales conclusiones.



## 2. LEY DE OKUN

Existen numerosas teorías económicas que relacionan la producción con el empleo. Los cambios en el PIB miden el estado económico de un país y afectan al comportamiento de las empresas en cuanto a la cantidad de personas que quieren contratar, y por tanto al empleo. Los cambios en el empleo agregado siguen a los cambios en el PIB: las empresas contratan trabajadores si la situación económica mejora y despiden a trabajadores si la situación económica se deteriora.

La ley de Okun (Okun, 1962) en su versión tradicional es un modelo econométrico que mide la relación empírica entre la tasa de desempleo y el crecimiento de la producción. Es decir, su expresión es:  $VD = a + b VPIB$  donde  $VD$  es la variación de la tasa de desempleo y  $VPIB$  es la tasa de variación del PIB real. El parámetro  $b$  de la expresión anterior se denomina coeficiente de Okun y se espera que sea negativo, reflejando una correlación negativa entre el cambio en el desempleo y el crecimiento de la producción (Chinn y otros, 2014).

Debido a la disponibilidad de datos, en esta investigación se utiliza una versión de la Ley de Okun que relaciona la tasa de variación del PIB y la del empleo (Stock y Watson, 2012). Además, el enfoque adoptado tiene la ventaja sobre el tradicional de que es independiente de la evolución de las tasas de actividad que podría llegar a distorsionar los resultados obtenidos.

## 3. DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1. Clasificación de ocupaciones

Durante el periodo considerado en este trabajo han estado vigentes dos diferentes clasificaciones de ocupaciones: CNO-94 y CON-11. Las ocupaciones STEM consideradas en esta investigación en la CNO-94 son las siguientes:

- 20 Profesiones asociadas a titulaciones de 2º y 3er ciclo universitario en ciencias físicas, químicas, matemáticas e ingeniería
- 26 Profesiones asociadas a una titulación de 1er ciclo universitario en ciencias físicas, químicas, matemáticas, ingeniería y asimilados
- 30 Técnicos de las ciencias físicas, químicas e ingenierías

Asimismo, las ocupaciones STEM consideradas en CNO-11 son las siguientes:

- 24 Profesionales de la ciencias físicas, químicas, matemáticas y de las ingenierías
- 27 Profesionales de las tecnologías de la información
- 31 Técnicos de las ciencias y de las ingenierías
- 34 Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas
- 38 Técnicos de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)

### 3.2. Fuentes de datos

Se han utilizado dos fuentes de datos diferentes sobre el empleo. Para conocer la evolución en el tiempo se ha utilizado la Encuesta de Población Activa (EPA), que

proporciona datos trimestrales por género y tiene la ventaja de facilitar la evolución temporal del número de mujeres STEM. Su principal inconveniente es que, al tratarse de una encuesta por muestreo, sólo proporciona datos sobre las ocupaciones al nivel de desagregación de dos dígitos en ambas Clasificaciones Nacionales de Ocupaciones (CNO-94 y CNO-11). Cada trimestre, esta encuesta recoge, entre otras muchas variables, información sobre la ocupación o el tipo de trabajo que realizan los ocupados. Estas variables se codifican siguiendo las correspondientes clasificaciones estadísticas oficiales. Hasta 2010 inclusive, la clasificación de ocupaciones utilizada era la CNO-94. A partir del primer trimestre de 2011, se introdujo en la EPA la nueva CNO-11.

La segunda fuente de datos es el Censo de Población de 2011 (INE, 2011), que nos proporciona datos de trabajadores a nivel de tres dígitos en la CNO-11. Su principal inconveniente es que lógicamente sólo proporciona datos para los años en que se realiza el censo, es decir, cada 10 años. El último corresponde a 2011.

### 3.3. Metodología

La metodología empleada se compone de los pasos siguientes:

- a) En primer lugar se define el catálogo de ocupaciones STEM para la correspondiente clasificación de ocupaciones en vigor.
- b) A continuación, con el fin de estudiar el efecto de la crisis sobre el empleo STEM se utiliza la metodología Box-Jenkins (Box y Jenkins, 1970) para el análisis de series temporales con análisis de intervención estimando el mejor modelo ARIMA a partir del criterio de Akaike. Con mayor detalle, se introduce una variable dummy específica para reflejar el efecto de crisis. El estudio se lleva a cabo con datos trimestrales de la EPA durante el periodo 2002-2019.
- c) Finalmente, para estimar la elasticidad del empleo respecto al PIB, el proceso metodológico es el siguiente: (i) Se ajustan estacionalmente las series y se expresan en logaritmos para obtener elasticidades y estabilizar la varianza. (ii) A continuación se estima el modelo econométrico denominado ARDL (modelo "Autorregresivo de Retardos Distribuidos"). El modelo ARDL se adapta para análisis de cointegración y modelo de corrección de error. Se obtiene el mejor modelo mediante criterio de Akaike. La variable dependiente es una función de sus propios valores retardados en el pasado, así como de los valores actuales y pasados de otras variables explicativas. Este enfoque tiene la ventaja de que no hace falta que sean del mismo orden de integración las variables. La existencia de cointegración se contrasta con el test F-Bounds. El estudio se lleva a cabo con datos trimestrales durante el periodo 2002-2019.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Perspectiva de ocupación

Se ha obtenido el porcentaje de mujeres respecto a hombres en un grupo seleccionado de ocupaciones STEM. Los datos proceden del Censo de Población de 2011 que

nos permite disponer de datos sobre trabajadores a un nivel de 3 dígitos en la CNO-2011.

Se observa que dicha proporción es menor que 100, es decir, el papel de la mujer es inferior al del hombre, en ocupaciones o profesiones STEM como Ingeniería (35,63%); Arquitectura (45,35%); Física, Química y Matemáticas (85,58%); analistas y diseñadores de software y multimedia (38,85%); y profesionales en bases de datos y en redes informáticas (27,70%).

En resumen, se comprueba la existencia de división por género dentro de las ocupaciones STEM. En este sentido, la participación de la mujer en el grupo de ocupaciones STEM sigue un patrón similar en España al que describen Florida y otros (2011) y Gabe y otros (2013) para el caso de Estados Unidos. También está en concordancia con numerosos estudios internacionales sobre la infrarrepresentación de la mujer en STEM. Es un fenómeno mundial y las diferencias entre género se han mantenido estables durante décadas.

#### 4.2. Perspectiva temporal

En la figura 1 se muestra la evolución del empleo de la mujer en ocupaciones STEM en el periodo 2002-2019. Se observa que, excepto un leve descenso en muy pocos años, el empleo STEM de mujeres crece significativamente durante todo el periodo incluso durante la crisis económica de 2008. En 2011 existe un punto de ruptura en dicha tendencia debido al cambio de clasificación en ocupaciones desde la CNO-94 a la CNO-11.

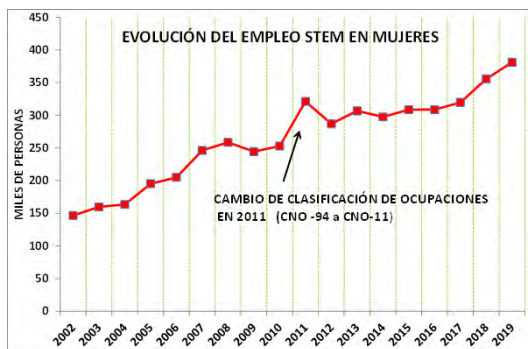


Figura 1. Evolución del empleo STEM en mujeres.

Asimismo, se ha estimado el mejor modelo ARIMA, obtenido con el criterio de información de Akaike, en la serie de mujeres con ocupaciones STEM, con análisis de intervención que recoge el efecto de la crisis económica de 2008. Los resultados obtenidos sugieren que la crisis económica no ha tenido efectos significativos sobre el empleo de la mujer en ocupaciones STEM en España.

Finalmente, a partir de los resultados de la estimación del modelo ARDL de corrección de error en el periodo 2002Q1 hasta 2019Q4 se observa que al contrario que en

otros estratos, la elasticidad del empleo femenino en ocupaciones STEM respecto al PIB no es significativa durante la crisis.

Entre los factores explicativos de los resultados cabe señalar que los trabajadores con empleos más estandarizados pueden ser sustituidos más fácilmente que los de actividades más avanzadas y menos rutinarias (Inglada-Pérez y otros, 2021). Es decir, las personas que desempeñan trabajos más rutinarios tienen más probabilidad de perder su trabajo que los trabajadores en ocupaciones STEM en períodos de crisis económica. Asimismo, la introducción de nuevas tecnologías informáticas ha perjudicado a los trabajadores no STEM, sustituidos por ordenadores, mientras que los trabajadores STEM tienen en los ordenadores una herramienta de apoyo en su trabajo.

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten afirmar que, en el caso español, la presencia de la mujer es menor en ocupaciones STEM. Por tanto, la participación de las mujeres en ocupaciones STEM sigue en España un patrón similar al de otros países como Estados Unidos. El aumento de la representación de las mujeres en empleos STEM es uno de los desafíos más críticos para nuestra sociedad. Asimismo, se comprueba que la crisis económica no ha afectado significativamente al colectivo de trabajadoras STEM. Finalmente, es importante resaltar que, al contrario que en otros estratos de empleo, la elasticidad del empleo femenino en ocupaciones STEM no es estadísticamente significativa durante la crisis.

Los resultados obtenidos muestran la necesidad de políticas nacionales y regionales con objetivo de aumentar el acceso de las mujeres a la educación superior y apoyar las titulaciones universitarias vinculadas a STEM. Específicamente, la política en el mercado de trabajo debe también priorizar y promover la integración de las mujeres en ocupaciones STEM. Promover la igualdad de género en el acceso al empleo y la calidad de este es un componente clave del crecimiento inclusivo. Así "El Plan de Acción de Educación Digital" de la Comisión Europea es un paso para abordar esta brecha de género, alentando a niñas y niños hacia una educación relacionada con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y ser capaces de adaptarse a las necesidades de la era digital.

Hay varias direcciones para seguir investigando. Las investigaciones futuras deberían centrarse en la aplicación de un modelo econométrico para estudiar salarios de las mujeres STEM en relación con el resto de las trabajadoras, así como el análisis de la brecha salarial de género en estas trabajadoras. Por último, también sería interesante perfeccionar los resultados considerando la extensión del período de estudio incluyendo el efecto de la pandemia COVID-19, así como datos más desagregados para acotar los análisis a ocupaciones concretas.

## REFERENCIAS

- BOX G.E.P.; JENKINS G.M. (1970): *Time series analysis: forecasting and control*, Holden-Day, San Francisco.
- CHINN, M.; FERRARA, L.; MIGNON, V. (2014): Explaining US employment growth after the great recession: the role of output-employment non-linearities. *Journal of Macroeconomics*, 42, 118-129.
- FLORIDA, R.; CHARLOTTA MELLANDER, C.; KING., K.M. (2011): Rise of Women in the Creative Class. Martin Prosperity Research Report.
- GABE, T.; FLORIDA, R.; MELLANDER, C. (2013): The Creative Class and the crisis. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 6 (1), 37-53.
- INGLADA-PÉREZ, L.; COTO-MILLÁN, P.; CASARES, P.; INGLADA, V. (2021): Profile of creative women: a comprehensive quantitative approach for Spain. *European Planning Studies*, 29 (10), 1798-1818.
- OKUN, A.M. (1962): Potential GNP: Its Measurement and Significance. *Proceedings of the Business and Economics Statistics Section*. American Statistical Association, 98-103.
- STOCK J.; WATSON M. (2012): Disentangling the Channels of the 2007-2009 Recession. *Brookings Papers on Economic Activity*, 43 (1), 81-156.
- STOET, G.; GEARY, D. (2018): The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29 (4), 581-593.

# UNA APROXIMACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES Y A LOS ATRIBUTOS DE LA ATENCIÓN PRIMARIA QUE INFLUYEN EN LA SATISFACCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD EN ESPAÑA

*Santiago Batista-Toledo<sup>1</sup>, Imanol L. Nieto-González<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Universidad Complutense de Madrid, Comunidad de Madrid. Correo-e: [sabatist@ucm.es](mailto:sabatist@ucm.es)

<sup>2</sup> Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos, Universidad de La Laguna, Canarias. Correo-e: [inietogo@ull.edu.es](mailto:inietogo@ull.edu.es)

## Resumen

La pandemia y la crisis sanitaria mundial que ha provocado la COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de la inversión efectiva en el sistema sanitario público de las distintas regiones del mundo. No obstante, resulta quizás más importante que esa inversión sea percibida de utilidad por la ciudadanía y, sobre todo, efectiva, por lo que conocer y estudiar el nivel de satisfacción con la sanidad resulta crucial. Por ello, el objetivo de este trabajo es estudiar qué características individuales, así como del propio Sistema Nacional de Salud (SNS), son más relevantes en la percepción de satisfacción experimentada por el individuo. En concreto, se analizan atributos relativos al sistema sanitario en general y a la atención primaria en particular, dado que esta última es la primera línea del sistema y la más utilizada por la población. Se estima un modelo logit multinomial, empleando los microdatos del Barómetro Sanitario del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) para el año 2019. Entre los principales resultados se encuentra que las jóvenes con estudios superiores que residen en municipios medianos y pequeños, tienen una mayor probabilidad de estar insatisfechas con el funcionamiento del sistema público. Por otra parte, el estado de salud autopercibido también resulta significativo. En términos de atributos de la atención primaria, el tiempo y la atención prestada durante la consulta, así como la seguridad transmitida por parte del personal sanitario, contribuyen significativamente a una mejor percepción del SNS en su conjunto. Las conclusiones extraídas permiten indicar que las inequidades generadas por las diferencias en inversión pueden ser claves para generar mayores o menores niveles de satisfacción, aunque otras características individuales y del SNS son útiles para llevar a cabo políticas sanitarias encaminadas a mejorar los niveles de satisfacción ciudadana.

**Palabras clave:** Sistema Nacional de Salud, Satisfacción del Paciente, Modelo Logit Multinomial, Sanidad Pública, Políticas Públicas.

**Clasificación JEL:** I18, C25

# AN APPROACH TO INDIVIDUAL CHARACTERISTICS AND ATTRIBUTES OF PRIMARY CARE THAT INFLUENCE SATISFACTION WITH THE NATIONAL HEALTH CARE SYSTEM IN SPAIN

## Abstract

The pandemic and the global health crisis caused by COVID-19 have highlighted the importance of effective investment in the public health system in the different regions of the world. However, this investment must be perceived as useful and effective by citizens, so it is crucial to know and study the level of satisfaction with health care. Therefore, the aim of this work is to study which individual characteristics, as well as those of the National Health System itself, are most relevant in the perception of satisfaction experienced by the individual. Specifically, we analyze attributes related to the health system in general and to primary care in particular, given that the latter is the first line of the system and the one most used by the population. A multinomial logit model is estimated, using microdata from the Health Barometer of the Sociological Research Center for the year 2019. Among the main results is that young women with higher education who reside in medium and small municipalities are more likely to be dissatisfied with the functioning of the public system. On the other hand, self-perceived health status is also significant. In terms of the attributes of primary care, the time and attention provided during the consultation, as well as the security conveyed by the health personnel, contribute significantly to a better perception of the National Health System as a whole. The conclusions drawn suggest that the inequities generated by differences in investment may be key to generating higher or lower levels of satisfaction, although other individual and National Health System characteristics are useful for implementing health policies aimed at improving levels of citizen satisfaction.

**Keywords:** National Health System, Patient Satisfaction, Multinomial Logit Model, Public Health, Public Policy.

**JEL Classification:** I18, C25

## 1. INTRODUCCIÓN

La pandemia y la crisis sanitaria mundial que ha provocado la COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de la inversión efectiva en el sistema sanitario público de las distintas regiones del mundo. En España, el Sistema Nacional de Salud (SNS) garantiza la universalidad y gratuidad de los servicios sanitarios en el momento de su utilización (Valls Martínez y Ramírez-Orellana, 2019) y está conformado por 4 niveles asistenciales: atención primaria, atención especializada, urgencias y atención hospitalaria.

Según datos del Ministerio de Sanidad, España destinó en 2019 el 6,6% de su PIB al SNS, cerca de medio punto porcentual por encima de la media europea, aunque en términos per cápita es ligeramente inferior, con 1.732 euros por habitante frente a los 2.092 euros que marca la media europea. A nivel asistencial, el SNS tuvo en 2019 una demanda de más de 500 millones de personas repartidas entre los distintos niveles asistenciales. El nivel asistencial que mayor porcentaje de esta demanda acumuló fue la atención primaria, revelando la importancia que posee dentro del sistema sanitario y de la sociedad, al ser la primera línea de la sanidad pública. Muestra de ello es que la atención primaria atendió 366 millones de consultas, mientras que el siguiente nivel sanitario con mayor volumen asistencial es la atención especializada con 87 millones de consultas. En términos de población, el 67% acudió a la atención primaria en 2019, el doble de población que en otros niveles asistenciales. Esta importancia se ha visto reflejada en el incremento de un 17% del gasto per cápita desde el 2015.

No obstante, resulta quizás más importante que esa inversión sea percibida de utilidad por la ciudadanía y, sobre todo, efectiva, dado que como sucede con cualquier otro servicio o producto, la sanidad es un servicio en el que se busca la máxima calidad y satisfacción del cliente, por lo que conocer y estudiar el nivel de satisfacción con la sanidad resulta crucial. Por ello, el objetivo de este trabajo es estudiar qué características individuales, así como del servicio de atención primaria, son más relevantes en la percepción de satisfacción experimentada por el usuario del SNS.

De manera directa, se espera que los resultados extraídos permitan identificar aquellos atributos que son determinantes en la satisfacción de los pacientes. De forma genérica, se espera que este estudio pueda contribuir al desarrollo de políticas sanitarias encaminadas a mejorar los niveles de satisfacción ciudadana.

Para la consecución de los objetivos planteados, en el desarrollo de este artículo se emplea un modelo de elección discreta, enmarcado dentro de la Microeconomía, en concreto, un modelo logit multinomial, el cual se ajusta a las necesidades de este trabajo, principalmente a la variable dependiente que es de tipo discreta, y se adapta a múltiples campos de investigación, entre ellos, los que se corresponden con este trabajo: Marketing y Economía de la Salud. Asimismo, serán los últimos microdatos



disponibles del Barómetro Sanitario del CIS, correspondientes al año 2019, los que sirvan para la estimación de los mencionados modelos y la obtención de los correspondientes resultados y conclusiones.

El trabajo está organizado en cinco secciones. La primera se centra en el estado de la cuestión, incorporando un análisis bibliométrico y un marco teórico sobre el fenómeno a estudiar. A continuación, se presentan la principal base de datos y la metodología empleada para la consecución de los objetivos así como los resultados obtenidos del análisis empírico. Por último, se plantean las conclusiones extraídas del trabajo y las limitaciones y líneas futuras propuestas.

## 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

### 2.1. Análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico es entendido como “el estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas, o de las unidades bibliográficas, o de los sustitutos de cualquiera de ellas” (Broadus, 1987, p. 376). Su potencial radica en la capacidad de análisis de grandes conjuntos bibliográficos, aportando una visión global sobre la literatura de un campo científico (Gaviria-Marin et al., 2018).

Para este estudio se emplea el software VOSviewer, dado que la presentación de resultados mediante mapas bibliométricos facilitan su interpretación (van Eck y Waltman, 2010). Dentro del análisis se desarrollan mapas de coocurrencias de palabras claves y coautorías por países.

Para ello, la bibliografía a estudiar se extrae de la base de datos Web of Science, la cual es altamente reconocida en el ámbito científico y recoge millones de documentos de diversas temáticas (Merigó et al., 2015). Particularmente, la búsqueda se realiza empleando para el campo *TOPIC* la combinación de “*patient satisfaction*” y “*health system*”. Se incluyen únicamente aquellos documentos albergados en la base de datos Web of Science Core Collection y que hayan sido publicados en español e inglés a partir del año 2000. Como resultado se obtienen 939 documentos.

En el mapa de coautorías por países se plasman las relaciones entre países que han elaborado de manera conjunta un documento (van Eck y Waltman, 2014). En el caso analizado, 99 países distintos han realizado alguna publicación dentro de este campo, siendo Estados Unidos (nodo de mayor tamaño) quien lo lidera con 393 publicaciones, seguido de países como Australia o Inglaterra, con 82 y 75 publicaciones respectivamente. España por su lado contribuye a esta temática con 47 publicaciones, siendo el sexto país que más ha publicado. Si se observa el período medio de publicación, en los países con mayor producción – entre ellos España – el período medio oscila en torno al año 2015, lo que plantea la necesidad de actualizar la inves-

tigación en este campo, y más aún, como se planteaba anteriormente, tras la pandemia del COVID-19. Destaca igualmente que las investigaciones más recientes se desarrollan en países africanos o pertenecientes a la región de Oriente Medio.

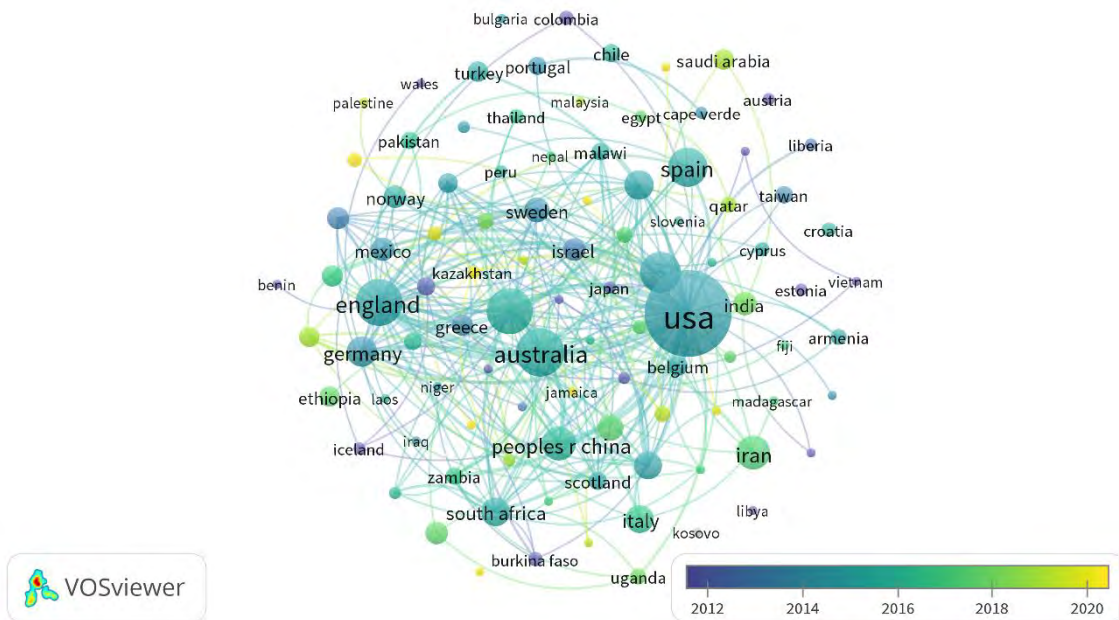


Figura 1. Coautorías por países

En el mapa de coocurrencias se plasman las palabras claves empleadas de manera conjunta en un documento (van Eck y Waltman, 2014). En el Gráfico 2 son analizadas las palabras claves empleadas como mínimo en 15 ocasiones, siendo “*patient satisfaction*” la más frecuente con 244 ocurrencias. Las palabras claves son una descripción de la temática de la publicación, por lo que sirven para identificar las líneas de investigación desarrolladas. En este sentido, y en función del objetivo del estudio, “*patient satisfaction*” y “*satisfaction*” solo son empleadas de manera conjunta con “*health system*” un total de 20 veces, lo que da indicios de que la satisfacción con el sistema de salud no ha sido ampliamente investigada.

Por otra parte, se identifican distintos clústeres, diferenciados por colores, que describen las principales líneas de investigación dentro del campo de la satisfacción del paciente. El primer clúster (color rojo) agrupa conceptos tales como “*cancer*”, “*surgery*” o “*therapy*”, siendo por tanto una línea enfocada desde un punto de vista médico. El segundo clúster (color verde) está conformado por “*experience*”, “*perception*” o “*quality*” entre otros, siendo un enfoque basado en el paciente como consumidor. El tercer clúster (color azul) asocia conceptos como “*barrier*”, “*cost*” o “*implementation*”, enmarcándose en las políticas sanitarias. El último clúster (color amarillo)

abarca los conceptos de “determinants”, “model” o “performance”, centrándose en las características del servicio.

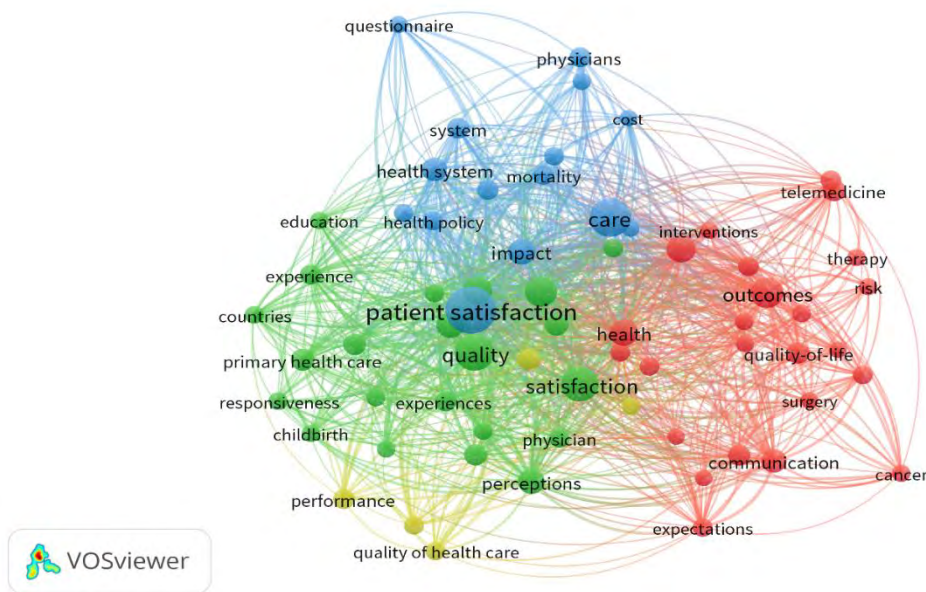


Figura 2. Coccurrencias de palabras clave

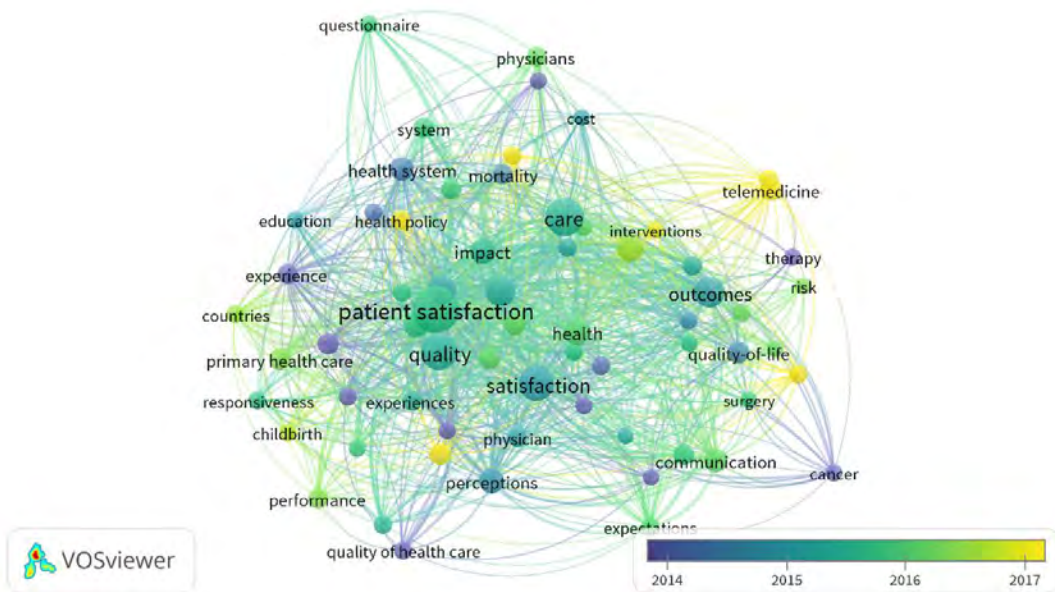


Figura 3. Temporalidad de palabra clave

Un segundo análisis de las palabras claves es mostrado en el Gráfico 3. Se muestra el período medio de publicación de cada palabra clave, siendo las palabras claves de interés (“*patient satisfaction*”, “*satisfaction*” y “*health system*”) empleadas en término medio en 2015. Recientemente, y tomando como criterio las palabras claves, está obteniendo mayor atención de estudio la experiencia del paciente, las políticas sanitarias y la telemedicina.

Todo lo anterior, enfatiza la idoneidad del estudio, al remarcar la necesidad de actualizar las investigaciones sobre la satisfacción con el sistema de salud en el ámbito de España, a través de un enfoque que contribuya a las políticas sanitarias y mejore la experiencia del paciente.

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1. Satisfacción del paciente

En los últimos años ha habido un incremento del interés en la satisfacción del paciente (Drosos et al., 2018). Ello ha llevado a que distintos autores hayan postulado posibles definiciones de la satisfacción del paciente, dando lugar a un debate en torno a este fenómeno (Baummer-Carr y Nicolau, 2017). Vinagre y Neves (2008), por ejemplo, la definen como la respuesta del paciente sobre su nivel de placer con los servicios prestados. Berkowitz (2016) la entiende como el resultado de las experiencias del paciente durante el proceso asistencial. Por otro lado, Valls Martínez et al. (2021) conciben la satisfacción del paciente como el resultado de la comparación entre las expectativas y el rendimiento percibido del servicio. Aunque no exista un consenso en la definición, sí resulta evidente considerar que la satisfacción del paciente tiene un enfoque multidimensional, basándose en aspectos psicosociales (evaluación de características de la atención), preferencias de los pacientes y experiencias vividas (Zawisza et al., 2020).

No obstante, si existe unanimidad a la hora de establecer la satisfacción del paciente como un indicador de calidad de la atención sanitaria (Druguş et al., 2015; Dueñas et al., 2016; Poudel et al., 2020; Zhou et al., 2018). El estudio de la satisfacción es esencial para la mejora continua de las organizaciones sanitarias (Cordero et al., 2014; Hussain et al., 2019). La evaluación de la satisfacción permite mejorar la prestación de los servicios, y atender las necesidades y preocupaciones de los pacientes (Amoah et al., 2021; Park et al., 2016). Pacientes insatisfechos con el servicio podrían implicar un cambio de médico, interrumpiendo así la atención dada y contribuyendo a la duplicidad de servicios costosos (DeVoe et al., 2007). Por lo tanto, es recomendable tener en cuenta las opiniones de los pacientes en la creación de las políticas sanitarias (Adé et al., 2020).

Los factores y características que influyen en la satisfacción no están claramente identificados (Simsekler et al., 2021). Sin embargo, sí es conocido que existen diferencias en la satisfacción en función del género (Liang et al., 2021; Odonkor et al., 2019), la edad (Amoah et al., 2021; Passero et al., 2016; Xesfingi y Vozikis, 2016) o el nivel de educación (Maharlouei et al., 2017; Nguyen et al., 2020). Los aspectos relacionales, como la comunicación doctor-paciente y el respeto y privacidad percibidos durante la atención recibida, son condicionantes de una mayor satisfacción (Kumah, 2017; Miao et al., 2020; Senić y Marinković, 2013). En un estudio con personas mayores de 65 años, MacLeod et al. (2017) afirma que quienes tienen escasos conocimientos sobre salud, tienden a estar insatisfechos con el sistema sanitario. Por otra parte, un mayor gasto y recursos destinados a los centros sanitarios también repercuten en la satisfacción del paciente (Valls Martínez y Ramírez-Orellana, 2019), siendo más sensible a ello las mujeres (Valls Martínez et al., 2021).

### 2.2.2. Atención primaria y satisfacción

Los sistemas de atención primaria son ampliamente reconocidos como el pilar fundamental del sistema sanitario (Yaya et al., 2017). La atención primaria realiza un seguimiento continuo de la salud de la población (Almutairi, 2017). Es la primera toma de contacto con la atención sanitaria y entre sus características se encuentran que es una atención centrada en la persona y no en la enfermedad (Sánchez-Piedra et al., 2014).

Los factores asociados con la satisfacción del paciente, en el contexto de la atención primaria, abarcan características sociodemográficas, de la atención sanitaria y de políticas públicas. En el primer caso, la edad supone un factor diferencial en la satisfacción de los pacientes, de tal manera que a medida que el individuo tiene más edad mayor es su satisfacción (Oleszczyk et al., 2017; Sánchez-Piedra et al., 2014). Vivir en zonas urbanas incrementa las probabilidades de tener mayores niveles de satisfacción (Yaya et al., 2017), así como tener mayor nivel educativo (Thornton et al., 2017) o estar casado (Hemaddeh et al., 2019). Otra característica que se destaca es que mujeres con una mejor salud mental tienden a estar más satisfechas que aquellas que tienen un peor estado (Lang et al., 2005).

Respecto a la atención sanitaria, la información dada por el personal médico (van Hoof et al., 2016), la actitud y comunicación de este y su organización son los principales atributos que influyen en la satisfacción (Almutairi, 2017; Li et al., 2016). En el ámbito de las políticas públicas, Gorgulu (2018), en un análisis entre 17 países de la OECD, llega a la conclusión que un mayor gasto no incrementa la satisfacción del paciente, sino un gasto más eficiente de los recursos atendiendo a las necesidades de los pacientes.

### 3. DATOS

Los datos han sido extraídos del Barómetro Sanitario realizado por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS). Se trata de una encuesta elaborada anualmente a nivel nacional en la que se recoge información relacionada con el funcionamiento del Sistema Nacional de Salud y la valoración del mismo. Particularmente se ha trabajado con los datos del 2019, los últimos disponibles. La encuesta proporciona 7.665 observaciones, aunque para los objetivos de la investigación se trabaja con una submuestra de 4.003 observaciones, que engloba a todos aquellos individuos que han acudido a la atención primaria en los últimos 12 meses. En la Tabla 1 se presentan las principales características de la muestra empleada en este estudio.

**Tabla 1.** Características de la muestra

<b>VARIABLES DISCRETAS</b>			
<b>Variable</b>	<b>%</b>	<b>Variable</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>		<b>Tamaño municipio</b>	
<i>Hombre</i>	44,9	<10.000 hab. (TMUN1)	24,8
		10.000-100.000 hab. (TMUN2)	41,0
<i>Mujer</i>	55,1	>100.000 hab. (TMUN3)	34,2
<b>Edad</b>		<b>CCAA de pertenencia</b>	
18-30 (ED1)	14,6	A_CCAA1	53,6
31-45 (ED2)	25,8	B_CCAA1	46,4
46-60 (ED3)	25,7	<b>Estado de salud</b>	
>60 (ED4)	33,9	<i>Muy bueno o bueno</i>	
		(EST_SALUD1)	69,9
<b>Nivel de estudios</b>		<i>Regular</i> (EST_SALUD2)	25,3
<i>Primarios o menos</i> (ESTUD1)	24,4	<i>Mala o muy mala</i> (EST_SALUD3)	4,8
<i>Secundarios</i> (ESTUD2)	37,9	<b>Valoración SNS</b>	
<i>Superiores o FP</i> (ESTUD3)	37,7	<i>Buena</i> (VAL_SNS1)	24,6
<b>Situación laboral</b>		<i>Regular</i> (VAL_SNS2)	70,3
<i>Trabaja</i> (SITLAB1)	45,3	<i>Mala</i> (VAL_SNS3)	4,7
<i>Pensionista</i> (SITLAB2)	29,5	<b>Valoración AP</b>	
<i>No trabaja</i> (SITLAB3)	25,2	<i>Regular o peor</i>	12,5
<b>Nacimiento</b>		<i>Muy buena o buena</i>	87,5
<i>Extranjero</i>	10,3		
<i>España</i>	89,7		

## Variables continuas

Variable <sup>58</sup> / Valor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>SATAP1</b>	0,5	0,7	1,2	1,9	5,9				19,3	18,0
	%	%	%	%	%	8,0%	16,7%	27,6%	%	%
<b>SATAP2</b>	0,6	0,4	1,0	1,4	5,4				18,8	16,8
	%	%	%	%	%	8,9%	17,8%	28,9%	%	%
<b>SATAP3</b>	1,4	1,0	1,1	1,6	5,2				20,6	20,3
	%	%	%	%	%	7,4%	14,8%	26,4%	%	%
<b>SATAP4</b>	0,6	0,5	0,9	1,7	5,4				18,8	17,8
	%	%	%	%	%	8,4%	17,6%	28,3%	%	%
<b>SATAP5</b>	1,2	1,6	2,3	4,5	8,5				15,6	16,2
	%	%	%	%	%	10,2%	16,0%	23,7%	%	%
<b>SATAP6</b>	1,5	0,9	1,7	2,2	6,3				18,6	18,0
	%	%	%	%	%	8,1%	16,9%	25,6%	%	%
<b>SATAP7</b>	1,4	0,9	1,7	1,9	6,2				19,1	17,4
	%	%	%	%	%	8,4%	16,0%	27,0%	%	%

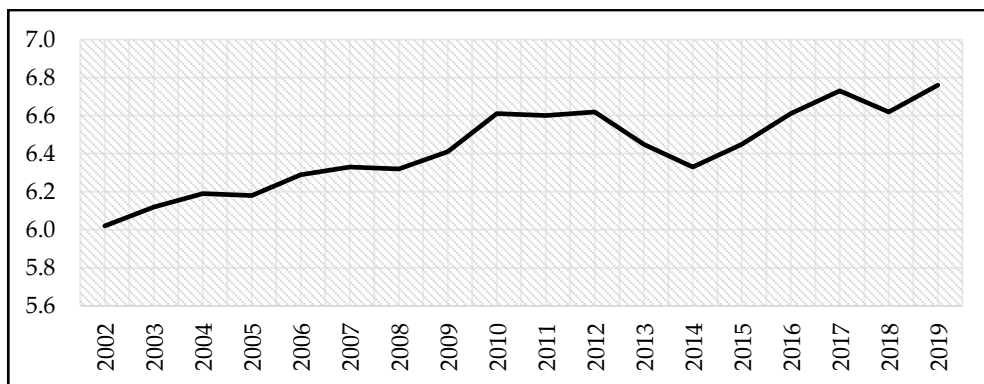
La variable dependiente utilizada para el análisis es la satisfacción general con el SNS. Inicialmente, esta variable estaba definida en una escala de 1 a 10 puntos, siendo 1 muy insatisfecho y 10 muy satisfecho, pero para este estudio se configuró en tres categorías, siendo 0 satisfacción baja (para las puntuaciones comprendidas entre 1 y 5), 1 satisfacción media (para las puntuaciones comprendidas entre 6 y 7) y 2 satisfacción alta (para las puntuaciones comprendidas entre 8 y 10).

Dado que se dispone de varias oleadas del Barómetro Sanitario, en los siguientes gráficos se presentan distintos estudios longitudinales que permiten añadir más aspectos al análisis conjunto de la satisfacción individual. Por una parte, el Gráfico 1 muestra el nivel medio de satisfacción, medido en una escala Likert de 0 a 10, donde cero es el límite inferior. De esta forma, se observa que, aunque en algunos períodos se ha mantenido constante, la satisfacción ha ido aumentando a lo largo de la serie considerada. De hecho, en el año 2002, la satisfacción media rondaba los 6 puntos, mientras que, en la ola de 2019, aquella que es objeto de análisis dentro de este trabajo, alcanza los 6,8 puntos. Cabe apuntar que los períodos donde se frena el crecimiento, e incluso se dan caídas en los niveles, coincide con los años en los que la Crisis Económica de 2008 dejaba sus efectos más devastadores. La evolución de este

<sup>58</sup> **SATAP1:** cuidados y atención dados por el personal médico; **SATAP2:** cuidados y atención dados por el personal de enfermería; **SATAP3:** confianza y seguridad recibida del personal médico; **SATAP4:** confianza y seguridad recibida del personal de enfermería; **SATAP5:** tiempo dedicado en consulta; **SATAP6:** conocimiento del historial y seguimiento de la salud de cada usuario; **SATAP7:** información recibida sobre su problema de salud.

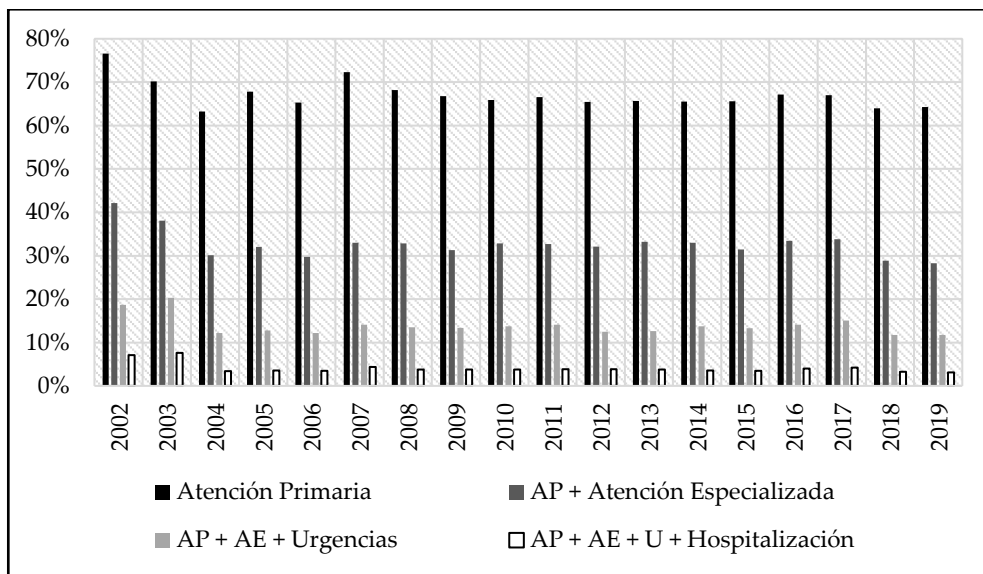
indicador, sumado a las mejoras que en términos de financiación y provisión de servicios se ha llevado a cabo, es una señal de que, aunque deben hacerse más esfuerzos para incrementar los niveles de satisfacción, esta no ha dejado de crecer paulatinamente en los últimos 18 años.

Por otra parte, ya se ha venido señalando a lo largo de este trabajo, la importancia que tiene la atención primaria dentro del sistema sanitario. El Gráfico 2 permite observar el porcentaje de individuos que acumulativamente acude, durante el año natural considerado, a los distintos niveles del sistema sanitario. En promedio, en este período, el 67,09% de los individuos acude, al menos una vez, a la atención primaria. Es decir, más de la mitad de la población es usuaria, más o menos habitual, de este nivel asistencial. Sin embargo, lo que pone de manifiesto la importancia de atención primaria es que, al agregar el siguiente nivel más utilizado, la atención especializada, este porcentaje medio baja hasta la mitad (32,72%). De las agregaciones ulteriores, siempre teniendo en cuenta aquellos individuos que han ido a todos los niveles considerados en cada caso, se observa que, para todos los períodos, la proporción va siendo cada vez menor, hasta alcanzar el 4,10%, lo que se traduce en que solo 4 de cada 100 personas acuden a todos los niveles asistenciales considerados, al menos, una vez al año. De estos datos se deriva que, en gran medida, la satisfacción con el sistema sanitario dependerá de la atención primaria, pues es la más visitada y, por tanto, en la que muchos individuos basan sus respuestas.



**Gráfico 1.** Evolución temporal de la satisfacción media (2002-2019)





**Gráfico 2.** Proporción acumulada de asistencia a cada nivel asistencial (2002-2019)

#### 4. METODOLOGÍA

Para la consecución del objetivo de este trabajo, identificar las características y atributos que hacen más satisfactoria la atención primaria del SNS, se propone la utilización de los efectos marginales y de los cambios discretos en la probabilidad como criterio de clasificación según niveles de importancia. Para ello, y dada la naturaleza de la variable dependiente (discreta, politómica y ordenable), parece razonable el uso de un modelo logit ordenado o de un modelo logit multinomial.

No obstante, del análisis descriptivo de los datos, así como de las primeras estimaciones de resultados, se concluye que, a pesar de que las categorías puedan ordenarse, no queda clara una ordenación implícita de utilidades asociada a las categorías consideradas (Rodríguez y Cáceres, 2007), lo que lleva a proponer, finalmente, la estimación de un modelo logit multinomial, dada su mayor flexibilidad y su correcta adecuación al marco de análisis propuesto.

Este tipo de modelos, entre los que se encuentra el modelo logit multinomial, toma su base teórica de los supuestos de la Teoría de la Utilidad Aleatoria propuesta por Domencich y McFadden (1975). Este enfoque requiere que:

- El individuo cuente con toda la información y actúe racionalmente maximizando su utilidad.
- El individuo tome su elección de acuerdo con sus propias características y los atributos de las alternativas.

- La utilidad que reporte cada alternativa viene dada por un componente sistemático u observable y por un componente aleatorio, el cual incluye, entre otras cosas, los posibles errores del investigador, así como aquellos aspectos que no son observables, como los gustos o preferencias del individuo.
- El individuo, una vez maximiza, elige aquella alternativa que le reporta mayor nivel de utilidad.

A partir de estos fundamentos, la probabilidad de elección de cada alternativa viene definida así

$$P(Y_i = 0) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^J e^{x_i' \beta_k}}, j = 0 \tag{1}$$

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{x_i' \beta_j}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{x_i' \beta_k}}, j = 1, \dots, J \tag{2}$$

Para interpretar los resultados obtenidos, dado que los parámetros no son directamente interpretables ni en magnitud ni en signo, se deben emplear instrumentos como los efectos marginales, para variables explicativas continuas

$$\frac{\partial P(Y_i = j)}{\partial x_{im}} = P(Y_i = j) \left[ \beta_{jm} - \sum_{k=1}^J \beta_{km} P(Y_i = k) \right], j = 0, \dots, J \tag{3}$$

O los cambios discretos en la probabilidad, para variables explicativas discretas

$$CD = P(Y_i = j/x_{im} = 1) - P(Y_i = j/x_{im} = 0), j = 0, \dots, J \tag{4}$$

## 5. RESULTADOS

El modelo estimado pretende explicar la variabilidad de la variable dependiente, la cual queda definida en tres categorías: satisfacción baja (0), satisfacción media (1) y satisfacción alta (2). Asimismo, en el Anexo I se presentan las variables explicativas incluidas en la especificación del modelo, así como las distintas categorías que estas contemplan.

Tras la estimación del modelo logit multinomial<sup>59</sup> propuesto, mediante el cual se pretende explicar la importancia que, sobre la satisfacción con el sistema sanitario público español, tiene cada una de las características y atributos considerados, en la Tabla 2 se presentan los resultados.

A nivel individual, todas las variables consideradas resultan significativas, al menos en alguna de las categorías estimadas y a un nivel de confianza no inferior al 90%. En cuanto a la significación conjunta del modelo, este también resulta significativo

---

<sup>59</sup> Se ha verificado la independencia de las alternativas irrelevantes (IIA) mediante el uso del test de especificación de Hausman (Hausman y McFadden, 1984).

a un nivel de significación del 1%. Además, en relación con la adecuación del modelo a los datos, se obtiene un 62% de predicciones correctamente predichas, lo que, unido a lo anterior, permite concluir que se trata de un ajuste adecuado.

A partir de la estimación, un primer resultado interesante es la probabilidad media de elegir cada alternativa que presenta la muestra. Así, la alternativa más probable es la satisfacción media (39,15%), seguida de la satisfacción alta (38,82%) y de la baja (22,03%). Esto permite indicar que, por una parte, la probabilidad media está repartida entre las tres alternativas, no concentrándose de forma muy mayoritaria en ninguna de ellas, y, por otra parte, que las opciones más favorables en cuanto a nivel de satisfacción concentran casi el 80% de la probabilidad de elección, lo que conduce a pensar que la satisfacción tiende a ser positiva, si bien presenta diferencias dentro de cada segmento de población o grupo de características.

**Tabla 2.** Estimación del modelo logit multinomial

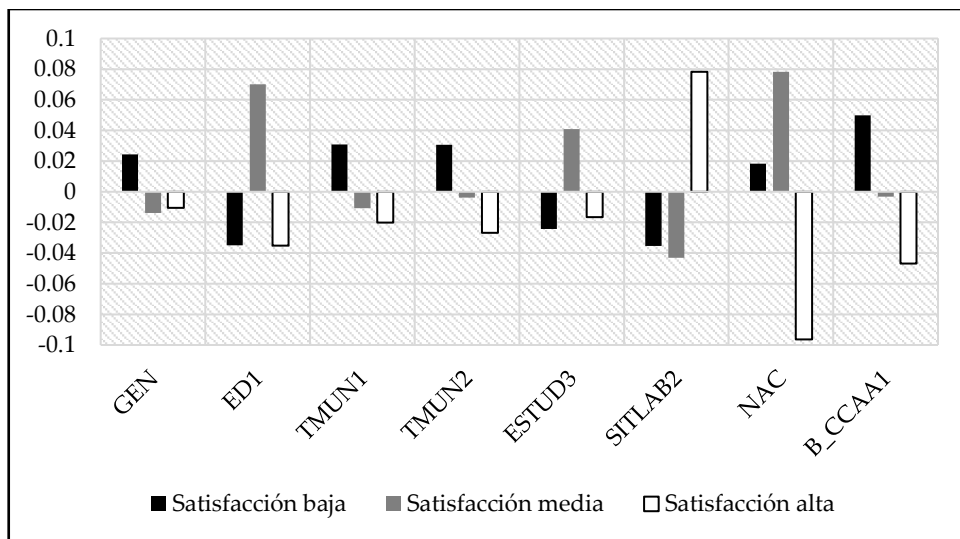
	Coeficiente		Información modelo	
	Satisfacción media	Satisfacción alta	N	
<b>Constante</b>	-4,5320800***	-8,6852640***	LR $\chi^2$ (34)	2.045,44
GEN	-0,1879274**	-0,2081226*	Prob > $\chi^2$	0,0000
ED1	0,3767637***	0,0665542	$R^2_{MCF}$	0,2393
TMUN1	-0,2164999*	-0,2903509**	AIC	6.574,941
TMUN2	-0,2046830*	-0,3254017***	BIC	6.801,554
ESTUD3	0,2448380**	0,079894		
SITLAB2	0,1414475	0,5912443***		
NAC	0,0646575	-0,5485055***		
B_CCAA1	-0,3270283***	-0,5419992***		
EST_SA-LUD1	1,1584990***	0,4936705**		
EST_SA-LUD2	0,6033086**	-0,1197818		
VAL_SNS1	3,8672710***	6,4190470***		
VAL_SNS2	2,6379150***	3,4097210***		
VAL_AP	0,6886241***	0,4616115**		
SATAP1	-0,0187639	0,2531257***		
SATAP2	-0,0040897	0,1347908**		
SATAP4	0,1107299**	0,2320212***		
SATAP5	0,0867598***	0,0992945**		

Niveles de significación: \* = 0.1; \*\* = 0.05; \*\*\* = 0.01

Para el análisis pormenorizado de los resultados, como ya se ha indicado, se empleará el efecto marginal o el cambio discreto en la probabilidad, si bien, para facilitar el análisis y entroncando con el objetivo del trabajo, las distintas variables serán analizadas dentro de dos grupos: características de los individuos y atributos de la atención primaria.

El Gráfico 3 muestra los cambios en la probabilidad para cada nivel de satisfacción considerado y para el grupo de regresores asociados a las características individuales. Es decir, respecto a la categoría de referencia de cada variable explicativa, indica el cambio promedio que supone que el individuo no presente esa característica sino otra.

De la observación del gráfico, se concluye que las mujeres tienen menor probabilidad de dar una puntuación alta de satisfacción con el sistema sanitario, de acuerdo con el símbolo que toman los cambios discretos asociados al género del individuo. Respecto a grupos etarios superiores, los individuos más jóvenes (18 a 30 años) presentan un comportamiento variado, en tanto que su mayor predisposición está en la puntuación de satisfacción media, experimentando caídas de unos 3,5 puntos porcentuales en la probabilidad de las categorías extremas. De forma análoga a la edad, los individuos con estudios universitarios tienden a un nivel de satisfacción media. En relación con la situación laboral, las personas pensionistas son las más proclives a estar satisfechas con el sistema sanitario, si bien es un resultado que va en la línea de lo concluido con la edad y que es de especial relevancia, dado que, a priori, es este sector poblacional el que hace un mayor uso del mismo. Además, los individuos nacidos en lugares distinto a España suelen estar más satisfechos con el funcionamiento del sistema sanitario público (+9,64 p.p. respecto a los nacionales).



**Gráfico 3.** Cambios discretos en la probabilidad de las características individuales

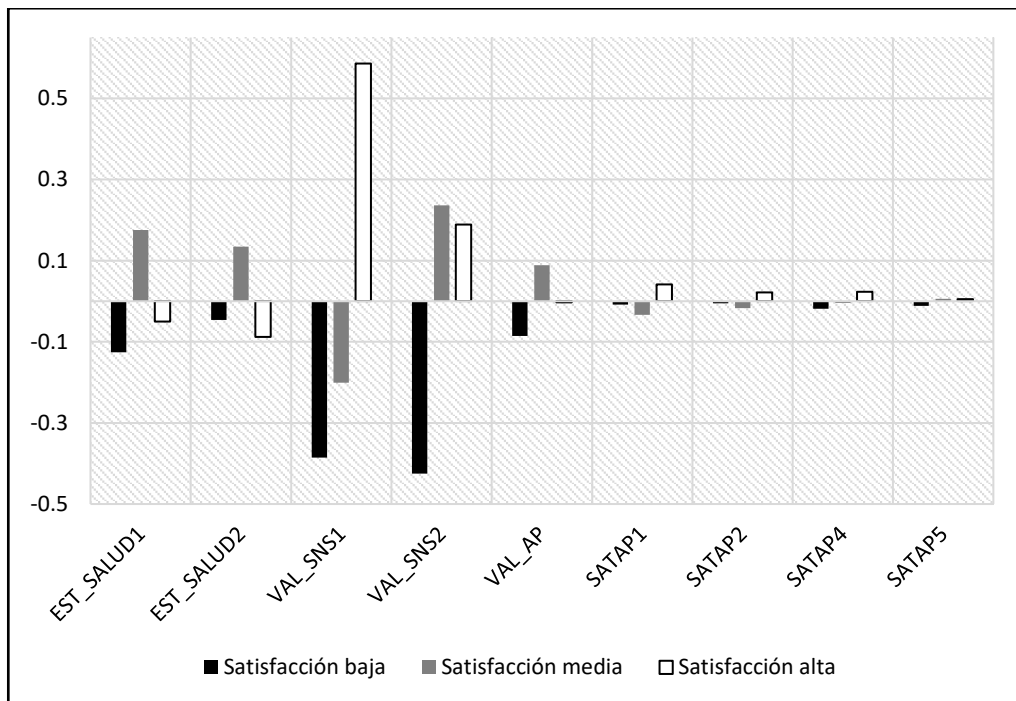
Un resultado especialmente importante es el relativo a las posibles diferencias que, en términos de satisfacción, se den entre los individuos encuestados por razón del lugar donde residen, en concreto, según la Comunidad Autónoma y el tamaño del municipio de residencia. En este sentido, respecto a los municipios de más de 100.000 habitantes, aquellos que, en principio, disponen de centros de atención primaria de cercanía, mejores servicios próximos al domicilio, etc., los habitantes de municipios más pequeños, en términos de población, suelen estar más descontentos y, por ende, más insatisfechos con el funcionamiento del sistema sanitario, con diferencias que rondan los 3 puntos porcentuales. Asimismo, de acuerdo con la clasificación de Comunidades Autónomas propuesta, aquellas incluidas en el grupo del modelo (grupo B) tienen menor probabilidad a situarse en categorías medias y altas de satisfacción. A este respecto, conviene apuntar que, salvo alguna excepción, la inversión sanitaria per cápita en estas regiones es inferior a la media nacional. Del análisis de estas dos variables se extrae la existencia de posibles desigualdades en la satisfacción derivadas de la propia naturaleza y provisión de servicios sanitarios públicos que se da en cada región.

Por otra parte, el Gráfico 4 muestra ahora los cambios en la probabilidad para los atributos relacionados con el sistema sanitario, además de determinadas características y valoraciones entregadas por el individuo y que tienen una relación directa con este.

El estado de salud autopercebido del individuo y su relación con la satisfacción también presenta diferencias. En el modelo se han incluido dos variables que sirven para identificar si el individuo tiene en buen estado de salud (EST\_SALUD1) o un estado de salud regular (EST\_SALUD2). De la observación del gráfico se extrae que los individuos que tienen un peor estado de salud – categoría de referencia – se muestran más predispuestos a experimentar niveles altos o bajos de satisfacción, es decir, se reparten entre los extremos, mientras que si padecen un estado bueno o regular tienden a satisfacciones medias. Este resultado pone de manifiesto dos realidades, dentro del colectivo de las personas con problemas de salud, que merecen ser analizadas más en profundidad.

El atributo más importante, de acuerdo con los efectos que se dan a partir de las respuestas dadas por los individuos, es la valoración que estos dan, en términos generales, al Sistema Nacional de Salud. A este respecto, conviene manifestar que, aunque lo esperado es que satisfacción y valoración sigan un patrón coordinado – cosa que ocurre –, ambos conceptos son diferentes, tanto desde un punto de vista teórico y conceptual, como desde la perspectiva propia del cuestionario, pues ambos se miden con diferentes ítems. Como se comentaba anteriormente, la importancia de esta radica en que los cambios experimentados en la probabilidad alcanzan valores muy altos, que oscilan entre el 18% y el 58%. Así, un individuo cuya valoración sea “el

sistema funciona bastante bien” tiene un 58,6% más de probabilidad de estar altamente satisfecho que aquel que cree que el sistema debe “rehacerse por completo”. De forma análoga, si, en su opinión, el sistema necesita cambios, pero, en general, su funcionamiento es adecuado, el individuo tiene una probabilidad muy pequeña de estar insatisfecho (-42,5 p.p. respecto a la peor valoración).



**Gráfico 4.** Efectos marginales y cambios discretos en la probabilidad de los atributos

Del mismo modo, si la valoración general del sistema es importante, la valoración de la parte del sistema más utilizada, la atención primaria, también resulta de especial interés. No obstante, de acuerdo con los resultados del modelo, su papel no es tan relevante como se esperaba, dado que los cambios que experimenta la decisión de un individuo que la valora como buena o muy buena no son muy altos. A pesar de ello, sí que es significativa y, en consecuencia, sí que aporta (positivamente) a la satisfacción final del individuo.

Por último, las variables incluidas en el modelo relativas a la satisfacción de las distintas partes de la atención primaria arrojan resultados positivos, es decir, dado que son variables continuas, el incremento en la puntuación, medida en una escala Likert de 0 a 10, supone incrementos en la probabilidad de sentirse satisfecho a un nivel

alto y, a su vez, caídas en la probabilidad de situarse en niveles medios o bajos de satisfacción. Del análisis concreto de cada uno de los parámetros, de acuerdo con los efectos marginales en la probabilidad de situarse en el nivel de satisfacción más alto, el atributo más relevante es el relativo al “cuidado y atención recibida por el personal médico”, seguido del “tiempo dedicado por el médico a cada enfermo”, además de por el “cuidados y atención recibida por el personal de enfermería” y por la “confianza y seguridad mostrada por el personal de enfermería”. Cabe destacar que se disponía de la valoración de otros atributos de la atención primaria (conocimiento del historial, seguimiento de los problemas de salud de cada usuario, entre otros), pero estos no resultaron significativos, es decir, parece que no contribuyen a la explicación de los niveles de satisfacción individuales.

Para ilustrar de forma sencilla los resultados obtenidos, la siguiente tabla (Tabla 3) muestra los perfiles, así como la probabilidad asociada a estos, que maximizan y minimizan la probabilidad para cada uno de los niveles de satisfacción con el Sistema Nacional de Salud considerados.

**Tabla 3.** Perfiles extremos y probabilidad asociada

	Satisfacción baja	Satisfacción media	Satisfacción alta
<b>MÍN.</b>	Hombre 18-30 años Municipio de > 100.000 hab. Estudios superiores o FP Pensionista Nacido en extranjero Buen estado de salud Valoración del SNS regular Buena valoración de la AP Pertenecer a A_CCAA1 Satisfacción 0 en atributos AP <b><math>P(Y_i = 0) = 0,3253</math></b>	Mujer Mayor de 30 años Municipio de < 10.000 hab. Sin estudios superiores o FP Pensionista Nacida en extranjero Mal estado de salud Buena valoración del SNS Mala valoración de la AP Pertenecer a B_CCAA1 Satisfacción 0 en atributos AP <b><math>P(Y_i = 1) = 0,2110</math></b>	Mujer 18-30 años Municipio 10.000-100.000 hab. Estudios superiores o FP No pensionista Nacida en España Estado de salud regular Mala valoración del SNS Buena valoración de la AP Pertenecer a B_CCAA2 Satisfacción 0 en atributos de AP <b><math>P(Y_i = 2) = 0,0001</math></b>
<b>MÁX.</b>	Mujer Mayor de 30 años Municipio de < 10.000 hab. Sin estudios superiores o FP No pensionista Nacida en España Mal estado de salud Mala valoración del SNS Mala valoración de la AP Pertenecer a B_CCAA1 Satisfacción 10 en atributos AP <b><math>P(Y_i = 0) = 0,9280</math></b>	Hombre 18-30 años Municipio de > 100.000 hab. Estudios superiores o FP No pensionista Nacido en España Buen estado de salud Valoración del SNS regular Buena valoración de la AP Pertenecer a A_CCAA1 Satisfacción 10 en atributos AP <b><math>P(Y_i = 1) = 0,4587</math></b>	Hombre Mayor de 30 años Municipio de > 100.000 hab. Sin estudios superiores o FP Pensionista Nacido en extranjero Mal estado de salud Buena valoración del SNS Mala valoración de la AP Pertenecer a A_CCAA1 Satisfacción 10 en atributos AP <b><math>P(Y_i = 2) = 0,9826</math></b>

## 6. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es identificar las características individuales y los atributos del sistema sanitario que explican el nivel de satisfacción individual con el Sistema Nacional de Salud. Para ello, empleando los datos del Barómetro Sanitario del CIS para el año 2019, se estima un modelo logit multinomial, el cual permite cuantificar la probabilidad derivada de cada una de las características y atributos considerados y, a partir de ello, clasificar los mismos según su nivel de importancia y su aportación a la satisfacción global.

Entre las principales conclusiones del trabajo, cabe destacar que las diferencias derivadas de la naturaleza del municipio de residencia del individuo, así como de la Comunidad Autónoma en la que este reside, juegan un papel importante en la satisfacción con el Sistema Nacional de Salud. Este resultado va en la línea de lo encontrado en la literatura existente. Por tanto, una medida política que se deriva de este resultado es que se deben pulir las diferencias territoriales y de inversión para que el nivel de satisfacción sea mayor y más homogéneo.

Otro aspecto de suma importancia es la percepción, medida a través de la valoración individual, que tienen los ciudadanos acerca de la atención primaria. Esta es la variable que mayor impacto cuantitativo tiene en la probabilidad de estar más satisfecho con el sistema sanitario, de entre los atributos ajenos al sistema sanitario general. Además, debe tenerse en cuenta que es el nivel asistencial más utilizado por la ciudadanía, lo que hace necesario que se proteja en mayor medida, ya que la satisfacción general dependerá de la valoración y la propia satisfacción del individuo con la atención recibida en los centros de atención primaria.

Dentro de las limitaciones de este estudio está la imposibilidad del uso de variables de tipo económico, como la renta, dado que existe un alto nivel de no respuesta dentro de la muestra. Asimismo, se propone como línea de continuación, la utilización de otra metodología, como puede ser el análisis conjunto, para determinar, acorde con la satisfacción general, el nivel de aportación a esta que hace cada nivel asistencial.

Trabajo cofinanciado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información de la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo y por el Fondo Social Europeo (FSE) Programa Operativo Integrado de Canarias 2014-2020, Eje 3, Tema Prioritario 74 (85%).



## REFERENCES

- ADÉ, A., DEBROUCKER, F., DELPORTE, L., DE MONCLIN, C., FAYET, E., LEGENDRE, P., RADOSZYCKI, L. Y CHEKROUN, M. (2020). Chronic patients' satisfaction and priorities regarding medical care, information and services and quality of life: A French online patient community survey. *BMC Health Services Research*, 20(511). <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05373-5>
- ALMUTAIRI, K. M. (2017). Satisfaction of Patients Attending in Primary Healthcare Centers in Riyadh, Saudi Arabia: A Random Cross-Sectional Study. *Journal of Religion and Health*, 56(3), 876–883. <https://doi.org/10.1007/s10943-016-0268-x>
- AMOAH, P. A., NYAMEKYE, K. A. Y OWUSU-ADDO, E. (2021). A multidimensional study of public satisfaction with the healthcare system: a mixed-method inquiry in Ghana. *BMC Health Services Research*, 21(1320). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07288-1>
- BAUMMER-CARR, A. Y NICOLAU, D. P. (2017). The challenges of patient satisfaction: influencing factors and the patient–provider relationship in the United States. *In Expert Review of Anti-Infective Therapy*, 15(10), 955–962. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/14787210.2017.1378097>
- BERKOWITZ, B. (2016). The Patient Experience and Patient Satisfaction: Measurement of a Complex Dynamic. *The Online Journal of Issues in Nursing*, 21(1). <https://doi.org/10.3912/OJIN.Vol21No01Man01>
- BROADUS, R. N. (1987). Toward a definition of “bibliometrics.” *Scientometrics*, 12(5), 373–379.
- CORDERO TOUS, N., HORCAJADAS ALMANSA, A., BERMÚDEZ GONZÁLEZ, G. J. Y TOUS ZAMORA, D. (2014). Perceived quality in hospitals of the Andalusia Healthcare System. the case of neurosurgery departments. *Revista de Calidad Asistencial*, 29(6), 311–319. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2014.11.002>
- DEVOE, J., FRYER, G. E., STRAUB, A., MCCANN, J. Y FAIRBROTHER, G. (2007). Congruent satisfaction: Is there geographic correlation between patient and physician satisfaction? *Medical Care*, 45(1), 88–94. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000241048.85215.8b>
- DOMENCICH, T. Y MCFADDEN, D. (1975). *Urban Travel Demand: A behavioural Analysis*. North-Holland, Amsterdam.
- DROSOS, D., TSOTSOLAS, N., SKORDOULIS, M. Y CHALIKIAS, M. (2018). Patient satisfaction analysis using a multicriteria analysis method: The case of the NHS in Greece. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 25(4), 491–505. <https://doi.org/10.1504/ijpqm.2018.10016421>
- DRUGUŞ, D., NECULA, R., REPANOVICI, A., AZOICĂI, D. Y ROGOZEA, L. (2015). Degree of patient satisfaction with health care performance assessed by marketing surveys. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat*, 119(1), 221–225.
- DUEÑAS, M., OJEDA, B., SALAZAR, A., FERNÁNDEZ-PALACÍN, F., MICÓ, J. A., TORRES, L. M. Y FAILDE, I. (2016). Use and satisfaction with the Healthcare System of the chronic pain patients in Spain: results from a nationwide study. *Current Medical Research and Opinion*, 32(11), 1813–1820. <https://doi.org/10.1080/03007995.2016.1211519>
- GAVIRIA-MARIN, M., MERIGÓ, J. M. Y BAIER-FUENTES, H. (2019). Knowledge management: A global examination based on bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 140, 194–220. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.006>

- GORGULU, O. (2018). Determination of the relationship between patient satisfaction and some global economic indicators using multidimensional scaling. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(11), 1422–1429. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_218\\_17](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_218_17)
- HAUSMAN, J. Y MCFADDEN, D. (1984). A specification test for the multinomial logit model. *Econometrica*, 52, 1219–1240. <https://doi.org/10.2307/1910997>
- HEMADEH, R., HAMMOUD, R., KDOUH, O., JABER, T. Y AMMAR, L. (2019). Patient satisfaction with primary healthcare services in Lebanon. *International Journal of Health Planning and Management*, 34(1), e423–e435. <https://doi.org/10.1002/hpm.2659>
- HUSSAIN, A., SIAL, M. S., USMAN, S. M., HWANG, J., JIANG, Y. Y SHAFIQ, A. (2019). What factors affect patient satisfaction in public sector hospitals: Evidence from an emerging economy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph16060994>
- KUMAH, E. (2017). Patient experience and satisfaction with a healthcare system: connecting the dots. *International Journal of Healthcare Management*, 12(3), 173–179. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/20479700.2017.1353776>
- LANG, A. J., RODGERS, C. S., MOYER, R., LAFFAYE, C., SATZ, L. E., DRESSELHAUS, T. R. Y STEIN, M. B. (2005). Mental health and satisfaction with primary health care in female patients. *Women's Health Issues*, 15(2), 73–79. <https://doi.org/10.1016/j.whi.2004.10.003>
- LI, J., WANG, P., KONG, X., LIANG, H., ZHANG, X. Y SHI, L. (2016). Patient satisfaction between primary care providers and hospitals: A cross-sectional survey in Jilin province, China. *International Journal for Quality in Health Care*, 28(3), 346–354. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzw038>
- LIANG, H., XUE, Y. Y ZHANG, Z. R. (2021). Patient satisfaction in China: A national survey of inpatients and outpatients. *BMJ Open*, 11. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049570>
- MACLEOD, S., MUSICH, S., GULYAS, S., CHENG, Y., TKATCH, R., CEMPELLIN, D., BHATTARAI, G. R., HAWKINS, K. Y YEH, C. S. (2017). The impact of inadequate health literacy on patient satisfaction, healthcare utilization, and expenditures among older adults. *Geriatric Nursing*, 38(4), 334–341. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.12.003>
- MAHARLOUEL, N., AKBARI, M., AKBARI, M. Y LANKARANI, K. B. (2017). Socioeconomic Status and Satisfaction with Public Healthcare System in Iran. *International Journal of Community Based Nursing and Midwifery*, 5(1), 22–29.
- MERIGÓ, J. M., GIL-LAFUENTE, A. M. Y YAGER, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing Journal*, 27, 420–433. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.035>
- MIAO, R., ZHANG, H., WU, Q., ZHANG, J. Y JIANG, Z. (2020). Using structural equation modeling to analyze patient value, satisfaction, and loyalty: a case study of healthcare in China. *International Journal of Production Research*, 58(2), 577–596. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1598595>
- NGUYEN, T., NGUYEN, H. Y DANG, A. (2020). Determinants of patient satisfaction: Lessons from large-scale inpatient interviews in Vietnam. *PLoS ONE*, 15(9 September). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239306>
- ODONKOR, S. T., FRIMPONG, C., DUNCAN, E., ODONKOR, C. Y ODONKOR, S. (2019). Trends in patients' overall satisfaction with healthcare delivery in Accra, Ghana. *African Journal of Primary Health Care y Family Medicine*, 17(11), e1–e6. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v11i1.1884>

- OLESZCZYK, M., KRZTOŃ-KRÓLEWIECKA, A., SCHÄFER, W. L. A., BOERMA, W. G. W. Y WINDAK, A. (2017). Experiences of adult patients using primary care services in Poland - A cross-sectional study in QUALICOPC study framework. *BMC Family Practice*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12875-017-0665-6>
- PARK, K., PARK, J., KWON, Y. D., KANG, Y. Y NOH, J. W. (2016). Public satisfaction with the healthcare system performance in South Korea: Universal healthcare system. *Health Policy*, 120(6), 621–629. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2016.01.017>
- PASSERO, L. G., GIORDANI, J. M. DO A., HUGO, F. N., TORMAN, V. B. L., CAMEY, S. A. Y HILGERT, J. B. (2016). Contextual and individual factors associated with dissatisfaction with the Brazilian Unified National Health System, 2011-2012. *Cadernos de Saude Publica*, 32(10). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00065015>
- POUDEL, L., BASKOTA, S., MALI, P., PRADHANANGA, P., MALLA, N., RAJBHANDARI, B. Y NEPAL, S. (2020). Patient satisfaction in out-patient services at a tertiary care center: A descriptive cross-sectional study. *Journal of the Nepal Medical Association*, 58(225), 301–305. <https://doi.org/10.31729/jnma.4917>
- RODRÍGUEZ DONATE, M. C. Y CÁCERES HERNÁNDEZ, J. J. (2007). Modelos de elección discreta y especificaciones ordenadas: una reflexión metodológica. *Estadística Española*, 49(166), pp. 451-471.
- SÁNCHEZ-PIEDRA, C. A., PRADO-GALBARRO, F. J., GARCÍA-PÉREZ, S. Y SARRÍA-SANTAMERA, A. (2014). Factors associated with patient satisfaction with primary care in europe: Results from the EUprimecare project. *Quality in Primary Care*, 22(3), 147–155. <https://www.researchgate.net/publication/262682159>
- SENIĆ, V. Y MARINKOVIĆ, V. (2013). Patient care, satisfaction and service quality in health care. *International Journal of Consumer Studies*, 37(3), 312–319. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2012.01132.x>
- SIMSEKLER, M. C. E., ALHASHMI, N. H., AZAR, E., KING, N., LUQMAN, R. A. M. A. Y AL MULLA, A. (2021). Exploring drivers of patient satisfaction using a random forest algorithm. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21(157). <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01519-5>
- THORNTON, R. D., NURSE, N., SNAVELY, L., HACKETT-ZAHLER, S., FRANK, K. Y DITOMASSO, R. A. (2017). Influences on patient satisfaction in healthcare centers: a semi-quantitative study over 5 years. *BMC Health Services Research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2307-z>
- VALLS MARTÍNEZ, M. D. C. Y RAMÍREZ-ORELLANA, A. (2019). Patient satisfaction in the Spanish national health service: Partial least squares structural equation modeling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph16244886>
- VALLS MARTÍNEZ, M. D. C., RAMÍREZ-ORELLANA, A. Y GRASSO, M. S. (2021). Health investment management and healthcare quality in the public system: A gender perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 1–25. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052304>
- VAN ECK, N. J. Y WALTMAN, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

- VAN ECK, N. J. Y WALTMAN, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285–320). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13)
- VAN HOOFF, S. J. M., SPREEUWENBERG, M. D., KROESE, M. E. A. L., STEEVENS, J., MEERLO, R. J., HANRAETS, M. M. H. Y RUWAARD, D. (2016). Substitution of outpatient care with primary care: A feasibility study on the experiences among general practitioners, medical specialists and patients. *BMC Family Practice*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12875-016-0498-8>
- VINAGRE, M. H. Y NEVES, J. (2008). The influence of service quality and patients' emotions on satisfaction. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 21(1), 87–103. <https://doi.org/10.1108/09526860810841183>
- XESFINGI, S. Y VOZIKIS, A. (2016). Patient satisfaction with the healthcare system: Assessing the impact of socio-economic and healthcare provision factors. *BMC Health Services Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1327-4>
- YAYA, S., BISHWAJIT, G., EKHOLUENETALE, M., SHAH, V., KADIO, B. Y UDENIGWE, O. (2017). Urban-rural difference in satisfaction with primary healthcare services in Ghana. *BMC Health Services Research*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2745-7>
- ZAWISZA, K., GALAS, A. Y TOBIASZ-ADAMCZYK, B. (2020). Factors associated with patient satisfaction with health care among Polish older people: results from the polish part of the COURAGE in Europe. *Public Health*, 179, 169–177. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.10.012>
- ZHOU, C. HUA, TANG, S. FENG, WANG, X. HUI, CHEN, Z., ZHANG, D. IAN, GAO, J. LIANG, GHOSE, B., FENG, D., HE, Z. FEI, YAYA, S. Y FENG, Z. CHUN. (2018). Satisfaction about Patient-centeredness and Healthcare System among Patients with Chronic Multimorbidity. *Current Medical Science*, 38(1), 184–190. <https://doi.org/10.1007/s11596-018-1863-8>



# ¿ESTIMAN LOS ANALISTAS DE FORMA DIFERENTE EN PERÍODOS DE INCERTIDUMBRE? UN ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS PRECIOS OBJETIVO DE LOS BANCOS ESPAÑOLES

*Roberto Pascual*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Banco de España, Alcalá 48, Madrid. Correo-e: [roberto.pascual@bde.es](mailto:roberto.pascual@bde.es)

## Resumen

Los precios objetivo son una estimación del valor futuro de la cotización de una empresa. Aunque hay un consenso general sobre la importancia de los fundamentales de las empresas a la hora de hacer previsiones, existen también otros determinantes. Este artículo explica los efectos de la incertidumbre, el estrés financiero y la volatilidad sobre las estimaciones del precio objetivo. Para ello, se elaboran varios indicadores para las ocho principales entidades financieras españolas desde 1999 hasta 2020. Estos muestran que, en promedio, los analistas tienen un sesgo optimista en sus valoraciones y tienden a reaccionar con retardo a los movimientos de las acciones. Las diferentes medidas de incertidumbre, estrés financiero y volatilidad afectan a sus estimaciones a) fomentando el sesgo optimista, b) reduciendo la velocidad y c) la voluntad de ajuste a los movimientos del precio de las acciones, y d) haciendo que confíen menos en éstos últimos como indicadores de los fundamentales de los bancos. Estos efectos se ven reforzados por el método de agregación del precio objetivo compuesto (en concreto por el papel de antigüedad de las contribuciones individuales). Ambos factores actúan en tándem: cuanto más incierto sea el entorno económico y financiero, menos probable será que los precios objetivos agregados se muevan en función de las cotizaciones bursátiles, ya que las contribuciones individuales más antiguas ralentizarán el proceso de ajuste. Un simple cambio en el método de agregación reduce su impacto en los indicadores, sin alterar sustancialmente sus conclusiones.

*Palabras clave:* Precio objetivo, Estimaciones de analistas, Analista financiero, Sesgos de analistas, Incertidumbre.

*Área Temática:* E6. Economía Monetaria y Financiera.

# DO ANALYSTS FORECAST DIFFERENTLY IN PERIODS OF UNCERTAINTY? AN EMPIRICAL ANALYSIS OF TARGET PRICES FOR SPANISH BANKS

## Abstract

Target prices are an estimation of the future value of a company's stock price. Although there is a general consensus about the importance of firm's fundamentals when forecasting, there are also other determinants. This article sheds light on the effects of uncertainty, financial stress and volatility on target price estimations. To do so, different indicators are elaborated for the eight main Spanish financial entities from 1999 to 2020. They show that, on average, analysts have an optimistic bias in their valuations, and tend to react with a delay to stock movements. The different measures of uncertainty, financial stress and volatility affect their estimations a) fostering the optimistic bias, b) reducing the speed and c) willingness of the adjustment to share price movements, and d) make them trust less on stock prices as indicators of banks' fundamentals. This effects are reinforced by the aggregation method of the composite target price (in particular the role of the older individual contributions). Both factors work in tandem: as the more uncertain the economic and financial environment is, the less likely aggregate target prices would move according to stock prices, because older individual contributions will slow the adjustment process. A simple change in the aggregation method reduces its impact on the indicators, without substantially altering their conclusions.

*Key Words:* Target price, Analyst forecast, Financial analyst, Analyst bias, Uncertainty.

*Thematic Area:* E6. Monetary and Financial Economics.

## 1. INTRODUCTION

Financial analysts fulfill an important role to investors providing market information, preparing reports and making forecast about the companies they follow. Regarding the latter, one of the main products they prepare are the so-called target prices. A target price is the forecast of the expected level of a company's share price over a given time horizon, usually twelve months. Investors can find them in two forms: as individual analyst's estimates, or as an aggregate or consensus target price. The latter is calculated as an average of various contributions that share the same forecast horizon, but are reported over a varying time period.

Target prices offer multiple advantages for investors. One is their accessibility, which helps them reach a wider audience. This is due to two factors: first, they are

relatively easy to find. Some of the most common sources are the main market data providers (i.e., Thomson Reuters-Refinitiv, Bloomberg), reports from investment banks, and a multitude of financial information websites, which, in many cases, provide them at no cost (Palley et al., 2019). Secondly, target prices are straightforward to interpret and understand, even for a less sophisticated investor (Brav and Lehavy, 2003).

In comparison with other estimates, like buy-sell recommendations and earnings forecasts, target prices provide a more concise and explicit assessment about the future value of a company by an analyst (Brav and Lehavy, 2003; Li et al., 2021). In addition, they are revised more often than stock recommendations. Another key point is that, while earnings forecasts often focus on the short-term or cover limited periods (e.g., a fiscal quarter), and stock recommendations offer a discrete valuation (i.e., buy, sell, hold), target prices are continuous and cover a longer time period (Bradshaw et al., 2013). Asquit et al. (2005) find that they contain higher information value than other estimates, and Gleason et al. (2013, p. 12) consider them “more granular, more verifiable, and more comparable across analysts” than the buy-sell recommendations.

They also have some advantages to analysts themselves. There is evidence which find that target prices have a greater impact on stock prices than either earnings forecasts or recommendations, and these reactions are immediate, substantial and permanent (Brav and Lehavy, 2003; Asquit et al., 2005). This implies that market participants consider them more credible and relevant than other estimations (Bradshaw et al., 2013), which turns to be an important incentive for analysts to provide target prices. They also allow experts to be more flexible and express their refined views about the investment potential of a company (Asquit et al., 2005).

The articles mentioned above belong to a growing corpus of literature which focus on target prices. There has been a relatively limited research on them, compared with the studies about earnings forecast and stock recommendations (Bradshaw, 2011; Ho et al., 2018). In addition to the common analysis of their precision level and the determinants of the optimistic bias that analysts consistently exhibit, a relevant stream of works is centered around the determinants of target price formation. There is a general consensus about the importance of firm’s fundamentals (such as accounting ratios, balance sheets, income statements, earnings per share, or potential growth), but some authors have theorized about other kind of determinants. Clarkson et al. (2013) and Ho et al. (2018) analyze the importance of the non-fundamental factors, like the past behavior of the stocks and psychological biases. Conflicts of interests and analyst’s biases has been the focus of a big number of studies on earnings forecasts, buy-sell recommendations, and also target prices.



Among these non-fundamental factors, the general economic and financial situation is one of the potential elements which could influence analyst's estimations. Companies operate in specific sectors, industries and countries, so, it is logical that their performance is affected by this environment. The observation of markets and business situation could be also used as shortcut to facilitate analyst's work, as it may substitute a more intensive study on the fundamentals. There are various analyses that measure their effect on share's prices, earnings forecasts, and recommendations (Baker and Wurgler, 2007; Bagnoli et al., 2009; Ke and You, 2009; Hribar and McNinis, 2012). For target prices, there are also studies focused on this type of non-fundamental factors, like Clarkson et al. (2013) and Ho et al. (2018), while others partially consider this question (Bonini et al., 2010; Bradshaw et al., 2013).

This paper sheds light on the effects of the general economic and financial situation on target prices, considering specifically how uncertainty, financial stress and volatility affects analyst's estimations. Obviously, the exercise of forecasting already implies the notion of uncertainty, because by definition it is the speculation of what will happen in an unknown future. Therefore, if the general degree of uncertainty is higher, the difficulty of the task increases. But these factors could also be influential for additional reasons.

First, uncertainty and volatility have an effect on three important judgment heuristics: representativeness, availability, and anchoring. In their influential work, Tversky and Kahneman (1974) define these heuristics and explain why they lead to systematic and common biases. *Representativeness* is the tendency to rely on one quantity, item, or fact that is thought to be highly representative or resembles another element of interest. Thus, in periods of economic and/or financial uncertainty, current stock prices and movements are not considered representative of their *normal* values, which leads to take them less into account when forecasting future prices. *Availability* refers to the higher reliance on events that can be easily brought to mind, so the familiarity of an occurrence and how recently it took place enhances it. However, uncertain times, by definition, reduces familiarity even if they are currently happening, making analysts less confident about the situation. *Anchoring* happens when individuals make estimates by starting from an initial value, which is then adjusted. Indeed, financial analysts use the last available information of a company to forecast a target price, including their share price. Nevertheless, although volatile and uncertain periods make them less reliable, they tend to anchor their estimates to the values they show on more stable times.

Second, uncertainty, financial stress and volatility affects analysts' forecast dispersion. When the economic and/or financial situation is more variable, it is expected that individual estimates tend to differ more and show more discrepancies. Therefore, there is a reduction of the "herding behavior" and a smaller use of other ana-

lyst's reviews as a non-fundamental input in the calculations. Several studies analyzed how the consensus among analysts affect forecast's accuracy (e.g., Clement and Tse, 2005; Huang et al., 2017), some of them using target prices. Moreira et al. (2017) find that if individual estimates are less different their precision level is higher. Palley et al. (2019) focus on the aggregate target price forecast error, which tends to be bigger when dispersion is high. This is due, in their view, to analysts being slower to update their estimates in volatile periods and with deteriorating firm's fundamentals, although it also reflects logical discrepancies among analysts and higher overall uncertainty.

Third, these periods of higher volatility and uncertainty affect the relevance of non-fundamental versus fundamental factors when estimating. Clarkson et al. (2013) points to the higher relevance of the economic and financial situation in context of greater task complexity. Uncertain times can be considered as such, so they would theoretically influence analysts more than in stable periods. Paradoxically, as derived from the previous mention to the judgment heuristics of Tversky and Kahneman (1974), they will turn to rely more on firm's fundamentals when estimating a future price, because they are considered truly representative, familiar, and works as an anchor of the company's actual performance. Both effects, although apparently contradictory, can occur at the same time: when uncertainty is high analysts are indirectly very affected, so they turn their view to fundamental factors.

Fourth, uncertainty and volatility could reduce the speed at which analysts revise and update their forecasts. When the economic and/or financial environment is turbulent and unstable, or when there is a deterioration of firm's fundamentals, analysts may prefer to wait for publishing their estimations until the situation improves. Palley et al. (2019) find that the time between revisions is longer for firms with higher stock price dispersion. Ho et al. (2018) also point out that when there is bad news about a company's situation analysts are slower to reflect them in their estimates, partly because companies are less likely to publish this kind of information (they tend to withhold bad news but release good news promptly).

The potential effects of the aforementioned points are that, in periods of uncertainty and volatility, analysts would differentiate more their target prices from the evolution of stocks. The influence of the past performance of a company's share on the estimation process of different types of estimates (like earnings forecasts, recommendations and target prices) has been well documented in the literature (Heath et al., 1999; Bagnoli et al. 2009; Zuckerman, 2009; Clarkson et al., 2013; Ho et al., 2018). Therefore, it is expected that analysts will rely less on them in unstable times.

In order to evaluate the effects of uncertainty, financial stress and volatility on analyst's estimations, various target price indicators are elaborated to study how they influence i) the optimism/pessimism of the experts about a company's future (i.e., using the Target Price Differential, or TPD); ii) the degree of confidence they have

about the use of the stock price as an indicator of the firm's fundamentals (i.e., using the Absolute Target Price Differential, or ATPD); iii) their view on the importance and future impact of share price variations (i.e., using the Trend Differential, or TD); and iv) the speed at which analysts adjust their estimates (i.e., using the LAG indicator).

The analysis is applied to the eight main (listed) Spanish financial institutions from 1999 to 2020, which allows to study the behavior of both stock and target prices over a long time frame, including episodes of economic and financial uncertainty, as well as more stable times. The indicators described above compare the aggregated target prices to stock prices, both obtained from Thomson-Reuters Refinitiv. The use of the aggregate target price instead of individual analysts' estimates responds to three main reasons. First, although there is abundant literature on the latter, the former has been neglected to a certain degree by previous analyses. Second, its use is more widespread among investors because is easier to find and cheaper, frequently even for free (Palley et al., 2019). And third, it benefits from the "wisdom of crowds", as it represents a balanced view of what analysts think about a given firm and reduces potential individual biases or more extreme observations (Moreira et al., 2017, Palley et al., 2019).

To study how economical and/or financial uncertainty influence analyst's forecasts, it is necessary to measure this concept. There is a general agreement among economists about the negative impact of uncertainty in economic activity (Baker et al., 2016), but being a non-directly observable element, the empirical strategies to proxy it has been numerous. This is due to some extent to the variety of dimensions in which there may be present, like the future trajectory of a sector or country, political and social developments, regulatory and policy changes, or trends in the financial markets. In order to consider this diversity, this article uses three different indicators calculated for Spain: the Economic Policy Uncertainty index (EPU), the Composite Indicator of Systemic Stress (or CISS), and the Ibox 35 implied volatility index (Vibex). The EPU, based on the initial work of Baker et al. (2016) and refined by Ghirelli et al. (2019) for Spain, employs text-based analysis on newspaper's articles, and allows to measure the uncertainty related to the general economic and political situation. The CISS, created by Holló et al. (2012) for the euro area countries, captures "the current state of instability, i.e. the current level of frictions, stresses and strains (or the absence thereof) in the financial system" (pag. 4). Finally, the Vibex is elaborated by Bolsas y Mercados Españoles (BME), and focus specifically on the financial volatility of the Spanish stock market, where the main Spanish banks which would be analyzed participated.

Using the four target price indicators mentioned above for Spanish banks shows that, on average, analysts have an optimistic bias in their valuations, and tend to react with a delay to stock movements. When analyzing the impact of the three

measures of uncertainty on analyst's estimations, results show that periods of economic instability, financial stress and volatility i) foster the optimistic bias; ii) reduce the speed and iii) willingness of the adjustment to share price movements (i.e., experts believe to a greater extent that price variations will only have temporary effects on their level at the end of the forecast horizon); and iv) make them trust less on stock prices as indicators of banks' fundamentals.

This effects are reinforced by the aggregation method of the composite target price. In addition to considering its advantages, it is important to notice how it can influence its relationship with the uncertainty measures. When adding individual estimations, there are various possibilities to do so: from a simple average to a weighted-one based on the frequency of the contributions, the analyst's precision record, or the antiquity of their forecasts. In the case of Thomson-Reuters Refinitiv, it is a simple average of individual contributions over a given period of time. Thus, older ones will delay the adjustment of the aggregate target price to the evolution of the stock. In order to consider its impact on the behavior of the indicators mentioned before, it is necessary to control for this factor with a variable which counts the number of days between the oldest individual contribution for a given day and the aggregate's publication date. Results show that the longer this time period, the higher the optimistic bias, the perception of stocks' undervaluation, and the delay on the speed the composite adjust to share price movements. A simple modification on the aggregation method (limiting the oldest contributions) reduces its impact on the target price indicators, without altering their relationship with the different uncertainty and volatility measures.

This results can be useful to interpret how the general economic and financial situation affects target price estimations and analyst's biases. When there is an elevated degree of uncertainty, investors should be aware about what it implies for expert's financial reports and forecasts, and act consequently. Obviously market participants already know that trying to predict the future in unstable periods is more difficult and consider these projections in a different light. But knowing the specific size and impact of this variables could help investors to be more conscious about them.

The main contributions of this paper are the following. First, it adds empirical evidence to the literature focused on target prices, which is smaller than the one related to other types of analyst' estimates (specially earnings forecasts and buy-sell recommendations). It also employs the aggregate or consensus target price instead of individual estimations, which have been used in a much larger number of papers. As Palley et al. (2019, p. 1) puts it: "Despite their prevalence and potential influence on investor behavior, consensus target prices have received relatively little attention in the existing literature".

The second contribution is the novel use of variables which measure the economic and financial uncertainty in the literature about target prices. No previous work has

been found employing them, and they can shed light on the topic on how the general economic environment can affect analyst's estimations. While there are articles who focus on this type of non-fundamental factors, they use measures which only grasp the financial markets situation, like the sentiment index of Baker and Wurgler (2007) or the behavior of the stock market (Bonini et al., 2010; Bradshaw et al., 2013; Clarkson et al., 2013; Ho et al., 2018). The use of variables which measure the economic policy uncertainty and the financial system as a whole cover a more general view of the economic situation.

Third, this article measures the impact of uncertainty not in the target price precision or the implied return of a portfolio based on them. The majority of the literature analyses how different factors (like firm or country characteristics, conflicts of interest, psychological biases, or the performance of the stock market) affect one or the other indicator. Instead, this work focus purely on how experts estimate: if they are more or less optimistic (not in comparison with the actual stock price at the end of the forecast horizon, but in the moment they publish the target price), if they consider share's price as a good indicator of the actual value of a company, and if the evolution of such price must be actually consider or it is transitory. This kind of analysis has an additional advantage: it can be performed at the same time the target prices are released, without having to wait until the end of the forecast horizon.

Fourth, the performed analysis considers the role of the aggregation method of the composite target price. Other papers which use the consensus focus on the dispersion among analysts and how it influences the precision level of the estimates (Moreira et al., 2017; Palley et al., 2019). This is the first know work which controls for the fact that the aggregate target price is a moving average, and thus older individual contributions delay the adjustments to stock price movements. It also contributes showing an alternative composite target price, that allows to reduce or eliminate the influence of the aggregation method without substantially altering the main empirical results.

Fifth, it focuses on Spanish banks, where most of the existing analytical articles use data of Anglo-Saxon countries or aggregates of developed nations (notable exceptions are Bonini et al., 2010, who study target prices of Italian companies, or Moreira et al., 2017, whose analysis is carried out for Latin American countries). No previous work has been found focusing on Spain or on specific sectors such as banking. An additional advantage of conducting an analysis with a small number of companies is that it allows to observe possible differentiated behavior among them.

The rest of the paper is organized as follows: Section 2 reviews the literature that focus on the role of the non-fundamental factors in target price' formation. Section 3 explains both the target price and uncertainty indicators that will be used during the analysis. Section 4 describes the behavior of this indicators for the Spanish banks during the period considered in this work. Section 5 provides empirical evidence

about the relationship of target prices and uncertainty, employing an econometric analysis. In Section 6 the role of the aggregation method is further discussed. Finally, Section 7 concludes.

## 2. LITERATURE REVIEW

Historically there has been a relatively limited research on target prices compared with the studies about earnings forecasts (Bradshaw, 2011; Ho et al., 2018), but in the last decade their numbers are increasing (see Palley et al., 2019, for an updated literature review). Perhaps the most common approach is the analysis of their precision, i.e. if they meet the stock price at the end of the forecast horizon (Bilinski et al., 2013; Bradshaw et al., 2013; Palley et al., 2019, among many others). Several factors play a role, like firm-specific characteristics (e.g., their size or growth trajectory), aspects of country culture (such as their legal system or accounting information dissemination regulations), and attributes of the analysts themselves (e.g., years of experience, reputation, number of companies they evaluate) (Bilinski et al., 2013). One of the main findings of this studies is the optimistic bias analysts tend to show, so a number of papers tried to determine its drivers (Cowen et al., 2006; Bradshaw et al., 2012; Bradshaw et al., 2019).

Another relevant stream of works focused on the determinants of target price formation (i.e., how they are computed). Considering that they are based on an estimated company's evolution, there is a general consensus about the importance of firm's fundamentals such as accounting ratios, balance sheets, income statements, earnings per share (EPS) or potential growth (Bradshaw, 2002; Gleason et al., 2013). As Brav and Lehavy (2003, p. 1935) put it: "Because target prices are forward looking, we argue that [...] they ought to be linked to the underlying fundamental value of the firm". This view is founded by the efficient markets hypothesis by Fama (1965, 1970), where share prices reflect all the relevant information available to investors, so the analysis of fundamentals should provide enough data to estimate the future value of a stock with some certainty. Da et al. (2016) points to one of the main difficulties of these studies: the lack of knowledge about the valuation model used by analysts. It is not directly observable, so in their work they assume a common one which uses both earnings forecasts and price-to-earnings ratio predictions. Their relative importance depends on firm's characteristics like stability or growth potential. However, some authors have theorized about other kind of determinants. Clarkson et al. (2013), in their reference article, distinguish between fundamental factors (those already mentioned) and non-fundamental factors, such as the past behavior of the stocks and market sentiment. Their importance, in their opinion, lies in the role of psychological biases at the moment of estimation (e.g., the greater weight of more recent financial events versus past developments). After all, a target price fore-

cast “is not intended to be an accurate estimate of the fundamental value. [...] if analysts are not convinced that the stock price will reflect the fundamental value over the short term because of exogenous factors, they are likely to adjust the forecast appropriately in light of the identified non-fundamental factors” (Clarkson et al., 2013, p. 33). Ho et al. (2018) are also of the opinion that, when revising their forecast, analysts employ various types of inputs in their underlying valuation models, so they do not only use basic accounting data (such as expected earnings, cash flows or dividends), but rely on other factors like recent market and stock behavior, as well as other analysts' reviews to make assumptions about a company's future growth. The effects of conflicts of interests and psychological biases on analyst's estimates have been the focus of several studies on earnings forecasts, buy-sell recommendations, and also target prices. Bradshaw (2011) provided a rigorous analysis about conflicts of interest, offering a list of their sources in descending order based on the emphasis given to them in prior literature: investment banking fees, currying favor with management, trade generation, institutional investor relationships, research for hire, and analyst's own behavioral biases (see Section 5 of its paper for more detail). There is also evidence that links conflicts of interest to analyst' optimism in earnings forecasts (Ke and You, 2006), buy-sell recommendations (Arand and Kerl, 2012; Cowen et al., 2006), and target prices (Bradshaw et al., 2012), because experts issue more favorable estimates seeking to maintain a good relationship with the company's management to generate new business opportunities or enhance their personal careers. Mehran and Stultz (2007) gives some ideas to mitigate the adverse impact of conflicts of interest, like stronger competition, the presence of institutional investors, and legal and regulatory actions. Other non-fundamental factors have been also considered, like analyst's nationalities (Bae et al., 2008), characteristics of the institutional investors (Bilinski et al., 2015; Brown et al., 2015), the firm's momentum (based on its current growth and share's trading volume and price) (Jegadeesh et al., 2004), the herding behavior (Jegadeesh and Kim, 2010; Moreira et al., 2017), and analyst's overconfidence (Zuckerman, 2009).

Among the non-fundamental factors, the general economic and financial situation is one of the potential elements which could influence analyst's estimations. This is not a surprise, considering that is impossible to isolate a company's analysis from the performance of its sector, market, or country of domicile. When forecasting, analysts use all kind of inputs, and the overall market sentiment could be one of them. When there is optimism/pessimism among investors it has the potential to be translated to financial analysts, which tend to bias their estimates voluntarily or unwittingly. Various authors have related the market sentiment index calculated by Baker and Wurgler (2007) to share's prices, earnings forecasts and stock recommendations. For example, Hribar and McNnis (2012) show how it influences short-term earnings estimates, making analysts more (less) optimistic the higher (lower) the sentiment indicator is. Bagnoli et al. (2009) and Ke and Yu (2009) find that the buy-sell recommendations are also correlated with this index, which may be caused in their view

to the use of this indicator as a shortcut used to facilitate analyst's work, as the observation of investor sentiment may substitute for a more intensive analysis of the fundamentals.

There are prior studies which specifically consider the impact of the economic and financial situation on target prices. Clarkson et al. (2013), analyzing the role of non-fundamental factors, use the 52-week maximum stock price and the recent market sentiment as such. The use of these variables is supported by previous works which links anchors like this to investment decisions (following the ideas of Tversky and Kahneman, 1974) and other types of analyst's forecasts. Analysts may employ them consciously or not, a distinction that is not considered, but they are expected to play a role in the forecast' formation process. The assumption is that a higher degree of reliance on them when estimating is likely to lead to larger target price errors. Their results show that higher values of the 52-week maximum (relative to the current share price) and more positive market sentiment are correlated with higher target price forecasts and thus larger optimistic bias and estimating errors. Ho et al. (2018) test various hypothesis about the association between target price revisions and recent market and excess stock returns. As previously mentioned, these are considered inputs used by analysts when estimating. They find a strong and positive correlation between these revisions and the market behavior, so increasing returns will lead to higher target prices.

Other papers do not focus on this question, but partially consider it including variables related to the overall financial market performance in their studies about target price precision. Bonini et al. (2010) use the market momentum (the returns of the Italian stock index in the six months before the target price issuance date) as a proxy of the relative growth of the financial market. They expect a negative effect of this variable on analyst's accuracy because they would overestimate their predictions in an upward market, a result that their regressions actually show. This conclusion is similar to the one of Clarkson et al. (2013), but other works find the opposite. For example, Bilinski et al. (2013, p. 833) find that estimation errors were higher during the period of the Global Financial Crisis (GFC) due to "higher forecasting uncertainty and unexpectedly poor stock return performance". Bradshaw et al. (2013) use the market return (measured during the time horizon of the target price forecast) as one of the explanatory variables of the target price accuracy. Their results show that analysts are less ex-post optimistic in rising markets, which implies forecasting errors are smaller in up rather than down markets.

In conclusion, there is evidence that analyst not only focus on the future of the companies they analyze when calculation the target price (using their fundamentals as the main input), but also look at the past performance of the firm's shares as well as the recent evolution of different financial market indicators. The explicit or implicit use of this non-fundamental factors is related to behavioral and psychological biases,



like the higher relevance of recent events versus past ones, the reliance on established anchors, their use as shortcuts to facilitate the analyst's task, or how the overall sentiment directly affects their over optimism/pessimism.

### 3. TARGET PRICE AND UNCERTAINTY INDICATORS

#### 3.1 Target price indicators

In order to evaluate the effects of uncertainty, financial stress and volatility on analyst's estimations, various indicators are elaborated based on the comparison between the target price ( $TP$ ) and the market stock price ( $P$ ). From a "classical" point of view, as already mentioned, both should be very similar since in theory the stock price contains all the information available to investors (Fama, 1965, 1970), which would make the target price redundant. However, this does not happen, pointing out the existence of market efficiency failures.

To analyze the divergences between the two prices and observe the direction in which they differ the Target Price Differential ( $TPD$ ) is calculated, as the difference between the aggregate target price and the stock price, divided by the latter. To avoid endogeneity issues, the calculation is made using the  $TP$  released on day  $t$  and the closing  $P$  on day  $t-1$ . That is:

$$TPD_t = \frac{TP_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (1)$$

A  $TPD$  greater than zero implies the analysts' believe that the share price at the end of the forecast horizon will be higher than the current one (i.e., the stock is undervalued with respect to the company's fundamentals, and the analysts are optimistic about its future). On the contrary, if  $TPD$  is negative, they assume that the share price will be lower than the one in day  $t$  (i.e., the stock is overvalued, and the analysts are pessimistic).

To analyze how large or small is this differential, regardless of the sign, the Absolute Target Price Differential ( $ATPD$ ) is computed:

$$ATPD_t = \left| \frac{TP_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right| \quad (2)$$

In this case, if the spread is large (small), it means that the under/overvaluation of the stock price relative to the company's fundamentals is also big (small), implying that analysts would be less (more) confident about the value of the stock as an indicator of the firm's fundamentals or future situation.

Besides the comparison between both prices at the same moment in time, it is possible to study their evolution during a specific period and analyze how different they are. When there is a variation in a company's stock price analysts can choose

whether to reflect this movement in their forecast or not. In order to see these variations (considering a monthly basis<sup>60</sup>), the stock Price Trend (*PT*) and the Target Price Trend (*TPT*) are computed:

$$PT_t = \frac{P_t - P_{t-30}}{P_{t-30}} \tag{3}$$

$$TPT_t = \frac{TP_t - TP_{t-30}}{TP_{t-30}} \tag{4}$$

If the signs of both indicators are equal (e.g., if an increase in the share price is accompanied by an increase in the target price), analysts believe that the stock price movement will have a permanent impact on its future level, and will adjust their forecast accordingly. If they differ (e.g., an increase in the share price and a decrease of the target price), analysts consider that recent stock price movements will only have a one-off effect, and will not affect their future level.

The spread between the two trends also helps to know how much the stock price movements are believed to be significant or not in their future level. The Trend Differential (*TD*) is computed as<sup>61</sup>:

$$TD_t = |TPT_t - PT_t| \tag{5}$$

Its interpretation is similar to what was already mentioned: low values of *TD* indicate that analysts consider stock price movements as relevant factors for their future level (i.e., they will have permanent effects). High values mean the opposite: recent share price movements are not relevant for their future, and won't have long-term effects.

Finally, it is possible to know how fast or slow analysts are adjusting their estimations. When they see changes in the stock price of a company which in their opinion will have permanent effects, they could modify their forecasts accordingly. There may be a time gap between the share price change and the target price adjustment, so, in order to measure it, the *LAG* indicator, defined as the number of weeks the target price has to be delayed to minimize the Absolute Target Price Differential (*ATPD*)<sup>62</sup>, is computed:

<sup>60</sup> The use of the monthly basis is based on the previously mentioned bias which states that people tend to favor recent events to historical ones. It also follows the example of Clarkson et al. (2013), who introduces recent market sentiment as an explanatory variable for their target price prediction error indicator, also measured one month before the target price announcement date. Quarterly and yearly variations have also been used in the econometric models of this work, obtaining similar results to those showed below.

<sup>61</sup> The use of the absolute value relies on the assumption that knowing which trend is bigger is not as relevant as knowing how much they differ, and it does not have an obvious interpretation.

<sup>62</sup> The number of delayed weeks is limited to sixteen.

$$LAG_t = \text{number of delayed weeks to minimize the ATPD} \quad (6)$$

When  $LAG$  is high, the adjustment is slow, which can be due to voluntary reasons (e.g., analysts do not consider that the effect of the share price change would be immediate) or involuntary (e.g., due to forecast errors or related with the aggregation method of the composite target price, as explained before). In case  $LAG$  is low, then the adjustment will be fast.

In summary, the comparison between the stock price and the aggregate target price at the moment the latter is published allows to study i) the optimism/pessimism of the experts about a company's future thanks to the  $TPD$ ; ii) the degree of confidence they have about the use of the stock price as an indicator of the firm's fundamentals with  $ATPD$ ; iii) their view on the importance and future impact of share price variations with the  $TD$  indicator; and iv) the speed at which analysts adjust their estimates with  $LAG$ .

### 3.2. Economic and financial uncertainty indicators

Considering the complexity and multi-dimensionality of the economic and financial environment, it is necessary to clarify which type of uncertainty is going to be measured. As mentioned in the introduction, this paper employs three different indicators: one to grasp the uncertainty related to the general economic and political situation ( $EPU$ ); another one focused on the instability and stress of the financial system as a whole ( $CISS$ ); and one specific for the volatility of the stock market ( $Vibex$ ). They allow to analyze how diverse definitions of uncertainty can have distinct influences in the target price formation process. All of these indexes are computed for Spain and consider only Spanish characteristics<sup>63</sup>.

The Economic Policy Uncertainty Index, or  $EPU$ , was first developed by Baker et al. (2016) for the United States and eleven other countries, including all G10 economies. It aims to capture the concerns about future actions of economic and monetary policy and their potential effects. This indicator is based on newspapers coverage frequency, using a text-based analysis to count the number of articles in leading media which contain specific words (e.g., "economic", "uncertain", "congress", "Federal Reserve", for the U.S.). Thus, higher values of the index mean a larger degree of uncertainty. Due to the limited newspaper coverage, there was room to an improvement for the index built for countries other than U.S. Ghirelli et al. (2019)

---

<sup>63</sup> These are not the only measures of uncertainty built for Spain. For example, the European Central Bank calculates the Country-Level Index of Financial Stress (CLIFS) and the Composite Indicator of Sovereign Stress (SovCISS); other public entities like the Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) also build the Financial Market Stress Indicator (FMSI). All them are based on the original CISS proposed by Holló et al. (2012), so they do not differentiate enough and refer to the same dimension of the economic environment.

refined it for Spain, by i) expanding the newspapers coverage; ii) using a richer set of keywords; and iii) covering a longer sample period. Chart 1 (upper graph) shows its evolution. It remained relatively stable until 2007, when the news regarding the GFC and its posterior effects were reflected in an increase which reached its peak in 2012, with the Spanish financial aid. After that, it tended to decrease, but the trend changed in October 2017 around the Catalan crisis, and hit a new maximum in the wake of the coronavirus pandemic in the first quarter of 2020.

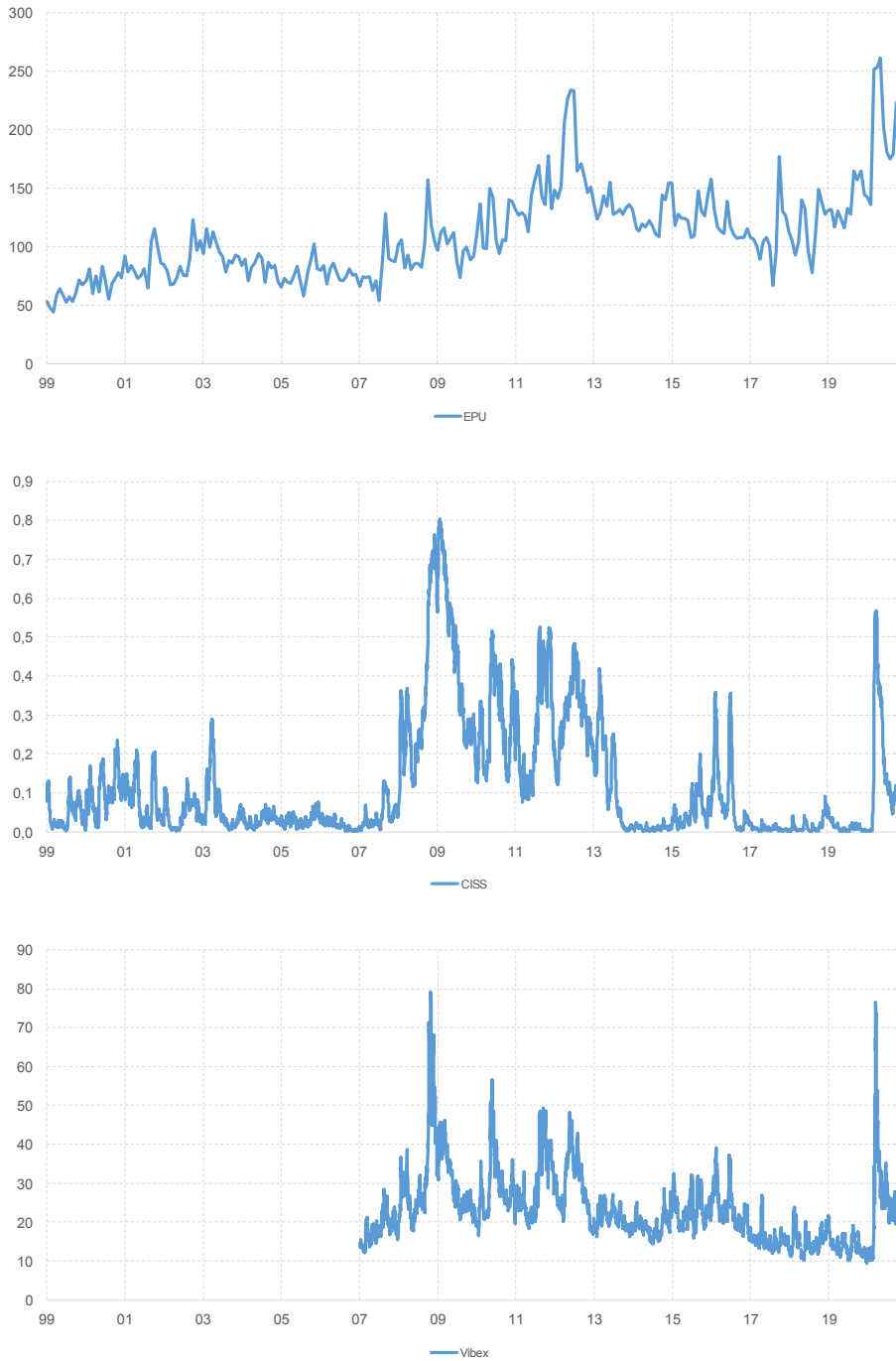
The Composite Indicator of Systemic Stress (*CISS*) is provided by the European Central Bank (ECB) for the euro area countries and United States, United Kingdom and China<sup>64</sup>. It is based on the work by Holló et al. (2012) to measure the contemporaneous instability in the financial system, so it can be understood as an index of systemic risk. It aggregates 15 variables, grouped in five categories (financial intermediaries sector, money markets, equity markets, bond markets and foreign exchange markets)<sup>65</sup>. Its methodology puts more weight on episodes in which stress spreads in several market segments at the same time, so when it shows high values it means that financial stress is more systemic. The middle graph in Chart 1 exhibit its behavior during the considered period. Not surprisingly, the *CISS* increased at the beginning of the GFC and reached a historical maximum in 2009, although its values during the following years were also high. From 2014 to 2020, it remained low (with the exception of the years 2015-2016, related to the financial turbulences at the end of 2015 and the Brexit referendum), but it soared upward again in 2020 with the coronavirus crisis.

The *Vibex* is a measure of the volatility of the main Spanish stock market index (Ibex 35). Proposed by González-Pérez and Novales (2011), and offered by Bolsas y Mercados Españoles (BME), reflects the evolution of the implied volatility quoted on the options on the Mercado Oficial de Opciones y Futuros Financieros (MEFF), with a constant 30-day time horizon. Its evolution can be seen in the lower graph of Chart 1. Data starts on 2007, but has enough time-span to capture the two main uncertain episodes of the period considered on this paper: the GFC and the coronavirus pandemic. It follows a pattern similar to that of the *CISS*, reaching two peaks in 2008 and 2020, and showing also relatively high values during the euro area sovereign debt crisis during the years 2010-2013, and near the Brexit referendum in 2016.

---

<sup>64</sup> The data used for Spain is the New *CISS*, which employs a revised weighting scheme for the raw indicators, and it is calculated on a daily basis.

<sup>65</sup> There are five sub-indices focus on each of the categories, but they are not available for Spain.



**Chart 1:** Uncertainty indicators for Spain

Sources: Policy Uncertainty for the EPU, ECB for the CISS, and Bloomberg for the Vibex.

#### 4. BEHAVIOR OF TARGET PRICES OF SPANISH BANKS

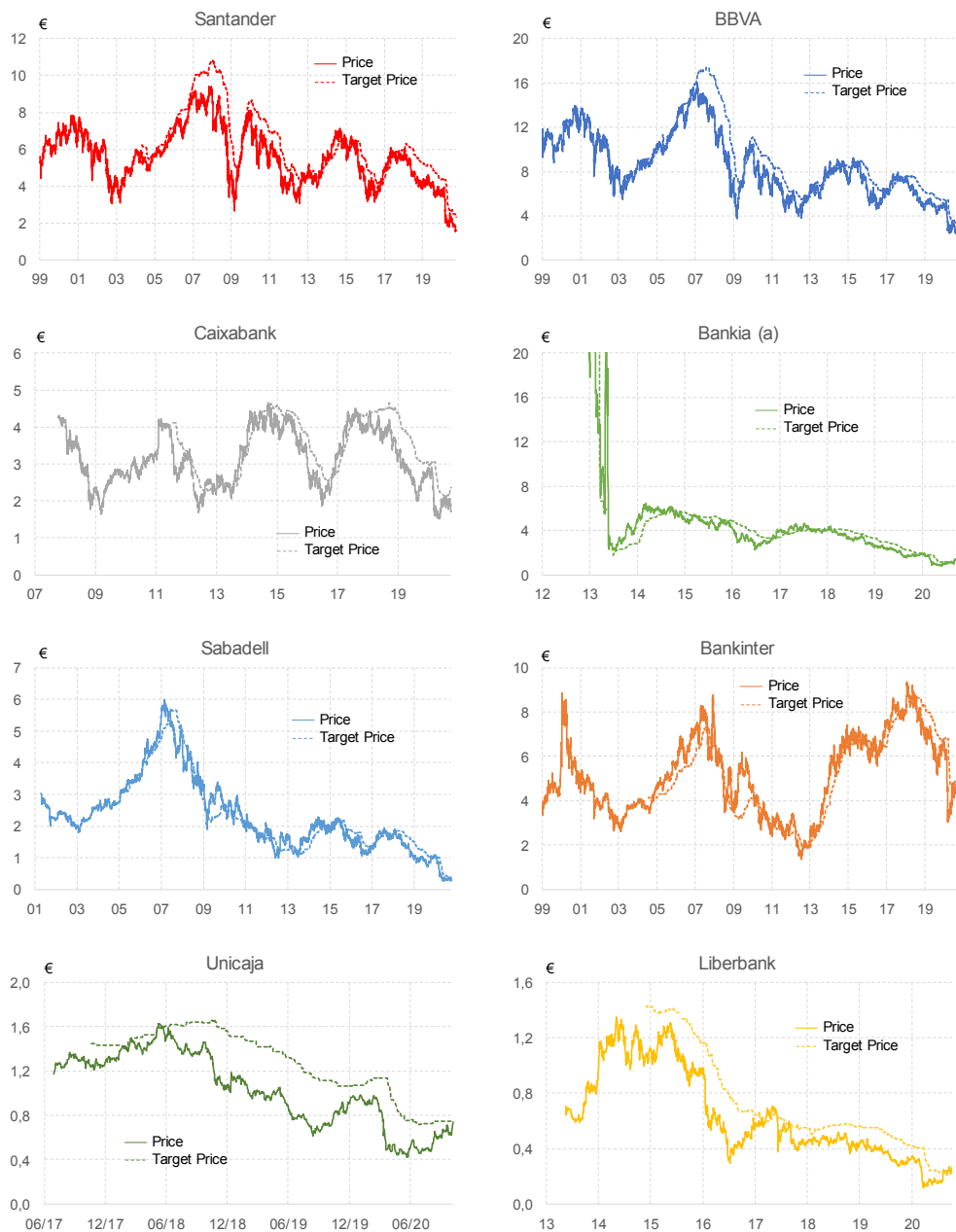
Chart 2 shows the evolution of the stock price and the aggregate target price of the eight largest Spanish banks during the considered period. The starting date is January 1999 (or the initial trading day if it is posterior), which allows to analyze the behavior of both series over a long period of time, including episodes of both financial stability and uncertainty. Data on prices are obtained from Thomson-Reuters Refinitiv, which computes the aggregate target price as the statistical average of all analyst's estimates who shares the same time horizon (i.e., both new forecasts and revisions), regardless of when they were made. It is published on a daily basis. Some days have been manually removed, when the number of individual contributors was smaller than ten<sup>66</sup>.

It can be seen that, in general, the target price has moved closely to the evolution of the share. The correlation between both prices shows, perhaps unsurprisingly, a high value: 92% for the average of the eight entities (table 1, left column). Analysts are therefore influenced to a large extent by the past performance of the stocks when calculating their estimates.

More interesting is the fact that the discrepancies between the two series show some patterns: i) target prices tend to be, on average, higher than the stock prices, ii) there is a time gap between the movements of the share prices and the estimates, and iii) these are more pronounced in prolonged periods of share price's decrease. In fact, this observed optimism and lag tend to disappear when prices maintain a growing path for a long period of time. This points out to the existence of two different behavior regimes: one for the periods when stock prices have a continuous upward trend, and another for time intervals when they tend to decline.

---

<sup>66</sup> The average number of analyst's contributions per day is twenty-two.



**Chart 2: Stock price and aggregate target price evolution**

Source: Thomson Reuters-Refinitiv.

(a) The vertical axis is truncated at lower values to better show the recent evolution, as the initial share price (around 180€) distorts its graphical representation.

A detailed examination of the indicators outlined in the previous section would confirm this patterns. Table 1 contains their average for the whole time period and each of the eight banks. First, the mean of the Target Price Differential (TPD) is greater than zero in almost all cases (the exception is Bankinter) and show a common value of 0,15 (second column), meaning that target prices are 15% higher than stock prices. In general, analysts consider that the stocks are undervalued with respect to their future value, and are optimistic about their growth. This confirms the result obtained in the literature that target prices tend to be biased upwards. However, given that we are working with an aggregate, this bias may also be related to its aggregation method.

**Table 1.** Indicator averages

	Correlation	TPD	ATPD	TD	LAG
Santander	0,90	0,15	0,17	0,06	8,85
BBVA	0,93	0,15	0,16	0,06	9,25
Caixabank	0,85	0,12	0,15	0,07	8,91
Bankia	0,98	0,06	0,18	0,10	10,45
Sabadell	0,97	0,05	0,14	0,08	8,78
Bankinter	0,92	-0,03	0,12	0,07	9,70
Unicaja	0,88	0,33	0,33	0,08	9,45
Liberbank	0,95	0,35	0,35	0,10	11,21
AVERAGE	0,92	0,15	0,20	0,08	9,57

Source: own elaboration based on Thomson Reuters-Refinitiv data.

Indicators: TPD (Target Price Differential), ATPD (Absolute Target Price Differential), TD (Trend Differential), LAG (lag indicator).

The absolute difference between both prices, computed with the *ATPD* (Table 1, third column), shows an average of 0,2 for the eight entities, meaning that the aggregate target price is 20% away from the share price. This indicator is easier to interpret looking at its time evolution, as appears in Chart 3. Two periods clearly stand out, showing higher and above-average values: the start of the GFC in 2008-2009, and the beginning of the Covid-19 crisis. In some cases, the *ATPD* is higher than one, meaning that the target price was at least twice higher/lower than the share price. Also high (albeit smaller) increases are observed at other times, like the financial turbulences of the years 2011-2012 and in 2016, related to the financial distress at the beginning of the year and the Brexit referendum afterwards. The message obtained with this indicator points to the main idea of this work: that the under/overvaluation of the stock price considered by analysts is higher in periods of crisis and volatility



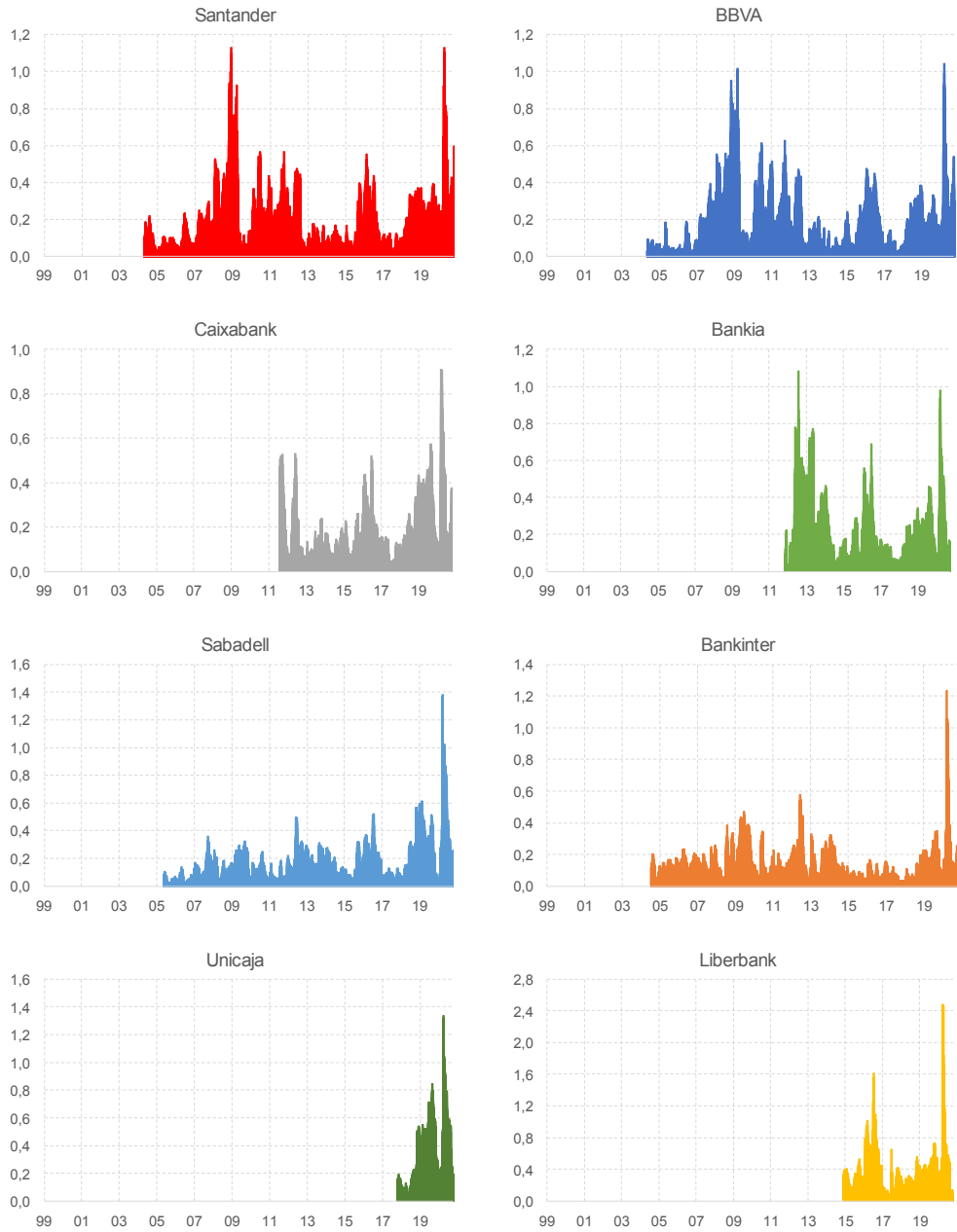
than in stable times. In other words, they are more confident about the value of shares as an indicator of the company's fundamentals in the latter.

A similar pattern can be found studying the Trend Differential indicator (*TD*). As shown in Table 1 (fourth column), the average for the main Spanish banks is 0,08, which indicates a gap between the trends of both prices of an 8%<sup>67</sup>. But looking at the evolution of this indicator (Chart 4), it is possible to see that values above this number are observed in many periods, being more prominent on times of financial turmoil like the GFC, the years of the sovereign debt crisis in Europe (2011-2013), and the beginning of the pandemic of Covid-19 in 2020. The data corroborate that, on average, analysts tend to modify more their target price forecasts accordingly to the direction in which the stock prices move in more stable periods (i.e., they think that their movements will have permanent effects), while in times of crisis they believe that what happens to the share prices will be temporary and therefore adjust less their estimations.

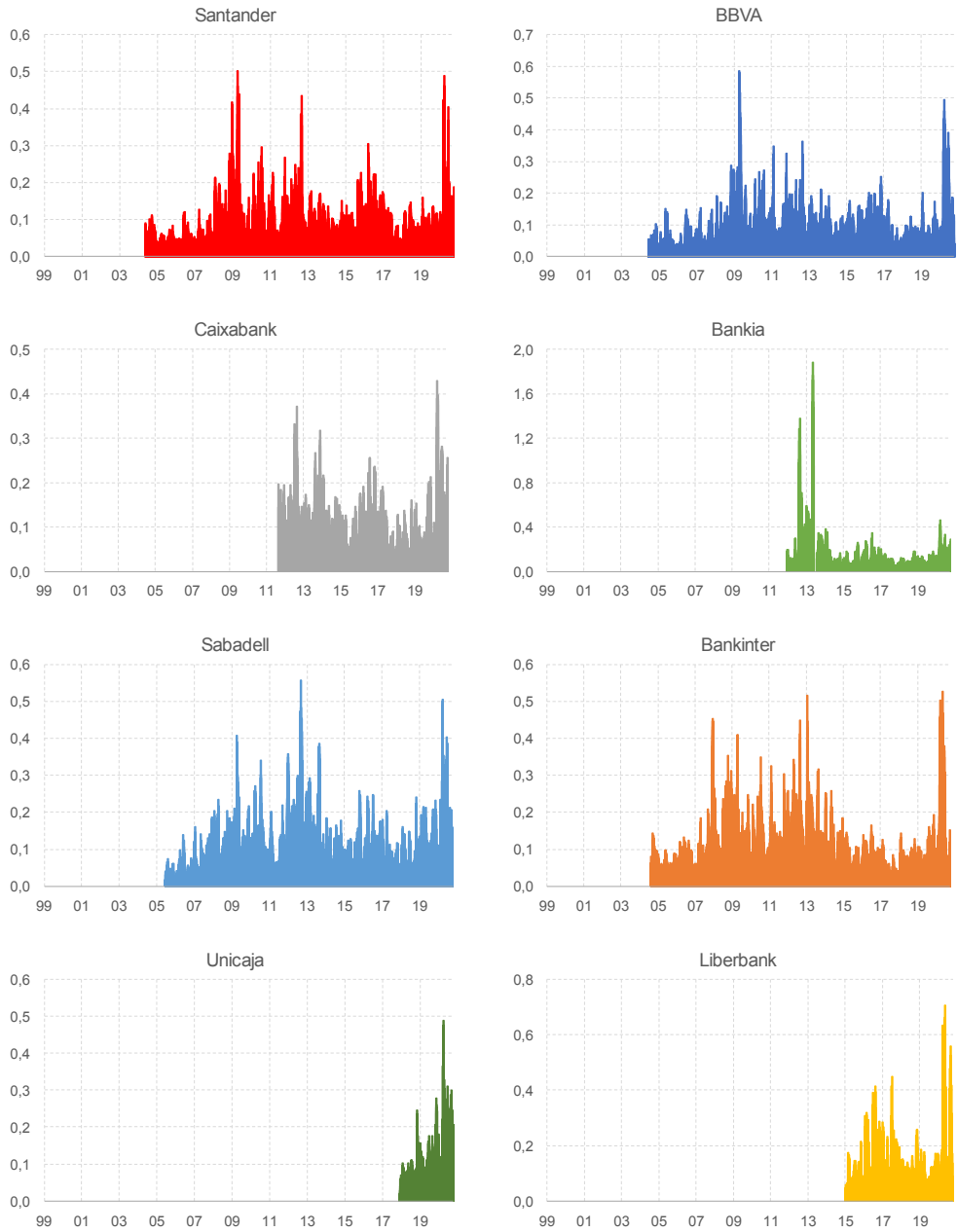
The observed gap between the movements of the stock prices and the aggregate target prices are analyzed using the *LAG* indicator. Table 1 (right column) shows the number of weeks that the latter has to be delayed to minimize its difference with the share prices. On average the delay is above nine weeks (approximately two months) for the group of banks, without significant differences between them. As with the optimistic bias, the aggregation method of the composite target price partly explains this lag.

---

<sup>67</sup> Looking at the monthly trends of both prices (measured by the *PT* and *TPT* indicators), on average, they showed different signs 43% of the time. This indicates that for more than half of the period analysts thought that the monthly variation of the stock price would have permanent effects in the long term, although the percentage of time where they consider it would be a one-off event is not negligible at all.

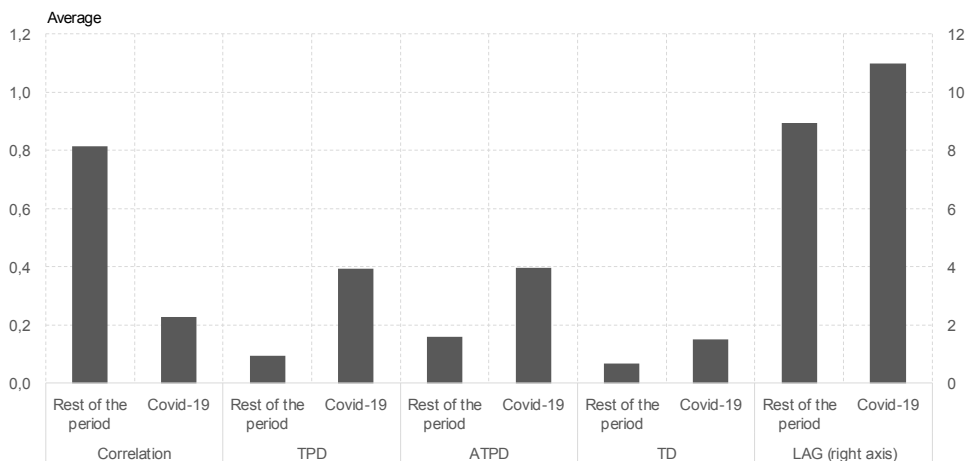


**Chart 3:** Absolute Target Price Differential (ATPD) evolution  
Source: own elaboration based on Thomson Reuters-Refinitiv data.



**Chart 4:** Trend Differential (TD) evolution  
Source: own elaboration based on Thomson Reuters-Refinitiv data.

To better understand the combined information provided by the indicators, it is useful to analyze what happens in a given period in more detail. The recent Covid-19 crisis serves as a good example, as it helps to observe how analysts reacted to an exogenous shock such as a pandemic<sup>68</sup>. During the first months of the crisis, correlation between both prices showed exceptionally low values, indicating that analysts tended to focus less on the past movements of the shares and more on the company’s fundamentals when estimating (Chart 5). This also implied that they were slower to adjust their forecasts downwards (reflected in a higher LAG than in previous periods), and when they did so, it was to a lesser degree than the actual share price declines (which causes higher TD values). This is also reflected in the exceptional records of both TPD and ATPD, which means a greater optimism than in past periods (not with respect to previous years’ target prices, but in comparison with contemporaneous quotations), and a stronger belief on the shares’ undervaluation.



**Chart 5:** Indicator averages in the Covid-19 crisis (a)

Source: own elaboration based on Thomson Reuters-Refinitiv data.

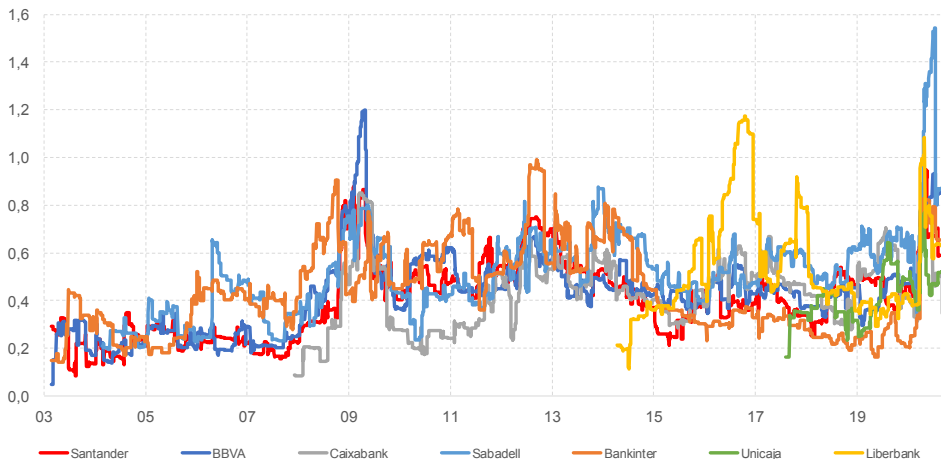
Indicators: TPD (Target Price Differential), ATPD (Absolute Target Price Differential), TD (Trend Differential), LAG (lag indicator).

(a) Covid-19 crisis: from March 1<sup>st</sup>, 2020 to October 5<sup>th</sup>, 2020.

Finally, one way to check the impact of uncertainty and financial distress on the dispersion of analyst’s contributions is reflected on Chart 6. It shows the range of the individual target price estimates (or difference between the highest and the lowest ones) for the Spanish banks considered in this study. In general, dispersion increases are observed at the beginning of the GFC and also in the first months of the Covid-19 pandemic. The most stable periods (2003-2008, and between both crisis) show

<sup>68</sup> The last data in this article correspond to October 5<sup>th</sup>, 2020.

smaller range sizes<sup>69</sup>. As expected, periods with higher uncertainty and volatility cause more dispersion on individual predictions.



**Chart 6.** Range of analysts' estimates (a) (b)

Source: own elaboration based on Thomson Reuters-Refinitiv data.

- (a) Difference between the 95th percentile and the 5th percentile of the individual estimates, divided by the aggregate target price.
- (b) Excluding Bankia, since the range size at the beginning of its quotation distorts its graphical representation.

In conclusion, the joint analysis of stock prices and the aggregate target prices of Spanish banks shows that, on average analysts have an optimistic bias in their valuations, and tend to react with a delay to stock movements. Furthermore, periods of economic instability, financial stress and volatility affects their estimations i) fostering the optimistic bias; ii) reducing the speed and iii) willingness of the adjustment to share price movements, and iv) make them trust less on stock prices as indicators of banks' fundamentals.

<sup>69</sup> With occasional exceptions such as Bankinter at the end of 2012 or Liberbank at the end of 2016, which may respond to idiosyncratic reasons of each entity.

## 5. EMPIRICAL ANALYSIS

### 5.1 Model specification

To empirically evaluate how uncertainty, financial stress and volatility affect analyst's target price estimations, an econometric analysis will be carried out. The base models which will be used are the following, based on the one employed by Bilinski et al. (2013) to study the determinants of target price errors:

$$TPD_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD_{it} + \beta_3 EPS\_D_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$ATPD_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD_{it} + \beta_3 EPS\_AD_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$TD_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD_{it} + \beta_3 EPS\_TD_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

$$\ln LAG_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD_{it} + \beta_3 \ln EPS\_LAG_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

The dependent variables are the indicators used in this article: the Target Price Differential ( $TPD_{it}$ ), the Absolute Target Price Differential ( $ATPD_{it}$ ), the Trend Differential ( $TD_{it}$ ), and the LAG indicator ( $LAG_{it}$ ). The  $X_t$  denotes the main explanatory variables, i.e. the monthly evolution of each of the three uncertainty indicators for Spain: the Economic Policy Uncertainty index ( $EPU_t$ ), the Composite Indicator of Systemic Stress ( $CISS_t$ ), and the volatility index of the Ibex 35 ( $VIBEX_t$ ).

The variable ( $PERIOD_{it}$ ) measures the number of days between the oldest individual contribution to the aggregate target price for a given day and its publication date, to control for the effect of the aggregation method. It is an important variable, because as mentioned in the introduction, it plays a role in the behaviors of the indicators showed in the previous section. The aggregate target price is computed as a simple average of various analysts' contributions over a given period of time<sup>70</sup>. It is, therefore, a moving average, which uses  $t-n$  estimates to calculate the aggregate released on day  $t$ . This implies that when an analyst changes its valuation, the older contributions will delay the adjustment of the aggregate. The longer the time period over which individual contributions are allowed to be included (i.e., the further back in time the oldest contribution is made), the longer the lag in the adjustment.

In theory, this delay should have a similar impact regardless of the evolution of shares. Thus, both in periods of stability and volatility the aggregate target price

---

<sup>70</sup> For example, in the case of Thomson Reuters-Refinitiv, whose data are used in this paper, there is no limit on the date of the contributions. In the aggregate built by Bloomberg the limit is three months.

would suffer a lag in its adjustment to the former. However, as observed in Chart 2, this is not the case: when stock prices decline over a long period of time the delay is more apparent than when prices tend to rise. This is consistent with the optimistic bias continuously observed in the literature. Additionally, given that in stable times analysts tend to differ less in their estimates, it is to be expected that older forecasts would be relatively more similar to recent ones, which should reduce the adjustment time.

To control the role of the company's fundamentals in the analyst's estimation process, four indicators are built for the differences between the Earnings Per Share (EPS) and its estimations, in the same vein as the target price ones: their differential or  $EPS\_D_{it}$ , their absolute differential or  $EPS\_AD_{it}$ , their trends differential or  $EPS\_TD_{it}$ , and their adjustment speed or  $EPS\_LAG_{it}$ . To proxy for the individual characteristics of each bank it is used their market capitalization ( $CAP_{it}$ ). Finally, the error term is denoted as  $\varepsilon_{it}$ .

The estimations are performed by OLS panel data regressions with fixed effects, previously eliminating the most extreme observations of each entity (those outside the range of the 1-99<sup>th</sup> percentiles). The analysis is conducted for the eight main Spanish banks ( $i$ ) during the period 01-Jan-1999 to 05-Oct-2020 ( $t$ ). Target price data (both the aggregates and the individual contributions), stock prices, EPS and market capitalization are obtained from Thomson-Reuters Refinitiv. The EPU and CISS data are publicly available in the webpages of the Economic Policy Uncertainty index (which hosts the revised version of Ghirelli et al., 2019) and the Statistical Data Warehouse of the ECB, respectively<sup>71</sup>. The implied volatility (*Vibex*) and the EPS estimates are from Bloomberg. The Appendix offers the definition of the variables, their descriptive statistics and the correlations among them.

## 5.2 Econometric results

Table 2 shows the results of the models (7) - (10), where the dependent variables appear in the upper row, and the coefficients of the explanatory variables and their significance levels in the rows below. There is one column per combination of target price indicator-uncertainty index. In general, they show that the uncertainty and financial volatility measures have a positive and significant effect on the four target price indicators. As expected, if they increase, analysts tend to be more optimistic about the banks' future situation (i.e., not in comparison to previous years, but with respect to current stock prices), are less confident about the value of share prices as indicators of banks' fundamentals (i.e., their undervaluation is higher), believe that

---

<sup>71</sup> EPU for Spain ([https://www.policyuncertainty.com/spain\\_GPU.html](https://www.policyuncertainty.com/spain_GPU.html)), CISS data (<https://sdw.ecb.europa.eu/browseExplanation.do?node=9689686>).

price movements will only have temporary effects, and slow the speed at which they adjust their estimates.

Looking at the size and significance of the coefficients, the clearest effect of the uncertainty and volatility measures is on the *TPD* (model 7) and *ATPD* (model 8) indicators. Regarding the first one, a one-point increase in the *EPU* or *VIBEX* (i.e., implying they double in a month) causes a rise of 17% and 15% respectively on this differential. In the case of the *CISS*, the effect is much smaller: the *TPD* will only grow about 2%. The impact on the *ATPD* is similar, albeit smaller: an increase of one-point in the *EPU* or *VIBEX* indices produces a 10% rise on this indicator. Again, the size of the coefficient in the estimation which uses the *CISS* is smaller (above 1%). Significance levels are particularly strong for these two differentials: all three uncertainty variables show *p*-values below 0.1%, except in the specific case with the *ATPD* and *VIBEX*, which is below 1%.

In the case of the *TD*, the size of the impact is smaller, and differs more between the three uncertainty measures (model 9). If the *CISS* or the *VIBEX* doubles in a month, the trends will differ a 0.5% and 3% more, respectively. The *EPU* index does not seem to affect this indicator. The significance levels of the previous two coefficients are not weak though (*p*-value below 0.1%). The results on the *LAG* indicator (model 10) are the most puzzling ones: both the *EPU* and the *CISS* indicators have an impact, but their size is very different (i.e., a one-point increase causes the adjustment speed of the aggregate to slow a 41% and 3%, respectively) and their level of significance is small compared with the other target price indicators. The *VIBEX* does not show any effect on the speed at which analysts adjust their estimates.

Regarding the different impact of the *CISS* measure, compared with the ones of the *EPU* and *VIBEX*, may be due to the fact that it is the uncertainty indicator with the most extreme variations. On average for the period considered in this analysis, the *CISS* has a monthly percentage change of 90% (i.e., it almost doubles each thirty days). In the case of the *EPU* the average is 2%, and 4% for the *VIBEX*. This difference still remains even after removing the most extreme observations to estimate the regressions. Thus, increases of the same size of this index cause a much smaller impact on target price indicators because they are more common. The higher volatility of the *CISS* is thought to be related with its construction method and not with the economic dimension it measures (the financial system as a whole), so the smaller size of its coefficients it is less important for this study than the fact that it actually has an effect on target price estimates.



**Table 2.** Econometric results

Variables	(7) TPD			(8) ATPD		
EPU	0.169*** (0.000)			0.107*** (0.000)		
CISS	0.0186*** (0.000)			0.0137*** (0.000)		
VIBEX	0.147*** (0.000)			0.0912** (0.009)		
ln PERIOD	0.130*** (0.000)	0.118** (0.000)	0.132*** (0.000)	0.0827* (0.036)	0.0796* (0.031)	0.0884* (0.025)
EPS_D	0.00969 (0.102)	0.0147* (0.019)	0.0145* (0.018)			
EPS_AD				-0.00308 (0.559)	-0.00729 (0.211)	-0.00684 (0.254)
ln CAP	-0.135* (0.032)	-0.152* (0.016)	-0.142* (0.021)	-0.145** (0.006)	-0.154** (0.006)	-0.147** (0.007)
cons	0.656 (0.203)	0.888 (0.088)	0.728 (0.158)	1.080*** (0.001)	1.187** (0.001)	1.073** (0.002)
R-sq	0.144	0.179	0.166	0.193	0.214	0.192
F	87.15	81.06	61.83	36.11	30.44	4.758
N	1030	19721	18463	1030	19721	18463

p-values in parentheses

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

**Table 2 (cont.)**

Variables	(9) TD			(10) LAG		
EPU	0.0111 (0.322)			0.412* (0.015)		
CISS		0.00490*** (0.000)			0.0321** (0.002)	
VIBEX			0.0351*** (0.000)			0.168 (0.057)
ln PERIOD	-0.00289 (0.615)	-0.00398 (0.305)	-0.00195 (0.477)	0.627* (0.018)	0.648* (0.017)	0.695* (0.032)
EPS_TD	0.0118 (0.164)	0.00342 (0.221)	0.00243 (0.387)			
ln EPS_LAG				0.169 (0.093)	0.139 (0.100)	0.0751 (0.232)
ln CAP	-0.0605*** (0.000)	-0.0590*** (0.000)	-0.0574*** (0.000)	0.168 (0.460)	0.0689 (0.739)	0.149 (0.374)
cons	0.659*** (0.000)	0.651*** (0.000)	0.626*** (0.000)	-3.369 (0.071)	-2.483 (0.175)	-3.348* (0.046)
R-sq	0.189	0.141	0.129	0.060	0.045	0.037
F	93.56	68.21	66.52	13.17	12.60	14.35
N	1021	18011	17110	1002	17567	16544

p-values in parentheses

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Methodology: OLS panel data regressions with fixed effects and robust standard errors.  $TPD_{it}$ : Target Price Differential;  $ATPD_{it}$ : Absolute Target Price Differential;  $TD_{it}$ : Trend Differential;  $LAG_{it}$ : Lag indicator;  $EPU_t$ : Economic Policy Uncertainty index;  $CISS_t$ : Composite Indicator of Systemic Stress;  $VIBEX_t$ : Ibex 35 volatility index;  $PERIOD_{it}$ : contribution period;  $EPS_{D_{it}}$ : EPS Differential;  $EPS_{AD_{it}}$ : EPS Absolute Differential;  $EPS_{TD_{it}}$ : EPS Trend Differential;  $EPS_{LAG_{it}}$ : EPS lag indicator;  $CAP_{it}$ : market capitalization, cons: constant. R-sq: R-squared, F: F-statistic for joint significance, N: number of observations.

*PERIOD*, the variable which controls for the role of the aggregation method of the composite target price, has also a positive and significant effect on the indicators *TPD*, *ATPD* and *LAG*. The further back in time the oldest individual contribution is considered for a given day, the larger will be the optimistic bias and the perception of undervaluation of the stocks that the aggregate would reflect. It does not change the perception of the composite about the possible one-off or permanent effects of stock prices' movements (the coefficients of *TD* are negative but with no significance), but it has an effect on the *LAG* indicator, meaning that, as expected, an increase of this time period slows the adjustment to share price developments.

The bigger impact of *PERIOD*, perhaps unsurprisingly due to the nature of the indicator, is on the *LAG*: a rise of a 1% in the temporal period over individual contributions are allowed to be included produces a decrease on the adjustment speed to stock price's movements of about 60-70%, depending on the specification (model 10). In the case of the other indicators which show statistical significance, the effects of *PERIOD* are smaller: around 13% for the *TPD* (model 7), and 8% for the *ATPD* (model 8). Every specification for each model (changing the uncertainty measure) shows very similar results and significance levels, pointing to the fact that the aggregation method has a homogeneous effect regardless the rest of independent variables.

Control variables (i.e., the indicators constructed for the *EPS* and the banks' market capitalization) show different outcomes. While the former are not significant in almost any model (only the *EPS* differential has a positive and significant effect on the *TPD*, albeit small), the entities' size has a role on three indicators (i.e., *TPD*, *ATPD* and *TD*). Larger banks tend to have smaller differentials: a 1% increase of the market capitalization causes a fall on the *TPD* and *ATPD* of around a 14%, while the *TD* declines a 6% (models 7-9). This relationship has been noticed in previous works, for example Brav and Lehavy (2003) found that the target price/stock price ratio is inversely related to firm size. Moreira et al. (2017) analyze the link between this variable and target price accuracy, showing that the smaller the company size, the greater the error (which could be explained by the better information environment that bigger companies present). Baker and Wurgler (2007) and Clarkson et al. (2013) also consider that small firms are more sensitive to market sentiment and viewed as riskier, which difficult an accurate valuation.

These results confirm the hypothesis of this paper: the existence of periods of financial instability and uncertainty affect how analysts assess the future situation of Spanish banks and their perception of stock movements. The distinct economic and financial dimensions of uncertainty exert an influence on the target price indicators regardless of which one is measured (i.e., the general economic and political situation, the financial system as a whole, and the stock market), with some minor exceptions. Although the *EPU* shows larger coefficients, pointing to its greater effect, this could also be caused by the way this measure is constructed, as was previously discussed.

These effects are reinforced by the aggregation method of the composite target price. Thus, older individual contributions will cause the aggregate to reflect a higher optimistic bias, a bigger perception of stocks' undervaluation, and a longer delay on the speed the composite adjust to share price movements. However, it does not affect the reflected perception whether changes in stock prices will have a one-off or permanent effect on their future level. Both factors also act in tandem, as the more

volatile and uncertain the economic and financial environment is, the less likely aggregate target prices would move according to stock prices, because older individual contributions will slow the adjustment process. This partly causes the optimistic bias, as the combined action of both effects will cause higher target prices than share prices over longer periods of time.

Regarding how these results are linked to the existing literature, they must be compared with works which consider the impact of the market performance and investor sentiment on analyst's forecasts, because there is not any known empirical study about the relationship of uncertainty and target prices. In order to do this, it is being assumed that uncertainty and volatile periods are analogous to declines on financial markets performance and investor sentiment. Considering this, the results presented here are in line with those which found an inverse relation between market performance and target price forecast errors, that can be related to the *TPD* and *ATPD* behavior. For instance, Bradshaw et al. (2013) observed that positive returns of the stock market index improve target prices' accuracy, and Bilinski et al. (2013) found that the Global Financial Crisis had a negative impact. The opposite is found on Bonini et al. (2010) and Clarkson et al. (2013), who show that a positive market momentum increases analyst's optimism and thus decreases their accuracy. Similar results appear on the literature about other types of estimates, like earnings forecasts and recommendations (Bagnoli et al., 2009; Hribar and McInnis, 2012). It is important to remark that these studies focus on the comparison between target prices and stock prices at the end of the forecast horizon, which differs to the differentials computed here (accuracy is not considered, and optimism is measured at the publication day of the aggregate target price).

In addition to the impact on the accuracy, the paper of Ho et al. (2018) found that analysts react differently to bad and good news when revising their target prices. If the information about a company is bad, they tend to rely more heavily on firm's fundamentals and are slower reflecting it in their revisions, due to the different disclosure strategies of firms depending on the nature of the information they provide. This is in line with the results obtained here for the *ATPD* and *LAG* indicators, where uncertain and volatile periods cause experts to rely more on fundamentals than on stock performance and to delay their adjustment to it.

## 6. THE ROLE OF THE AGGREGATION METHOD

Along with uncertainty, financial stress and volatility, an important factor affecting the behavior of the composite target price is its own aggregation method, as established previously. As a moving average, older analyst’s estimates slow down the changes on the aggregate. However, unlike the first case, it is possible to make changes to this calculation in order to reduce its influence on the indicators. Considering that the used aggregate for a given day does not limit how old the individual contributions are, it is possible to calculate a new one where there is a time limit. To do so, it is necessary to obtain the dates on when they were made from the original source of data (Thomson-Reuters).

It allows to create an alternative Target Price (*aTP*), where the individual estimates issued or revised more than one month before the aggregate target price publication date are eliminated. It is expected that, using this new price to recalculate the indicators, the importance of the variable which measures the time period between the oldest individual contribution and the publication date of the aggregate (*PERIOD*) decreases or even disappears. The effect of the uncertainty and financial volatility measures on the target price indicators would not be affected by this change, so, the role of *EPU*, *CISS* and *VIBEX* should remain similar to the original specifications.

The following models use the original indicators as dependent variables, but recalculated with the aforementioned alternative Target Price (*aTP*):  $TPD\_aTP_{it}$ ,  $ATPD\_aTP_{it}$ ,  $TD\_aTP_{it}$  and  $LAG\_aTP_{it}$ . The variable *PERIOD* has been recalculated accordingly, which in this case it can only be one month at most ( $PERIOD\_1M_{it}$ )<sup>72</sup>:

$$TPD\_aTP_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD\_1M_{it} + \beta_3 EPS\_D_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$ATPD\_aTP_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD\_1M_{it} + \beta_3 EPS\_AD_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

$$TD\_aTP_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD\_1M_{it} + \beta_3 EPS\_TD_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$\ln LAG\_aTP_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 \ln PERIOD\_1M_{it} + \beta_3 \ln EPS\_LAG_{it} + \beta_4 \ln CAP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

Table 3 shows the results of the estimation of models (11) – (14). It can be seen that, in those whose dependent variable is the *TPD*, the *ATPD* and *LAG* (i.e., models 11, 12 and 14), the new *PERIOD* variable is no longer significant (with one exception on the combination *VIBEX-LAG*, which shows an unexpected negative sign). In all this models, the variables which capture the uncertainty and financial market volatility do not modify their behavior: they continue to show approximately the same significance, sign and coefficient sizes as in the original specifications. Control variables

---

<sup>72</sup> The variables using the EPS have not been recalculated by limiting the older individual contributions to their estimates due to data limitations, so they are the same as in the original models.

(EPS indicators and the market capitalization) also remain in general as in the initial models, without altering the results to a great degree.

The specifications with the Trend Differential (*TD*) (i.e., model 13) offer, however, an unusual result. In this case, the significances of the interest variables are reversed: uncertainty and financial volatility ceases to play a role in the analyst’s perception of the future effects of changes in stock prices, while the new variable *PERIOD\_1M* becomes significant on two of three estimations (the ones which *CISS* and *VIBEX*), and more surprisingly, with a negative coefficient (i.e., a 1% increase in the temporal period over individual contributions are allowed to be included means a 1.3% and 1.4% smaller differential, respectively).

Despite this last case, the general conclusion is that with a simple modification of the calculation method it is possible to eliminate its influence on the behavior of the aggregate with respect to share prices. Analysts continue to show a bigger optimistic bias, have a higher perception of stock’s undervaluation, and delay their adjustment to stock’s movements in periods of increasing uncertainty, financial stress and volatility, regardless of how their contributions are aggregated.

**Table 3.** Econometric results with the aTP

Variables	(11) TPD_aTP			(12) ATPD_aTP		
EPU	0.177*** (0.000)			0.0975* (0.012)		
CISS	0.0156*** (0.000)			0.0112*** (0.000)		
VIBEX	0.139*** (0.000)			0.0866** (0.007)		
ln PERIOD_1M	0.0872 (0.095)	0.0192 (0.334)	0.0223 (0.290)	-0.0130 (0.615)	-0.00715 (0.436)	-0.00807 (0.409)
EPS_D	0.0202*** (0.001)	0.0251** (0.001)	0.0246** (0.001)			
EPS_AD				0.00427 (0.166)	0.00481 (0.331)	0.00514 (0.294)
ln CAP	-0.0190 (0.748)	-0.0490 (0.389)	-0.0415 (0.458)	-0.142*** (0.001)	-0.141*** (0.001)	-0.136** (0.001)
cons	-0.00176 (0.998)	0.494 (0.397)	0.422 (0.461)	1.530*** (0.000)	1.501*** (0.001)	1.460*** (0.001)
R-sq	0.081	0.072	0.070	0.245	0.213	0.201
F	19.67	30.04	95.00	11.46	48.79	12.79
N	1068	20185	18936	1068	20185	18936

p-values in parentheses

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

**Table 3 (cont.)**

Variables	(13) TD_aTP			(14) LAG_aTP		
EPU	-0.00865 (0.423)			0.385* (0.047)		
CISS	0.000841 (0.288)			0.0218* (0.041)		
VIBEX	0.0111 (0.145)			0.174 (0.114)		
ln PERIOD_1M	-0.0464 (0.059)	-0.0127** (0.007)	-0.0141** (0.003)	0.168 (0.232)	-0.0364 (0.394)	-0.0770* (0.047)
EPS_TD	0.0220 (0.150)	0.0200 (0.061)	0.0198 (0.066)			
ln EPS_LAG				0.0755 (0.395)	0.0738 (0.329)	0.0493 (0.425)
ln CAP	-0.0552*** (0.000)	-0.0520*** (0.000)	-0.0513*** (0.000)	0.139 (0.154)	0.0861 (0.311)	0.121 (0.119)
cons	0.758*** (0.000)	0.623*** (0.000)	0.621*** (0.000)	-0.201 (0.825)	0.945 (0.218)	0.813 (0.256)
R-sq	0.115	0.060	0.060	0.022	0.010	0.008
F	66.57	61.21	36.86	2.594	4.127	19.64
N	1049	18157	17282	988	16566	15626

p-values in parentheses

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Methodology: OLS panel data regressions with fixed effects and robust standard errors. TPD<sub>aTP<sub>it</sub></sub>: Target Price Differential recalculated with the aTP; ATPD<sub>aTP<sub>it</sub></sub>: Absolute Target Price Differential recalculated with the aTP; TD<sub>aTP<sub>it</sub></sub>: Trend Differential recalculated with the aTP; LAG<sub>aTP<sub>it</sub></sub>: Lag indicator recalculated with the aTP; EPU<sub>t</sub>: Economic Policy Uncertainty index; CISS<sub>t</sub>: Composite Indicator of Systemic Stress; VIBEX<sub>t</sub>: Ibex 35 volatility index; PERIOD\_1M<sub>it</sub>: contribution period (max. 1 month); EPS<sub>D<sub>it</sub></sub>: EPS Differential; EPS<sub>AD<sub>it</sub></sub>: EPS Absolute Differential; EPS<sub>TD<sub>it</sub></sub>: EPS Trend Differential; EPS<sub>LAG<sub>it</sub></sub>: EPS lag indicator; CAP<sub>it</sub>: market capitalization, cons: constant. R-sq: R-squared, F: F-statistic for joint significance, N: number of observations.

## 7 CONCLUSIONS

Target prices are an estimation of the future value of a company’s stock price. Although there is a general consensus about the importance of firm’s fundamentals when forecasting, there are also other determinants related to conflicts of interest, behavioral and psychological biases, and the general economic and financial situation. This paper wants to shed light about the effects of the latter, considering specifically how uncertainty, financial stress and volatility affects analyst’s target price estimations. These could be influential for various reasons: they have an effect on

important judgment heuristics (representativeness, availability, and anchoring), impact analysts' forecast dispersion, affect the relevance of non-fundamental versus fundamental factors when estimating, and reduce the speed at which analysts revise and update their forecasts. The potential effects of the aforementioned points are that, in periods of instability, analysts would differentiate more their target prices from the evolution of stocks.

In order to evaluate the effects of uncertainty, financial stress and volatility on analyst's estimations, various target price indicators are elaborated to study how they influence i) the optimism/pessimism of the experts about a company's future (i.e., using the Target Price Differential, or TPD); ii) the degree of confidence they have about the use of the stock price as an indicator of the firm's fundamentals (i.e., using the Absolute Target Price Differential, or ATPD); iii) their view on the importance and future impact of share price variations (i.e., using the Trend Differential, or TD); and iv) the speed at which analysts adjust their estimates (i.e., using the LAG indicator). Due to the diversity of dimensions in which uncertainty may be present, the article uses three different measures: the Economic Policy Uncertainty index (EPU), the Composite Indicator of Systemic Stress (CISS), and the Ibex 35 implied volatility index (Vibex).

The analysis is made for the eight main Spanish financial entities in the period between the years 1999 and 2020. The target price indicators show that, on average, analysts have an optimistic bias in their valuations, and tend to react with a delay to stock movements. When analyzing the impact of the three measures of uncertainty on analyst's estimations, results show that periods of economic instability, financial stress and volatility i) foster the optimistic bias, ii) reduce the speed and iii) willingness of the adjustment to share price movements (experts believe to a greater extent that price variations will only have temporary effects on their level at the end of the forecast horizon), and iv) make them trust less on stock prices as indicators of banks' fundamentals.

This effects are reinforced by the aggregation method of the composite target price. Thus, older individual contributions will cause the aggregate to reflect a higher optimistic bias, a bigger perception of stocks' undervaluation, and a longer delay on the speed the composite adjust to share price movements. Both factors also act in tandem, as the more volatile and uncertain the economic and financial environment is, the less likely aggregate target prices would move according to stock prices, because older individual contributions will slow the adjustment process. A simple modification on the aggregation method (limiting the oldest contributions) reduces its impact on the target price indicators, without altering their relationship with the different uncertainty and volatility measures.



There are numerous ways to extend the analysis performed here. To venture just a few, it would be possible to focus more on individual contributions instead of the aggregate, in order to control in more detail different factors that can affect their estimates and revisions like the analysts' individual characteristics, possible conflicts of interest, or their specific biases. Another possibility is to perform a cointegration analysis of both target and stock prices, to also know how their long-term relationship changes in uncertain periods and what is their adjustment speed in the short-term. Finally, a similar work can be extended to other sectors and companies within Spain, or compare between what happens with Spanish banks and financial entities of similar countries.

## REFERENCES

- ARAND, D., AND A. G. KERL (2012): Sell-Side Analyst Research and Reported Conflicts of Interest, *European Financial Management*, 21(1), pp. 20-51.
- ASQUITH, P., M. B. MIKHAIL AND A. S. AU (2005): Information content of equity analyst Reports, *Journal of Financial Economics*, 75(2), pp. 245-282.
- BAE, K.-H., R. STULZ AND H. TAN (2008): Do local analysts know more? A cross-country study of the performance of local analysts and foreign analysts, *Journal of Financial Economics*, 88(3), pp. 581-606.
- BAGNOLI, M. E., M. B. CLEMENT, M. J. CRAWLEY AND S. G. WATTS (2009): The Profitability of Analysts' Stock Recommendations: What Role Does Investor Sentiment Play?, *SSRN Electronic Journal*.
- BAKER, M., AND J. WURGLER (2007): Investor sentiment and the stock market, *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), pp. 129-151.
- BAKER, M., N. BLOOM AND S. J. DAVIS (2016): Measuring Economic Policy Uncertainty, *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), pp. 1593-1636.
- BILINSKI, P., D. LYSSIMACHOU AND M. WALKER (2013): Target price accuracy: International evidence, *The Accounting Review*, 88(3), pp. 825-851.
- BILINSKI, P., D. CUMMING, L. H. HASS AND K. STATHOPOULOS (2015): Strategic Distortions in Analyst Target Prices in the Presence of Short-Term Institutional Investors, *SSRN Electronic Journal*.
- BONINI, S., L. ZANETTI, R. BIANCHINI AND A. SALVI (2010): Target Price Accuracy in Equity Research, *Journal of Business Finance & Accounting*, 37(9-10), pp. 1177-1217.
- BRADSHAW, M. T. (2002): The use of target prices to justify sell-side analysts' stock Recommendations, *Accounting Horizons*, 16(1).
- BRADSHAW, M. T. (2011): Analysts' Forecasts: What Do We Know after Decades of Work?, *SSRN Electronic Journal*.
- BRADSHAW, M. T., A. G. HUANG AND H. TAN (2012): Analyst Target Price Optimism around the World, *SSRN Electronic Journal*.
- BRADSHAW, M. T., L. D. BROWN AND K. HUANG (2013): Do sell-side analysts exhibit differential target price forecasting ability?, *Review of Accounting Studies*, 18(4).
- BRADSHAW, M. T., A. G. HUANG AND H. TAN (2019): The Effects of Analyst-Country Institutions on Biased Research: Evidence from Target Prices, *Journal of Accounting Research*, 57(1), pp. 85-120.
- BRAV, A., AND R. LEHAVY (2003): An empirical analysis of analysts' target prices: Shortterm informativeness and long-term dynamics, *Journal of Finance*, 58(5), pp. 1933-1968.
- BROWN, L. D., A. C. CALL, M. B. CLEMENT AND N. Y. SHARP (2015): Inside the 'Black Box' of Sell-Side Financial Analysts, *Journal of Accounting Research*, 53(1).
- CLARKSON, P., A. NEKRASOV, A. SIMON AND I. TUTTICCI (2013): Target price forecasts: The roles of the 52-week high price and recent investor sentiment, *Journal of Business Finance & Accounting*, 47(9-10), pp. 1365-1399.
- CLEMENT, M. B., AND S. Y. TSE (2005): Financial analyst characteristics and herding behavior in forecasting, *The Journal of Finance*, 60(1), pp. 307-341.
- COWEN, A., B. GROYSBERG AND P. HEALY (2006): Which types of analyst firms are more optimistic?, *Journal of Accounting and Economics*, 41(2006), pp. 119-146.

- DA, Z., K. P. HONG AND S. LEE (2016): What drives target price forecasts and their investment value?, *Journal of Business Finance & Accounting*, 43(3-4), pp. 487-510.
- FAMA, E. F. (1965): The behavior of stock-market prices, *Journal of Business*, 38(1), pp. 34-105.
- FAMA, E. F. (1970): Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance*, 25(2), pp. 383-417.
- GHIRELLI, C., J. J. PÉREZ AND A. URTASUN (2019): A new economic policy uncertainty index for Spain, *Economics Letters*, 182(2019), pp. 64-67.
- GLEASON, C., W. JOHNSON AND H. LI (2013): Valuation model use and the price target performance of sell-side equity analysts, *Contemporary Accounting Research*, 30(1), pp. 80-115.
- GONZÁLEZ-PÉREZ, M. T., AND A. NOVALES (2011): The information content in a volatility index for Spain, *SERIEs*, 2(2011), pp. 185-216.
- HEATH, C., S. HUDDART AND M. LANG (1999): Psychological Factors and Stock Option Exercise, *The Quarterly Journal of Economics*, 114(2), pp. 601-627.
- HO, T. Q., N. STRONG AND M. WALKER (2018): Modelling analysts' target price revisions following good and bad news?, *Accounting and Business Research*, 48(1), pp. 37-61.
- HOLLÓ, D., M. KREMER AND M. LO DUCA (2012): CISS – A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System, *European Central Bank Working Paper Series*, 1426.
- HRIBAR, P., AND J. MCINNIS (2012): Investor sentiment and analyst's earnings forecast errors, *Management Science* (Special Issue on Behavioral Economics and Finance), 58(2), pp. 293-307.
- HUANG, R., M. M. KRISHNAN, J. SHON AND P. ZHOU (2017): Who herds? Who doesn't? Estimates of analysts' herding propensity in forecasting earnings, *Contemporary Accounting Research*, 34(1), 374-399.
- JEGADEESH, N., J. KIM, S. D. KRISCHE AND C. M. C. LEE (2004): Analyzing the Analysts: When Do Recommendations Add Value?, *The Journal of the American Finance Association*, 59(3), 1083-1124.
- JEGADEESH, N., AND W. KIM (2010): Do Analysts Herd? An Analysis of Recommendations and Market Reactions, *The Review of Financial Studies*, 23(2), pp. 901-937.
- KE, B., AND Y. YU (2009): Why don't analysts use their earnings forecasts in generating stock recommendations?, *SSRN Electronic Journal*.
- LI, X., H. FENG, S. YAN AND H. WANG (2021): Dispersion in analysts' target prices and stock returns, *The North American Journal of Economics and Finance*, 56, 101385.
- MEHRAN, H., AND R. STULZ (2007): The economics of conflicts of interest in financial institutions, *Journal of Financial Economics*, 85, pp. 267-296.
- MOREIRA, R., L. CARDOSO, R. CONFETTI AND V. MEDEIROS (2017): Analysts' Consensus and Target Price Accuracy: A Study in Latin America, *Brazilian Administration Review*, 14(4).
- PALLEY, A., T. D. STEFFEN AND F. ZHANG (2019): Consensus Analyst Target Prices: Information Content and Implications for Investors, Working paper, *SSRN Electronic Journal*.
- TVERSKY, A., AND D. KAHNEMAN (1974): Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases, *Science*, 185(1974), pp. 1124-1131.
- ZUCKERMAN, R. (2009): Investor overconfidence, turnover, volatility and the disposition effect: A study based on price target updates, *SSRN Electronic Journal*.

**APPENDIX**

**Table A.1. Variables definition**

Variable	Name	Definition	Data source
TPD	Target Price Differential	Difference between the aggregate target price on day t and the stock price of t-1, divided by the latter	Thomson Reuters-Refinitiv
ATPD	Absolute Target Price Differential	Absolute difference between the aggregate target price on day t and the stock price of t-1, divided by the latter	Thomson Reuters-Refinitiv
TD	Trend Differential	Absolute difference between the monthly variation of the target price and that of the share price	Thomson Reuters-Refinitiv
LAG	Lag indicator	Number of weeks the target price has to be delayed to minimize the ATPD (max. 16 weeks)	Thomson Reuters-Refinitiv
EPU	Economic Policy Uncertainty index for Spain	Monthly variation of the EPU	Policy Uncertainty webpage
CISS	Composite Indicator of Systemic Stress for Spain	Monthly variation of the CISS	European Central Bank
VIBEX	Ibex 35 volatility index (Vibex)	Monthly variation of Vibex	Bloomberg
PERIOD	Contribution period	Number of days between the oldest individual contribution and the publication date of the aggregate target price (90 days moving average)	Thomson Reuters-Refinitiv
EPS_D	EPS Differential	Difference between the estimated EPS on day t and the EPS of t-1, divided by the latter	Thomson Reuters-Refinitiv and Bloomberg
EPS_AD	EPS Absolute Differential	Absolute difference between the estimated EPS on day t and the EPS of t-1, divided by the latter	Thomson Reuters-Refinitiv and Bloomberg
EPS_TD	EPS Trend Differential	Absolute difference between the monthly variation of the estimated EPS and that of the EPS	Thomson Reuters-Refinitiv and Bloomberg
EPS_LAG	EPS lag indicator	Number of weeks the estimated EPS has to be delayed to minimize the EPS_TD (max. 16 weeks)	Thomson Reuters-Refinitiv and Bloomberg
CAP	Market capitalization	Market capitalization in euros	Thomson Reuters-Refinitiv

**Table A.2. Descriptive statistics**

Variable	Num. obs.	Average	Std. Dev.	Min.	Max.
TPD	23279	0,11	0,22	-0,77	2,48
ATPD	23279	0,17	0,17	0	2,48
TD	23070	0,07	0,08	0	1,89
LAG	22587	9,38	5,98	0	16
EPU (index)	261	108,84	37,42	44,44	261,61
CISS (index)	5531	0,12	0,16	0	0,80
VIBEX (index)	3509	23,32	9,13	9,61	79,24
PERIOD	22219	261,11	55,92	106,38	568,09
EPS_D	20990	-0,10	1,66	-54,55	50,78
EPS_AD	20990	0,26	1,64	0	54,55
EPS_TD	18776	0,11	0,65	0	30,11
EPS_LAG	18475	5,42	5,65	0	16
CAP	29926	25127	26974	225	110390

**Table A.3. Correlations**

	TPD	ATPD	TD	lnLAG	EPU	CISS	VIBEX
TPD	1						
ATPD	0,82	1					
TD	0,19	0,32	1				
ln LAG	0,27	0,37	0,00	1			
EPU	0,18	0,15	0,06	0,07	1		
CISS	0,24	0,27	0,30	0,04	0,22	1	
VIBEX	0,27	0,28	0,30	0,05	0,40	0,79	1
ln PERIOD	0,15	0,12	0,00	0,16	-0,01	0,02	0,03
EPS_D	0,04	0,03	0,02	0,01	-0,01	0,01	0,00
EPS_AD	0,03	0,06	0,04	-0,02	-0,05	-0,01	-0,02
EPS_TD	-0,03	0,02	0,05	-0,05	-0,05	-0,01	0,01
ln EPS_LAG	0,06	0,01	-0,02	0,10	-0,03	-0,08	-0,05
ln CAP	-0,07	-0,21	-0,19	0,02	-0,03	-0,05	-0,04

	lnPERIOD	EPS_D	EPS_AD	EPS_TD	lnEPS_LAG	CAP
ln PERIOD	1					
EPS_D	-0,02	1				
EPS_AD	-0,05	-0,29	1			
EPS_TD	-0,07	-0,03	0,16	1		
ln EPS_LAG	0,02	-0,07	0,07	0,03	1	
ln CAP	0,05	-0,08	-0,02	-0,06	0,28	1

# LA INDUSTRIA DE LOS INSECTOS Y LAS NUEVAS TENDENCIAS EN MERCADOS EUROPEOS Y ASIÁTICOS

Morales Palaquibay Layla<sup>1</sup>,  
Núñez Gallardo Narcisa de Jesús<sup>2</sup>

- 1 Morales Palaquibay Layla Micaela, Universidad de Guayaquil, [layla.mora-lespa@ug.edu.ec](mailto:layla.mora-lespa@ug.edu.ec)
- 2 Núñez Gallardo Narcisa de Jesús, Universidad de Guayaquil, [narcisa.nu-nezg@ug.edu.ec](mailto:narcisa.nu-nezg@ug.edu.ec)

## Resumen

Hoy en día se ha dado a conocer diversos modelos de dietas alimenticias que han mantenido varias poblaciones a lo largo de los años, unas tradicionales y otras consideradas como extravagantes, en la cual destaca la Entomofagia. La Entomofagia consiste en el consumo de insectos por los seres humanos, principalmente en regiones de Asia, Europa y América Latina. México, cuenta con la mayor cantidad de especies de insectos comestibles del mundo. Por ello, la empresa mexicana GRIYUM es una de las pioneras en la producción de harina de grillos y su objetivo es lograr un equilibrio en lo requerido en una dieta diaria. El principal objetivo es analizar las tendencias de los ciclos económicos de las exportaciones e importaciones de insectos y su dinámica en los mercados internacionales de biotecnología. La metodología utilizada es la recolección de datos, mediante el método de observación, dichos datos se obtuvieron del sitio web de PRO-ECUADOR como fuente principal de información. Diversas páginas web de investigación, entre las cuales destaca EFSA (European Food Safety Authority) aprueba el uso de insectos en la alimentación humana.

*Palabras clave:* Insectos, Entomofagia, Importación, Exportación.

*Área Temática:* Economía Ambiental y de Recursos Naturales

# THE INSECT INDUSTRY AND NEW TRENDS IN EUROPEAN AND ASIAN MARKETS

## Abstract

Today, various models of food diets have been released that have been maintained by various populations over the years, some traditional and others considered extravagant, in which Entomophagy stands out. Entomophagy consists of the consumption of insects by human beings, mainly in regions of Asia, Europe, and Latin America.

Mexico has the largest number of edible insect species in the world. For this reason, the Mexican company GRIYUM is one of the pioneers in the production of cricket flour and its objective is to achieve a balance in what is required in a daily diet. The main objective is to analyze the trends in the economic cycles of insect exports and imports and their dynamics in international biotechnology markets. The methodology used is data collection, through the observation method, said data was obtained from the PRO-ECUADOR website as the main source of information. Various research websites, among which the EFSA (European Food Safety Authority) stands out, approve the use of insects in human food.

*Key Words:* Insects, Entomophagy, Import, Export.

*Thematic Area:* Environmental Economics and Natural Resources.

## 1. INTRODUCCIÓN

“La alimentación es uno de los aspectos del comportamiento humano que más claramente se ve afectado por el aspecto cultural” (Pijoan, 2001, pág. 151). A lo mejor la población humana actualmente se ha multiplicado más de lo que uno se pudiera imaginar a simple deducción, con el incremento constante de las tasas de natalidad alrededor del mundo, más bocas que alimentar, entra interrogante si la cantidad de alimento podría satisfacer, en un futuro no muy lejano, la posible hambruna que el mundo podría enfrentarse.

Las alternativas alimenticias más sonadas, pero no menos extravagantes, son los insectos. Este nicho dentro del mercado de alimentos no es noticia nueva, de hecho el consumo de insectos ha formado parte de muchas culturas aquí en Latinoamérica, y resulta curioso que en Europa y Asia son bocadillos bastante apetecibles y que está empezando a ganar un lugar muy importante en su dieta básica.

Los chinos actuales comen con delectación, en los restaurantes y en los puestos callejeros de Pekín y otras ciudades, los mismos saltamontes, cigarras, orugas, larvas de abeja y crisálidas de la mariposa de la seda que salvaron del hambre a sus abuelos. Y también se deleitan con los escorpiones fritos que antes se reservaban a la Corte Imperial y de los que, tanto hoy como antaño, se cree que reducen los niveles de toxinas corporales. (Pijoan, 2001, pág. 152)

Sin embargo, pese a su fama aún conserva ese destello de desconfianza para el público general. Si bien en México el consumo de grillos, llamados allá chapulines, es parte de su dieta desde tiempos ancestrales, e incluso los asiáticos los devoran sin chistar; el público general aún ve a los insectos como plagas que eliminar y mucho menos se los imaginarían en un plato servido en el mejor de los restaurantes.

El presente trabajo analizará el impacto del mercado de insectos y su consumo alrededor del mundo, qué beneficios son los que parecen ofrecer y cómo podría ser la fuente de vitalidad que el mundo podría necesitar tan desesperadamente en un futuro, de nuevo, no tan lejano.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Marco Conceptual

De acuerdo con la National Geographic (2022) los insectos son: “animales invertebrados del filo de los artrópodos. Comprenden el grupo de animales más diverso de la Tierra de los que se conocen aproximadamente un millón de especies diferentes, cada una de ellas con una cantidad de miembros muy abundante”.



Según Proteinsecta (2021) la entomofagia es el hábito de: “consumir insectos como alimentos, algo que se da desde hace mucho tiempo en países asiáticos, latinos y africanos”.

La Fundación Acción contra el Hambre (2017) define a las importaciones como: “el transporte legítimo de bienes y servicios nacionales exportados por un país, pretendidos para el uso o consumo interno de otro país” (pág. 6).

Asimismo, la Fundación Acción contra el Hambre (2017) define a las exportaciones como: “cualquier bien o servicio enviado fuera del territorio nacional” (pág. 6).

## 2.2. Marco Contextual

El creciente interés por la entomofagia, es decir, el hábito de consumir insectos es una realidad hoy en día. Prueba de ello es la cantidad de artículos que se leen en diarios y revistas sobre su consumo en países fuera de la Unión Europea (UE), tales como México, Tailandia y su reciente introducción en la cocina como reclamo a la originalidad en nuevos platos. (Cebrián Correo, 2018, pág. 314)

Actualmente el mercado de insectos está ganando reconocimiento por sus peculiares, pero nada despreciables platillos. El auge de las telecomunicaciones hace que sea más fácil para el público general conocer y verse atraído por probar estas nuevas opciones a la carta e incluso, varios restaurantes locales tienen ideas de introducir platos de oriente a sus menús con los insectos comestibles de protagonistas.

## 2.3. Marco de Teorías y Postulados

La principal teoría relacionada con la economía y el marketing es el avance de las Macrotendencias en el mercado.

Las macrotendencias son tendencias globales que pueden tener un impacto significativo futuro en los sectores de actividad que son de nuestro interés. Su análisis y comprensión son muy importantes a la hora de elaborar el plan estratégico de una compañía, ya que nos permiten anticiparnos para adaptarnos mejor a los potenciales cambios que se van a producir en nuestro entorno socioeconómico. (La Energía del Cambio, 2014)

El mercado de insectos se está convirtiendo en una macrotendencia debido a la difusión que ha tenido por redes sociales y/o programas de televisión. Su consumo se está dando desde el animal entero hasta productos elaborados con ellos, opciones distintas para el consumo de proteínas con un origen por lo más peculiar, pero no menos recomendables.

Por esto, es posible referenciar al concepto de mercados potenciales, aplicándolo a mercados hispanohablantes y aquellos que no están tan familiarizados con la ento-

mofagia “Mercado potencial es el constituido por la totalidad de los posibles usuarios de un producto totalmente nuevo en el mercado, no existiendo conocimiento ni actitud de compra hacia el mismo” (Quintana, 2018, pág. 2).

### 3. METODOLOGÍA

Para esta investigación se utilizará el método deductivo-analítico que se basa en el análisis de datos que pueden ser cualitativos como cuantitativos, con el fin de encontrar soporte para sustentar o refutar una hipótesis planteada.

El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías. (TecTijuanaFI, 2018)

Los datos utilizados serán tomados de investigaciones, tesis y estudios relacionados con la entomofagia y el impacto del mercado de insectos comestibles en los distintos países de Europa, Asia y Latinoamérica.

### 4. RESULTADOS

Normalmente es difícilmente relacionable la palabra insecto con la palabra alimento, normalmente estos animales son todo lo contrario a una cena apetecible y si se llega a encontrar con alguno en sus alimentos, lo menos que se espera es una reacción de felicidad. Sin embargo, el mercado de insectos comestibles se ha ido internacionalizando cada vez más, ya no es tan alocado escuchar platillos con algún insecto como protagonista y mucho menos recomendaciones positivas sobre el buen sabor que aparentan no tener.

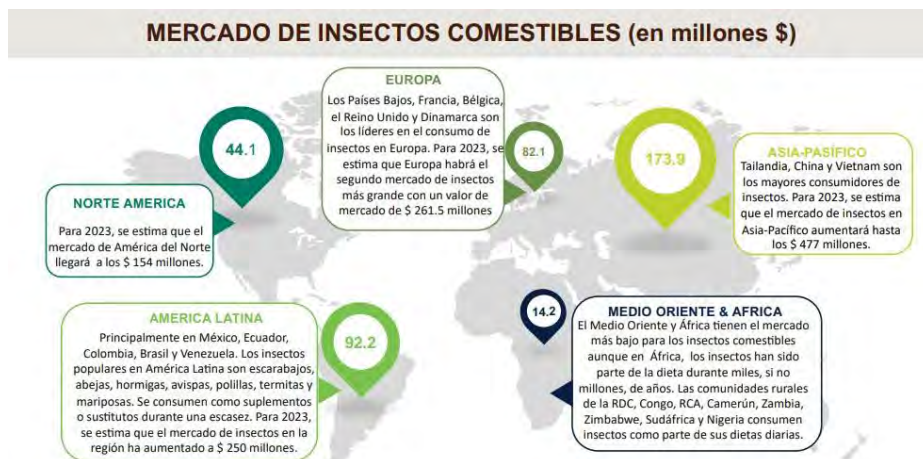
En Costa Rica, un estudio realizado por FUNDES STRATEGY (2019) en colaboración con el Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica, PROCOMER Costa Rica, Esencial Costa Rica y CRUSA, demostró que los grillos habían tenido una aceptación positiva en el país:

En 2017, el segmento de grillos ocupó 31,6% en el mercado mundial de insectos comestibles. Se estima que seguirá dominando el mercado mundial. Existe un nivel mínimo de conocimiento en Costa Rica sobre su producción e industrialización. La regulación está en una etapa más avanzada que para otros insectos. Se identificaron subproductos de interés que podrían desarrollarse en próximas etapas. (pág. 9)

La industria costarricense se está aprovechando muy bien de este mercado potencial utilizando las macro-tendencias a su favor, incluso tomando nota del por qué los insectos no son tan apetecibles para todos los mercados.

El mercado de insectos en polvo va a tener la mayor tasa de crecimiento anual, debido a la falta de voluntad de comer insectos enteros en los países occidentales, una alta vida útil y disponibilidad en temporada baja y una amplia gama de aplicaciones en diversos alimentos y productos alimenticios. (FUNDES STRATEGY, 2019, pág. 9)

Gracias a la información recopilada por este ente costarricense, se pudo resumir la información del estudio de acuerdo con el impacto en cada principal punto de los mercados a nivel mundial. En el siguiente mapamundi se observa el impacto económico del mercado de insectos comestibles en Norteamérica, América Latina, Europa, Medio Oriente & África y Asia-Pacífico.



**Figura 1** - Mercado de Insectos Comestibles (en millones de \$) Fuente: (FUNDES STRATEGY, 2019, pág. 13) Elaborado por: FUNDES STRATEGY

Es apreciable cómo el mercado asiático es el que más se ha abierto ante este tipo de productos, los insectos comestibles enteros y sus derivados están ganando fuerzas en países de la región como Japón, China, Tailandia, etc.

Se espera que el mercado mundial de insectos comestibles aumentará a una tasa compuesta anual del 24.4% de 2019 a 2030 para llegar a USD 1,181.6 millones en 2023 y USD 7,960 millones en 2030. Además, en términos de volumen, este mercado se espera crecer a una TACC de 27.8%, para alcanzar 732,684.1 toneladas en 2030. (FUNDES STRATEGY, 2019, pág. 13)

¿Por qué son tan apetecidos? La respuesta está en su alta carga nutricional.

Algunos investigadores están convencidos de que los insectos pueden proporcionar gran parte de las calorías necesarias a las personas de países en donde el consumo de alimentos está muy limitado; es un medio de paliar el hambre en el mundo. (...) Son ricos en proteínas y en vitaminas, especialmente del grupo B, y con un alto contenido en minerales, especialmente sodio, potasio, fósforo y calcio. (Zaragozano, 2018, pág. 43)

Tabla 1 - Valor nutritivo de algunos insectos comestibles (g/100 g de insecto)

Insecto (Orden)	Proteínas	Grasas	Sales minerales	Fibra cruda	Extracto libre de nitrógeno
Libélulas (Odonata)	56,22	22,93	4,20	16,61	0,02
Langostas, saltamontes (Orthoptera)	77,63	4,20	2,40	12,13	4,01
Chinches (Hemiptera)	62,8	9,67	8,34	10,46	8,70
Mariposas (Lepidoptera)	58,82	6,80	6,09	26,22	1,98
Moscas (Diptera)	35,81	5,80	31,12	22,00	5,18
Escarabajos (Coleoptera)	31,21	34,30	1,72	32,72	0,05
Hormigas, abejas, avispas (Hymenoptera)	60,60	10,61	5,36	10,18	13,14

Fuente: Tello y Moreno. Elaborado por: (Zaragozano, 2018, pág. 43)

El agregado nutricional ha sido un factor muy importante en la introducción de estos productos en los distintos mercados de alimentos del mundo, representan una opción interesante de consumo de vitaminas y proteínas mucho más eficaz al momento de producir.

### 5. CONCLUSIONES

En conclusión, si bien es cierto que el mercado de insectos comestibles no se ha logrado consolidar como la primera opción gastronómica a nivel internacional, la evidencia ha dejado notar que es un mercado potencial con bastantes alternativas de acción. Las empresas que logran aprovechar las macrotendencias y producir nuevas alternativas de consumo usando estos insectos ganan reconocimiento por su innovación y peculiar elección de producto, esto a la larga les hace ganar reconocimiento en el mercado y consolidar en producto.

La evidencia señalada mostró que no sólo del otro lado del océano es apetecible el consumo de insectos como grillos o libélulas, de hecho, en países como Costa Rica este mercado se está ganando a los consumidores poco a poco.

Dentro del marco legal, aún faltan muchas regulaciones en torno al libre consumo de los insectos. La carga nutricional de estos está avalada científicamente, pero los peligros como mala preparación o bacterias presentes pueden acarrear en contraindicaciones en la salud de los potenciales consumidores.

A futuro se espera que este mercado logre consolidarse en territorios donde la idea de consumir insectos es poco apreciada. Se podrían generar estudios más especializados en torno al beneficio alimenticio que otorgan los insectos comestibles, comercialmente es una buena opción compartir esta información con el público y así poder atraer a potenciales consumidores a un mercado que, aunque no lo parezca, es muy atractivo.

## REFERENCIAS

- CEBRIÁN CORREO, M. (2018). Por qué todavía no comemos insectos: marco legal en la unión europea. *Perspectivas Bioéticas*, 311-341.
- FUNDACIÓN ACCIÓN CONTRA EL HAMBRE. (2017). *Exportación e importación en la empresa*. Obtenido de © Fundación Acción contra el Hambre: [https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/u.d.9\\_exportacion\\_importacion.pdf](https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/u.d.9_exportacion_importacion.pdf)
- FUNDES STRATEGY. (Noviembre de 2019). *DESCUBRE CADENA DE VALOR DE LOS INSECTOS*. Obtenido de FUNDES STRATEGY: <http://www.cita.ucr.ac.cr/sites/default/files/Cadena%20de%20Valor%20de%20Insectos.pdf>
- LA ENERGÍA DEL CAMBIO. (30 de Diciembre de 2014). *¿Qué son las macrotendencias?* Obtenido de La Energía del Cambio: <http://www.laenergiadelcambio.com/que-son-las-macrotendencias/>
- NATIONAL GEOGRAPHIC. (2022). *Insectos*. Obtenido de National Geographic España: <https://www.nationalgeographic.com.es/animales/insectos>
- PIJOAN, M. (2001). El consumo de insectos, entre la necesidad y el placergastronómico. *ÁMBITO FARMACÉUTICO*, 150-161.
- PROTEINSECTA. (27 de Diciembre de 2021). *¿Qué es la entomofagia y qué beneficios tiene?* Obtenido de Proteinsecta: <https://proteinsecta.es/que-es-la-entomofagia/>
- QUINTANA, A. (2018). *ANÁLISIS DEL MERCADO*. Obtenido de Dirección de Marketing: [http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/analisis-de-mercado\\_1563825598.pdf](http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/analisis-de-mercado_1563825598.pdf)
- TECTIJUANAFI. (2018). 2.3 *Tipos de métodos (inductivo, deductivo, analítico, sintético, comparativo, dialéctico, entre otros)*. Obtenido de TecTijuanaFI: <https://sites.google.com/site/tectijuanafi/unidad-ii/2-3-tipos-de-metodos-inductivo-deductivo-analitico-sintetico-comparativo-dialectico-entre-otros>
- ZARAGOZANO, F. (2018). Entomofagia: ¿una alternativa a nuestra dieta tradicional? *Sanidad mil*, 41-46.





**PROGRAMA DEL XXXV Congreso Internacional  
ASEPELT. Ciencia de Datos para la Economía Apli-  
cada**

Universidad Complutense de Madrid,  
del 29 de junio al 2 de julio de 2022



Comités



Comité Organizador



Comité Científico



Consejo Ejecutivo de ASEPELT

## COMITÉ ORGANIZADOR

### Presidente

*Lorenzo Escot (U. Complutense de Madrid)*

### Vicepresidente

*José Andrés Fernández Cornejo (U. Complutense de Madrid)*

### Secretaria

*María Ángeles Medina Sánchez (U. Complutense Madrid)*

### Vocales

*Alicia Pérez Alonso (U. Complutense de Madrid)*

*Ana Martínez Cañete (U. Complutense de Madrid)*

*Cristina Castellanos Serrano (UNED)*

*Elena Márquez de la Cruz (U. Complutense de Madrid)*

*Eva del Pozo (U. Complutense de Madrid)*

*Inmaculada Gutiérrez García-Pardo (U. Complutense de Madrid)*

*Julio Emilio Sandubete Galán (U. San Pablo CEU)*

*María Isabel Riomoros Callejo (U. Complutense de Madrid)*

*Pedro Durá Juárez (U. Complutense de Madrid)*

*Víctor J. Martín Cerdeño (U. Complutense de Madrid)*

Comités



Comité Organizador



Comité Científico



Consejo Ejecutivo de ASEPELT

## COMITÉ CIENTIFICO

### Presidentes

Lorenzo Escot (U. Complutense de Madrid)

José Andrés Fernández Cornejo (U. Complutense de Madrid)

### Vocales

Abdel El-Shaarawi (Cairo University and Egypt National Water Research Institute)

Alberto Turón Lanuza (Universidad de Zaragoza)

Alexei Orlov (Radford University)

Alfonso Palacio Vera (U. Complutense de Madrid)

Alfredo Cristóbal Cristóbal (INE)

Alicia Pérez Alonso (U. Complutense de Madrid)

Ana Jesús López (University of Oviedo)

Ana Martínez Cañete (U. Complutense de Madrid)

Andrés González Carmona (Universidad de Granada)

Antonio Duarte Santos (Universidade Autónoma de Lisboa)

Antonio García Lizana (Universidad de Málaga)

Antonio Pascual Acosta (Universidad de Sevilla)

Belén Miranda Escolar (Universidad de Valladolid)

Carlos María Fernández Jardón (Universidade da Vigo)

Carmen Miguel Vicente (U. Complutense de Madrid)

Cristina Castellanos Serrano (UNED)

Cristina Sánchez Figueroa (UNED)

Daniel K. Twerefou (University of Ghana)

Dorota Witkowska (University of Lodz)

Elena Márquez de la Cruz (U. Complutense de Madrid)

Emilio Porcu (Trinity College of Dublin)

Eva del Pozo (U. Complutense de Madrid)

Feng Zhen (Renmin University)

Francisco Javier Fernández Fernández (BBVA)  
Gema Fernández-Avilés Calderón (Universidad de Castilla-La Mancha)  
Ginés Guirao Pérez (Universidad de La Laguna)  
Guido Ferrari (Florence University and Remnin University)  
Gustavo Nombela Merchán (U. Complutense de Madrid)  
Inés Pérez Soba (U. Complutense de Madrid)  
Inmaculada Gutiérrez García-Pardo (U. Complutense de Madrid)  
James M. Chen (Michigan State University)  
Javier Casares Ripol (U. Complutense de Madrid)  
Jean Francois Racicot (Telfer School of Management at University of Ottawa)  
Jorge Luis Bazán (São Paulo University)  
José García García (Universidad de Almería)  
José Javier Núñez Velázquez (Universidad de Alcalá)  
José María Montero Lorenzo (U. de Castilla-La Mancha)  
José María Moreno Jiménez (University of Zaragoza)  
José María Sarabia Alegría (Universidad de Cantabria)  
José Rodríguez Avi (Universidad de Jaén)  
Josefa E. Fernández Arufe (Universidad de Valladolid)  
Josefa Linares Pérez (Universidad de Granada)  
Juan Antonio Maldonado Jurado (Universidad de Granada)  
Juan Evangelista Trinidad Segovia (Universidad de Almería)  
Juan Ignacio Cáceres Ruiz (U. San Pablo CEU)  
Juan José García Del Hoyo (Universidad de Huelva)  
Juan Muñoz Pichardo (Universidad de Sevilla)  
Julio Emilio Sandubete Galán (U. San Pablo CEU)  
Krzysztof Kompa (University of Johannesburg)  
Luis García Vargas (Universidad de Pittsburg)  
M<sup>a</sup> del Carmen López Martín (Universidad Loyola Andalucía)  
M<sup>a</sup> del Carmen Valls Martínez (Universidad de Almería)  
Manuel Gómez Gutiérrez-Torrenova (Avangreen)  
Marek Dietl (Warsaw Stock Exchange)  
María Ángeles Medina Sánchez (U. Complutense Madrid)  
María Isabel Riomoros Callejo (U. Complutense de Madrid)  
María Rosa Borges (Technical University of Lisbon)  
Martin Sevilla Jiménez (Universidad de Alicante)  
Muhhammad Imran Qureshi (Tech Univ of Malaysia Malacca )  
Pablo Cousteau Vida (Fundación Philippe Cousteau)  
Pablo Podadera Rivera (Universidad de Málaga)

Pedro Durá Juárez (U. Complutense de Madrid)  
Pierre Rostan (American University in Cairo)  
Rafael Herrerías Pleguezuelo (Universidad de Granada)  
Rafael Lobeto Lobo (Fundación Philippe Cousteau y Corporación  
Marítima)  
Ramón Febrero Devesa (U. Complutense de Madrid)  
Raymond Theoret (University of Quebec at Montreal)  
Ruth Mateos de Cabo (U. San Pablo CEU)  
Sergio Soza (Universidad Austral de Chile)  
Tiziana Laureti (University of Tuscia)  
Vicente Jakas (Saarland University)  
Victor J. Martín Cerdeño (U. Complutense de Madrid)  
Yan Yun Zhao (Renmin University)  
Yochanan Shachmurove (The City University in New York)

---

## Comités



Comité Organizador



Comité Científico



Consejo Ejecutivo de ASEPELT

**CONSEJO EJECUTIVO DE ASEPELT****Presidente:**

JOSÉ MARÍA MONTERO LORENZO. Universidad de Castilla-La Mancha

**Adjuntos al Presidente:**

CARMELO GARCÍA PÉREZ, Universidad de Alcalá, Madrid

JOSÉ MONDÉJAR JIMÉNEZ, Universidad de Castilla-La Mancha

**Vicepresidente:**

JUAN PABLO COUSTEAU VIDA. Fundación Philippe Cousteau

**Secretario General:**

M<sup>a</sup> ÁNGELES MEDINA SÁNCHEZ. Universidad Complutense de Madrid

**Secretario General Adjunto:**

ALBERTO TURÓN LANUZA. Universidad de Zaragoza

**Vocales:**

MARÍA ROSA BORGES. Lisbon School of Economics & Management

ALFREDO CRISTÓBAL CRISTÓBAL. Instituto Nacional de Estadística

JUAN JOSÉ GARCÍA DEL HOYO. Universidad de Huelva

BELÉN MIRANDA ESCOLAR. Universidad de Valladolid

PABLO PODADERA RIVERA. Universidad de Málaga

M<sup>a</sup> CARMEN LÓPEZ MARTÍN. Universidad Loyola

**Presidente de Honor:**

JOSEFA E. FERNÁNDEZ ARUFE. Universidad de Valladolid

**Anterior Presidente de Honor:**

JESÚS BERNARDO PENA TRAPERO Universidad de Alcalá (fallecido el 4 de abril de 2020)

**Socios de Honor:**

JOAQUÍN ARANDA GALLEGO. Universidad de Murcia

ANTONIO GARCÍA LIZANA. Universidad de Málaga

JOSÉ GARCÍA PÉREZ. Universidad de Almería  
GINÉS GUIRAO PÉREZ. Universidad de La Laguna  
RAFAEL HERRERÍAS PLEGUEZUELO. Universidad de Granada  
JOSÉ MARÍA MORENO JIMÉNEZ. Universidad de Zaragoza  
ANTONIO PULIDO SAN ROMÁN. Universidad Autónoma de Madrid (fallecido el 21 de Octubre de 2019)  
MARTIN SEVILLA JIMÉNEZ. Universidad de Alicante

---



# Asepelt Madrid 2022

## Ciencia de Datos para la Economía Aplicada

XXXV Congreso Internacional Asepelt  
Madrid, del 29 de junio al 2 de julio de 2022

## PROGRAMA

### Miércoles 29 de junio 2022

La sesión del miércoles se desarrollará íntegramente en la sede de la [Facultad de Estudios Estadísticos de la UCM](#)

#### Sesión de Mañana

9:00-10:00 - Recogida acreditación y documentación (F. Estudios Estadísticos)

10.00 – 11.30 horas [SEMINARIO - El imprescindible “kit” de herramientas de R \(primera parte\)](#)

**Gema Fernández-Avilés Calderón** *Catedrática de Estadística de la Universidad de Castilla-La Mancha y directora del Máster en Data Science & Business Analytics*

**Jaime Fierro Martín** *Project Manager en Nutrilac Consultores*

**Michal Kinel** *Data Scientist. OKUANT*

11.30 – 12.00 horas Pausa-Café

12.00 – 13.30 horas [SEMINARIO - El imprescindible “kit” de herramientas de R \(segunda parte\)](#)

**Gema Fernández-Avilés Calderón** *Catedrática de Estadística de la Universidad de Castilla-La Mancha y directora del Máster en Data Science & Business Analytics*

**Jaime Fierro Martín** *Project Manager en Nutrilac Consultores*

**Michal Kinel** *Data Scientist. OKUANT*

## Sesión de Tarde

15:30 – 17:00 horas **SEMINARIO - Análisis de datos con Python: ¡Evita que se vayan! Creación de modelos de fuga de clientes en Python**

**José Ángel Carballo Sánchez** (*Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones y especialista en Data Science e IA*).

17:00 – 18:00 horas **SESIONES PARALELAS -1-** ([F. Estudios Estadísticos](#))

18:00 – 18:30 horas Pausa-Café

18:30 - 19:30 horas **SESIONES PARALELAS -2-** ([F. Estudios Estadísticos](#))

19:30- 20:30 horas **REUNIÓN DEL CONSEJO EJECUTIVO DE ASEPELT** ([F. Estudios Estadísticos](#))

---

## Jueves 30 de junio 2022

La sesión del jueves se desarrollará en el [Paraninfo de la UCM](#) (sesión de mañana) y en la Escuela de Relaciones Laborales y la Biblioteca Histórica de la UCM ( las tres sedes están en el Caserón de la UCM de la Calle San Bernardo)

Sedes

Facultad de Estudios Estadísticos

**Paraninfo de la UCM**

Escuela de Relaciones Laborales

Jueves día 30 de junio Sesión de Inauguración y sesiones matinales

**PARANINFO DE LA UCM**

C/ San Bernardo 49

28015 - Madrid

Sitio web  
Ver sitio web



9:00-9:30 - Recogida de acreditación y documentación (Escuela de Relaciones Laborales)

9.30 – 10.00 horas **ACTO DE INAUGURACIÓN OFICIAL DEL CONGRESO - (Parainfo de la UCM)**

**Joaquín Goyache Goñi.** *Excmo. y Magfco. Sr. Rector de la Universidad Complutense de Madrid desde 2019*

**Gonzalo García Andrés.** *Secretario de Estado de Economía y Apoyo a la Empresa. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación digital*

**Cristóbal Pareja Flores.** *Ilmo. Decano de la Facultad de Estudios Estadísticos de la Universidad Complutense de Madrid*

**José María Montero Lorenzo.** *Presidente de Asepelt – Asociación Internacional de Economía Aplicada*

**Lorenzo Escot.** *Presidente del Comité Organizador*

10.00 – 11.00 horas **SESIÓN INAUGURAL Exponential Education - (Parainfo de la UCM)**

Presidida por el **Magnífico y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Complutense de Madrid, D. Joaquín Goyache Goñi** y el fundador de Exponential Education, **D. Julio Fidalgo**

## **Economic Policy and the Growth of Nations**



**Profesor Finn Kydland**  
*Premio Nobel de Economía en 2004.*  
*Profesor en la Universidad de California*

**Presentador: Yochanan Shachmurove**

*Catedrático de Economía y Empresas y Director of Masters Program in Economics, en la City University of New York, USA*

**Moderador: Javier Santacruz Cano**

*IEB – BME Institute, Long-Tail Risk Partners y Universidad de Alcalá*

11.00 – 11.30 horas Pausa-Café

11.30 – 12.30 horas **MESA REDONDA – Idealista (Parainfo de la UCM):**

**Retos y oportunidades de la ciencia de datos para la actividad económica y empresarial**

**Moderadora: Gema Fernández-Avilés Calderón**

*Catedrática de Estadística de la Universidad de Castilla-La Mancha y directora del Máster en Data Science & Business Analytics*

**Ponentes:**

- **David Rey Blanco** Chief Data Officer en Idealista
- **Richard Benjamins.** Chief AI & Data Strategist at Telefonica
- **Javier G. Recuenco.** Complex Problem Solver. Personetics. Mature business turnarounds. Advanced demand generation. Strategist, in a nutshell. Mensa Spain Chairman
- **Rafael Fernández Campos.** Presidente, Club Chief Data Officer Spain&Latam. Director Estrategia Informacional y Reporting Regulatorio en CaixaBank
- **José Manuel Sanz Candales.** Científico de Datos - Departamento de Modelos para la Operación del Sistema en Red Eléctrica de España

12:30 – 13:30 horas **SESIONES PARALELAS -3- (Escuela de Relaciones Laborales)**

13:30 – 15:30 horas ALMUERZO en los patios de la Escuela de Relaciones Laborales

(Las sesiones de la Tarde se desarrollarán en la [Escuela de Relaciones Laborales](#))

15:30 – 16:30 horas **SESIONES PARALELAS -4-**

16:30 – 17:30 horas **SESIONES PARALELAS -5-**

17:30 – 18:00 horas Pausa Café

18:00 – 19:00 horas **SESIONES PARALELAS -6-**

---

19:00- 21:00 horas Visita guiada desde Calle San Bernardo hasta plaza de Oriente

21:00 – 22:30 horas **Cóctel de Bienvenida (terraza de La Botillería en la Plaza de Oriente)**



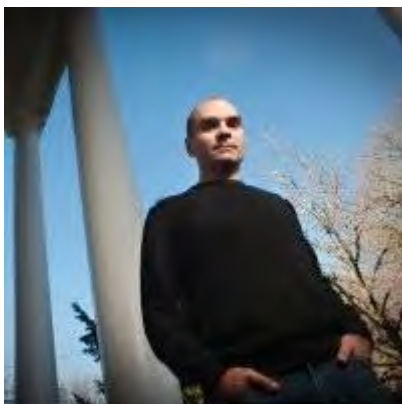
## Viernes 1 de julio 2022

La sesión del viernes se desarrollará en la [Escuela de Relaciones Laborales](#) de la UCM (Calle San Bernardo) y en la Biblioteca Histórica de la UCM (Calle del Noviciado, 3, esquina calle San Bernardo)

9:00 – 10:00 horas **SESIONES PARALELAS -7-**

10:00 – 11:00 horas [SESIÓN PLENARIA WASSILY LEONTIEF](#)

### Las Tres Culturas del Machine Learning



**Ponente: Francisco J Martín**

*Co-founder and CEO at BigML and AccuShoot Corvallis, Oregon, Estados Unidos*

**Presenta: D. Javier Monjas:** *Analytical Lead (Aggity) & Profesor asociado de la UCM*

11:00 – 11:30 horas Pausa Café

11:30 – 12:30 horas **SESIONES PARALELAS -8-**

12:30 – 13:30 horas **MESA REDONDA: La revolución del dato y el futuro de la economía aplicada**

**Moderador: David del Ser.**

*Director de Desarrollo de Negocio y Transformación Digital de Ntic Master*

**Ponentes:**

- **Alfredo Cristóbal Cristóbal.** *Director General de Productos Estadísticos. Instituto Nacional de Estadística*
  - **Joaquín Amat Rodrigo.** *Senior Data Scientist en Veeva Systems*
  - **Ricardo Gimeno Nogués.** *Jefe de la División de Análisis e Inteligencia de Mercados del Banco de España*
  - **Cristóbal Rodríguez Fraile.** *Socio de Analyticae Data Mining S.L*
  - **Valentín Bote** *Director Randstad Research*
- 

12:30 – 13:30 horas: Almuerzo en los patios de la Escuela de Relaciones Laborales

15:30 – 16:30 horas **SESIONES PARALELAS -9-**

16:30 – 17:30 horas **SESIÓN PLENARIA LAWRENCE KLEIN**

**Microeconomías Circulares: Tecnologías de Big Data y Machine Learning para luchar contra la Contaminación en los Océanos**



**Ponente: María Fernanda González Gutiérrez Ph.D**

*Doctora en Física Cuántica y Experta en Machine Learning y Big Data.  
CEO & Founder at FREGATA SPACE*

**Presenta: D. Sergio Reyes**

*Coordinador de pensamiento verde de la Fundación Philippe Cousteau "Unión de los Océanos"*

17:30 – 18:00 horas Pausa Café

18:00 – 19:00 horas **SESIONES PARALELAS -10-**

18:00 – 19:00 horas **ASAMBLEA ASEPELT**

19:00 horas **CLAUSURA**

**20:00 -21:00** Visita Privada a la Exposición Cómic. Sueños e Historia  
Fundación CaixaForum Madrid (Paseo del Prado, 36)



**DEL 25 DE MAYO AL 28 DE AGOSTO DE 2022**  
ABIERTA A PARTIR DEL 25 DE MAYO, A LAS 16 H

El sector del cómic es considerado el noveno arte y cuenta con una larga tradición en el mercado del arte.

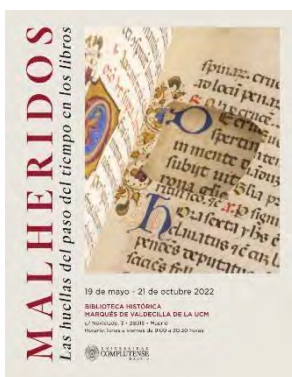
Esta exposición propone un recorrido por algunos de los mejores cómics de la historia y profundiza en el proceso de producción del cómic, desde la conceptualización y el dibujo hasta la impresión final de la obra.

**21:00-23:00 Cena de gala:** RESTAURANTE CAIXAFORUM  
Paseo del Prado, 36. 28014 Madrid (última Planta del Edificio CaixaForum Madrid)



- Entrega de los premios
    - Ntic Master a estudiantes de Máster
    - Exponential Education a estudiantes de Grado
    - Bernardo Pena a jóvenes investigadores
  - **Reconocimiento ASEPELT a grandes maestros españoles de la Economía Aplicada** por sus aportaciones a la Universidad y a la economía española
    - D. Andrés Fernández Díaz
    - D. Juan Velarde Fuertes
    - Dña. Josefa Fernández Arufe
    - D. José Luis García Delgado
    - D. Ramón Tamames
    - D. Luis Rodríguez Sáiz
- 

Durante todo el Viernes de **9:00 a 18:00** Acceso libre a la exposición "Malheridos: las huellas del paso del tiempo en los libros", Biblioteca histórica de la UCM (Calle del Noviciado, 3)





**Sábado 2 de julio 2022**

**10:00 a 14:00 Visita guiada por el Madrid de los Austrias y Museo del Prado** (opcional y de pago)

El coste de la visita son 32 euros (incluye entrada al Museo del Prado y guía).

**Deberá realizarse la reserva antes del 20 de junio**

Este precio **NO** incluye comida, pero terminaremos la visita por las inmediaciones del mercado de San Miguel donde hay una amplia oferta de restauración.





Universidad Complutense de Madrid

# Ciencia de Datos para la Economía Aplicada

## Asepelt Madrid 2022

XXXV Congreso Internacional Asepelt  
Madrid, del 29 de junio al 2 de julio de 2022

### Organizadores



### Patrocinadores



### Colaboradores



**GALERÍA DE FOTOS**  
de las comunicaciones  
presentadas en el XXXV Congreso Internacional ASEP-  
ELT. Ciencia de Datos para la Economía Aplicada

Universidad Complutense de Madrid,  
del 29 de junio al 2 de julio de 2022






























**Robustness Exercises**

	Change in the Blau Index		Change in the # of WoB	
	(5)	(6)	(7)	(8)
C	0.005 (.006)		-0.153 ** (.057)	-0.006 (.012)
Wgap	-0.294 *** (.006)	-0.280 *** (.011)	-1.608 *** (.039)	-1.809 *** (.106)
Board Size		0.004 (.003)		1.154 *** (.089)
Total Assets		0.002 (.002)		-0.062 *** (.014)
Leverage		-0.007 (.006)		-0.084 + (.046)
ROA		-0.001 (.003)		-0.035 (.030)
Year Fixed Effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Board Fixed Effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Board Random Effects				
Number of observations	107,597	18,749	107,597	18,749
Number of Boards	16,289	1,868	16,289	1,868
F-Stat	140.73 ***	30.33 ***	119.08 ***	29.20 ***



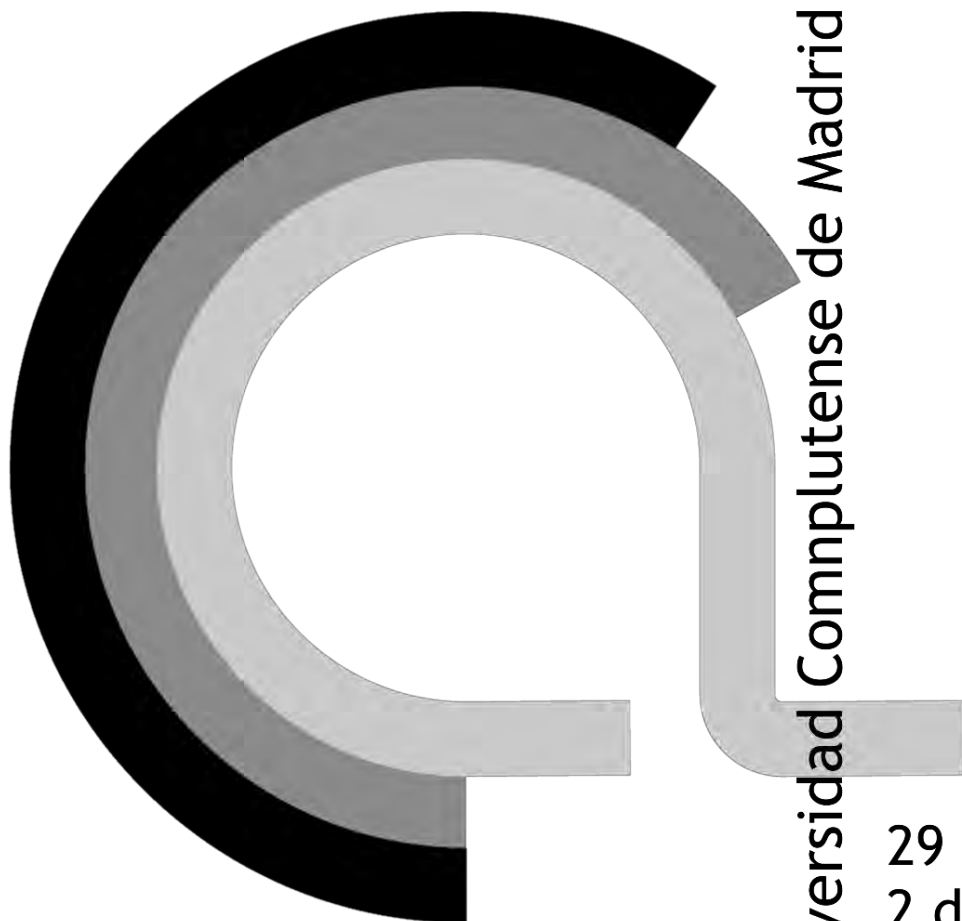










Universidad Complutense de Madrid

29 de junio a  
2 de julio

# Asepelt Madrid 2022