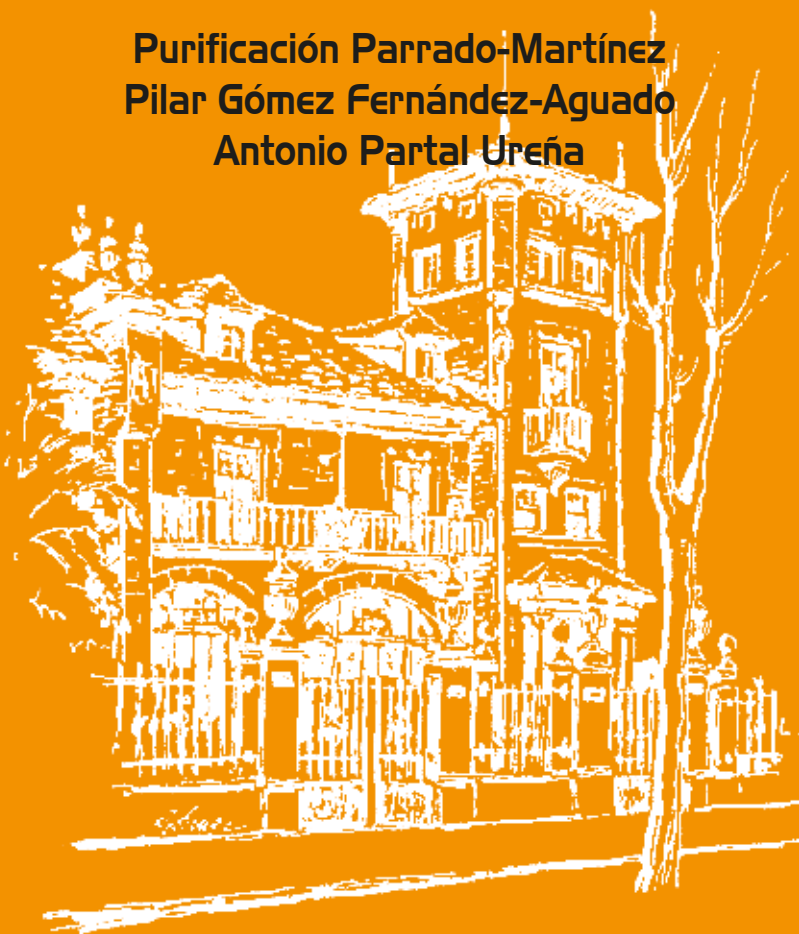


PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO E INDICADORES DE RIESGO EN LA BANCA EUROPEA: UN ENFOQUE REGULATORIO

Purificación Parrado-Martínez
Pilar Gómez Fernández-Aguado
Antonio Partal Ureña

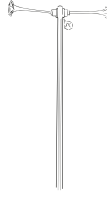


Purificación Parrado Martínez es doctora en Economía Financiera y Contabilidad por la Universidad de Jaén. Recibió el Premio Nacional Fin de Carrera de Educación Universitaria, y la Ayuda SANFI a la Investigación para Jóvenes Investigadores (edición 2016). Ha participado en diversos contratos de transferencia y proyectos competitivos, y ha realizado estancias de investigación en varios centros universitarios, entre ellos, el *University Institute of Lisbon* (ISCTE-IUL). Como resultado de las investigaciones realizadas en materia de análisis del riesgo de crédito y solidez en el sector financiero, ha publicado diversos artículos científicos en revistas de prestigio nacional e internacional. Actualmente es Profesora Ayudante Doctora en el Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Jaén.

Pilar Gómez Fernández-Aguado es doctora en Economía Financiera por la Universidad de Extremadura y Máster en Gestión de Entidades de Crédito. Autora de numerosos libros y artículos científicos centrados en la gestión del riesgo de crédito en entidades financieras. Actualmente es Profesora Contratada Doctora del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad en la Universidad de Jaén.

Antonio Partal Ureña es doctor en Economía Financiera por la Universidad de Jaén. Ex vocal y tesorero de la Asociación Española de Finanzas. Ha publicado diversos manuales y libros sobre temas financieros y gestión de riesgos. Autor de numerosos artículos científicos. Actualmente es Profesor Titular de Economía Financiera en la Universidad de Jaén.

**PROBABILIDAD DE
INCUMPLIMIENTO E
INDICADORES DE RIESGO
EN LA BANCA EUROPEA:
UN ENFOQUE REGULATORIO**



CONSEJO EDITORIAL

Dña. Sonia Castanedo Bárcena
*Presidenta. Secretaria General,
Universidad de Cantabria*

D. Vitor Abrantes
*Facultad de Ingeniería, Universidad
de Oporto*

D. Ramón Agüero Calvo
*ETS de Ingenieros Industriales y
de Telecomunicación, Universidad de
Cantabria*

D. Miguel Ángel Bringas Gutiérrez
*Facultad de Ciencias Económicas
y Empresariales, Universidad de
Cantabria*

D. Diego Ferreño Blanco
*ETS de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos, Universidad de
Cantabria*

Dña. Aurora Garrido Martín
*Facultad de Filosofía y Letras,
Universidad de Cantabria*

D. José Manuel Goñi Pérez
*Modern Languages Department,
Aberystwyth University*

D. Carlos Marichal Salinas
*Centro de Estudios Históricos,
El Colegio de México*

D. Salvador Moncada
*Faculty of Biology, Medicine and
Health, The University of Manchester*

D. Agustín Oterino Durán
*Neurología (HUMV), investigador del
IDIVAL*

D. Luis Quindós Poncela
*Radiología y Medicina Física,
Universidad de Cantabria*

D. Marcelo Norberto Rougier
*Historia Económica y Social
Argentina, UBA y CONICET (IIEP)*

Dña. Claudia Sagastizábal
*IMPA (Instituto Nacional de
Matemática Pura e Aplicada)*

Dña. Belmar Gándara Sancho
*Directora Editorial, Universidad de
Cantabria*

PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO E INDICADORES DE RIESGO EN LA BANCA EUROPEA: UN ENFOQUE REGULATORIO

Purificación Parrado-Martínez
Pilar Gómez Fernández-Aguado
Antonio Partal Ureña



CANTABRIA
CAMPUS
INTERNACIONAL



Editorial
Universidad
Cantabria

Parrado Martínez, Purificación

Probabilidad de incumplimiento e indicadores de riesgo en la banca europea : un enfoque regulatorio / Purificación Parrado-Martínez, Pilar Gómez Fernández-Aguado, Antonio Partal Ureña. – Santander : Editorial de la Universidad de Cantabria, D.L. 2018.

78 p. ; 24 cm. – (Cuadernos de investigación UCEIF ; 23/2018) (Difunde ; 241)

En la portada: Cantabria Campus Internacional.

D.L. SA. 823-2018. – ISBN 978-84-8102-876-8

1. Riesgo. 2. Bancos-Europa. I. Gómez Fernández-Aguado, Pilar. II. Partal Ureña, Antonio. III. Fundación de la Universidad de Cantabria para el Estudio y la Investigación del Sector Financiero.

336.71

IBIC: KFF, 1D

Esta edición es propiedad de la EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, cualquier forma de reproducción, distribución, traducción, comunicación pública o transformación sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

- © Purificación Parrado-Martínez, Pilar Gómez Fernández-Aguado y Antonio Partal Ureña (Universidad de Jaén)
- © Editorial de la Universidad de Cantabria
Avda. de los Castros, 52 - 39005 Santander, Cantabria (España)
Teléf.-Fax +34 942 201 087
www.editorial.unican.es

Promueve: Fundación de la Universidad de Cantabria para el Estudio y la Investigación del Sector Financiero (UCEIF)

Coordinadora: M^a Begoña Torre Olmo | Secretaria: Tamara Cantero Sánchez

Digitalización: Manuel Ángel Ortiz Velasco [emeaov]

ISBN: 978-84-8102-876-8

Depósito Legal: SA 823-2018

Imprenta Kadmos

Impreso en España. *Printed in Spain*

DOI: <https://doi.org/10.22429/Euc2020.009>

Santander Financial Institute (www.sanfi.org)

SANFI es el centro de referencia internacional en la generación, difusión y transferencia del conocimiento sobre el sector financiero, promovido por la UC y el Banco Santander a través de la Fundación UCEIF. Desde sus inicios dirige actividades de gran calidad en áreas de formación, investigación y transferencia:

Máster en Banca y Mercados Financieros UC-Banco Santander. Constituye el eje nuclear de una formación altamente especializada, organizada desde la fundación en colaboración con el Banco Santander. Es Impartido en España, México, Marruecos y Brasil, dónde se están desarrollando la 21ª Edición, 18ª Edición, 10ª Edición respectivamente, además de clausurarse la primera promoción de la Edición Brasil. Recientemente se ha firmado el convenio de colaboración con la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y Santander Chile para que la Edición Chile.

Formación In Company. SANFI potencia sus actividades para desarrollar la formación de profesionales del sector financiero, principalmente del propio Santander, destacando también su actuación dentro de otros programas, como el realizado con el Attijariwafa Bank.

Archivo Histórico del Banco Santander. Situado en la CPD del Santander en Solares, comprende la clasificación, catalogación, administración y custodia, así como la investigación y difusión de los propios fondos de Banco como de otras entidades. Cabe destacar que posee más de 27.000 registros de fondo.

Educación Financiera: Finanzas para Mortales (www.finanzasparamortales.es). Proyecto educativo dirigido a fomentar la cultura financiera a través de sus plataformas online y sesiones presenciales, utilizando y aplicando las nuevas tecnologías y los medios actuales. Cuenta con más de 600 volun-



tarios procedentes de Banco Santander, distribuidos por los diferentes puntos de la geografía española. Han realizado, 560 sesiones formativas en 2016, donde se ha logrado acercar conocimientos financieros a más de 5.000 ciudadanos. Han colaborado con más de 50 instituciones, destacando colegios e institutos, Cáritas, Cruz Roja, Fundación del Secretariado Gitano, la ONCE, Fundación Integra, Ayuntamientos en las que han contribuido a mejorar la cultura financiera de beneficiarios y empleados.

Investigación

- Atracción del Talento, con diferentes acciones para el desarrollo de líneas de investigación estratégicas dedicadas al estudio de los “Mercados Globales”, al desarrollo e innovación de “Procesos Bancarios” al conocimiento de la “Historia Bancaria y Financiera”.
- Becas de investigación, con la finalidad de colaborar en la realización de Proyectos de Investigación, especialmente de Jóvenes Investigadores, que posibiliten el avance en el conocimiento de las metodologías y técnicas aplicables en el ejercicio de la actividad financiera, en particular las que llevan a cabo las entidades bancarias, para mejorar el crecimiento económico, el desarrollo de los países y el bienestar de los ciudadanos.
- Premios Tesis Doctorales, con el fin de promover y reconocer la generación de conocimientos a través de actuaciones en el ámbito del doctorado que desarrollen, impulsen el estudio y la investigación en el Sector Financiero.
- Y por último, la línea editorial, en la que se enmarcan estos Cuadernos de investigación, con el objetivo de poner a disposición de la sociedad en general, y de la comunidad académica y profesional en particular, el conocimiento generado en torno al Sector Financiero fruto de todas las acciones desarrolladas en el ámbito del Santander Financial Institute y especialmente los resultados de las Becas, Ayudas y Premios Tesis Doctorales.

ÍNDICE

II	Introducción
13	La medición del riesgo bancario: antecedentes y marco teórico
25	Datos y aspectos metodológicos
37	Análisis y resultados
66	Conclusiones
68	Anexo
73	Bibliografía

INTRODUCCIÓN

La correcta medición del riesgo de crédito de los bancos por parte de reguladores y supervisores, constituye una de las cuestiones que ha suscitado mayor interés en la literatura financiera. Este tópico ha adquirido incluso más relevancia tras las dificultades bancarias acaecidas en los sistemas financieros de numerosos países en tiempos recientes.

En este sentido, la profunda revisión del marco regulatorio financiero internacional acometida en los últimos años, ha estado centrada fundamentalmente en tres objetivos para conseguir una mayor estabilidad financiera: (i) reducir la probabilidad de quiebra de las instituciones financieras; (ii) reducir el coste público en el caso de quiebra; y (iii) mejorar los marcos de resolución. En la Unión Europea (UE), esta reforma se ha llevado a cabo a través de tres Directivas que son los pilares de la unión bancaria: (i) Directiva IV¹ y Reglamento sobre requerimientos de capital, que incorpora el tercer acuerdo de Basilea sobre regulación microprudencial²; (ii) Directiva sobre Resolución y Recuperación Bancaria³ y; (iii) Directiva sobre los sistemas de garantía de depósitos⁴, para preservar en todo momento los depósitos minoristas. Analizar los efectos que esta regulación ejercerá sobre la estabilidad financiera, requiere el desarrollo de modelos y medidas de riesgo que se ajusten precisamente al marco regulatorio actual y permitan realizar estudios de impacto cuantitativo.

En este escenario, el presente proyecto propone la estimación de una nueva medida de riesgo de crédito bancario que considera el actual marco regulatorio de Basilea, se trata de la Probabilidad de Incumplimiento

1 Directive 2013/36/EU of the European Parliament and of the Council of 26 June 2013 on access to the activity of credit institutions and the prudential supervision of credit institutions and investment firms, amending Directive 2002/87/EC and repealing Directives 2006/48/EC and 2006/49/EC.

2 Basel Committee on Banking Supervision, 2010 [rev 2011]. A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems.

3 Directive 2014/59/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 establishing a framework for the recovery and resolution of credit institutions and investment firms.

4 Directive 2014/49/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on deposit guarantee schemes.

(*Probability of Default*- PD) estimada a partir del Modelo SYMBOL (*SYstemic Model of Bank Originated Losses*). Este modelo de micro simulación ha comenzado a ser aplicado recientemente por la Comisión Europea para evaluar el impacto de la regulación bancaria y cuantificar pérdidas sistémicas (Cariboni, et al., 2015 y Benczur et al., 2016), además puede servir para derivar la probabilidad de incumplimiento de las instituciones bancarias. El reciente desarrollo del modelo implica que en la actualidad no existe evidencia empírica sobre la relación efectiva entre esta medida de probabilidad de incumplimiento, y los indicadores tradicionalmente usados para evaluar el riesgo bancario.

El objetivo de este proyecto de investigación es analizar las relaciones existentes entre los indicadores de riesgo bancario establecidos por la Autoridad Bancaria Europea (EBA), y la nueva medida de probabilidad de incumplimiento basada en el Modelo SYMBOL. El estudio se desarrollará tomando como referencia los bancos cotizados europeos para los que existe información disponible en la base de datos *Orbis Bank Focus*, durante el periodo 2011-2016. En primer lugar, siguiendo la metodología del modelo, calculamos la PD individual de cada una de las instituciones bancarias que componen nuestra muestra. A continuación, se estiman regresiones de datos de panel para explorar las relaciones existentes entre los indicadores de riesgo tradicionales propuestos EBA y la PD.

Los resultados obtenidos pueden ser trascendentes no solo para las entidades bancarias individuales, sino también para autoridades reguladoras y supervisoras. En primer lugar, la PD basada en el Modelo SYMBOL podría ser considerada como una nueva proxy del riesgo bancario desde el punto de vista regulatorio. En segundo lugar, considerando el procedimiento estandarizado de cálculo de esta medida, podría permitir comparaciones entre instituciones bancarias de diferentes países. Por último, los resultados pueden ser útiles para el diseño de nuevas iniciativas regulatorias centradas en los factores clave que afectan o influyen en la probabilidad de incumplimiento de los bancos.

LA MEDICIÓN DEL RIESGO BANCARIO: ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Análisis del riesgo bancario: información contable y de mercado

Considerando la complejidad, amplitud y abstracción del concepto de “riesgo de crédito”, el análisis de la literatura revela la ausencia de una medida que indique de manera objetiva y cuantificable cuál es el riesgo de que una entidad bancaria incumpla sus obligaciones de pago, existiendo en su defecto, diversas variables que se han empleado como proxies en su determinación. En este sentido, las variables empleadas se centran en el uso de información contable o de mercado.

En lo referente a investigaciones que utilizan información de mercado, como complemento de los indicadores contables, la mayoría se basan en el enfoque de Merton (1974) para modelar el riesgo de incumplimientos crediticios. Existen asimismo investigaciones que emplean los ratings emitidos por las agencias (Moody's, S&P, Fitch) como proxies del riesgo del banco (véase Calomiris, 2009; Hau et al., 2012; Wang, 2017). Sin embargo, a raíz de la última crisis financiera, la credibilidad de las agencias y la validez de sus calificaciones han sido seriamente cuestionadas. Como alternativa, en los últimos años se ha incrementado considerablemente la literatura que demuestra que los diferenciales en los contratos de CDS bancarios reflejan el riesgo de los bancos (véase Kool, 2006; Huang et al., 2008; Hart y Zingales, 2009; Eichengreen et al., 2009; Völz y Wedow, 2011; Chiaramonte y Casu, 2013; Annaert et al., 2013; Samaniego-Medina et al., 2016).

Pero sin duda, el grueso de investigaciones sobre modelos de riesgo de crédito bancario, emplea información contable. Básicamente se han aplicado dos proxies contables del riesgo bancario: el ratio de morosidad (NPL⁵) y la Z-score. La tasa de morosidad (préstamos morosos

5 Non-performing loans to total gross loans ratio.

sobre préstamos totales brutos) o cambios en esta ratio, se ha utilizado comúnmente como una medida de la solidez de los bancos (Berger y DeYoung, 1997; Salas y Saurina, 2002; Veloz y Benou de Gómez, 2007; Ahmad y Arrif, 2007; Delis y Kouretas, 2011; Festic et al., 2011; Climent-Serrano y Pavía, 2014; Baselga-Pascual et al., 2015), debido a que expresa la calidad de una cartera de préstamos, esperando que un valor más alto de esta relación denote una mayor probabilidad de que el banco incumpla. Igualmente, la Z-score ha sido utilizada con frecuencia en la literatura empírica para reflejar la probabilidad de insolvencia de un banco (Agoraki, et al., 2011; Laeven y Levine, 2009; Demirguç-Kunt y Huizinga, 2010; Köhler, 2015; Baselga-Pascual et al., 2015; Lepetit y Strobel, 2015, Khan et al, 2016). Este indicador (score) es combinación lineal de una serie de variables independientes (ratios o indicadores financieros). Una mayor puntuación Z indica que un banco está más lejos del impago (Delis y Staikouras, 2011).

Indicadores para determinar el perfil de riesgo bancario propuestos por EBA

Desde el punto de vista regulatorio, el riesgo bancario ha sido generalmente evaluado utilizando indicadores asociados a diferentes categorías de riesgo, como la adecuación de capital, la calidad de los activos, la liquidez y el modelo de negocio. En este sentido, la EBA propuso en 2015 una serie de indicadores para determinar el perfil de riesgo bancario como base para las contribuciones a los sistemas de garantía de depósitos (EBA, 2015), estableciendo además las relaciones esperadas (negativas / positivas) entre los indicadores y el riesgo bancario (véanse tablas 1 y 2). Las principales categorías de riesgo establecidas y sus definiciones son las siguientes (EBA, 2015):

Capital

Los indicadores de capital reflejan la capacidad de absorción de pérdidas de la entidad. Unos volúmenes de capital más elevados indican que una entidad posee mayor capacidad para absorber las pérdidas internamente (mitigando los riesgos derivados del perfil de alto riesgo de la entidad), y de esta forma disminuye la probabilidad de que sea inviable.

Liquidez y financiación

Los indicadores de liquidez y financiación miden la capacidad de la entidad para cumplir sus obligaciones a corto y largo plazo a su vencimiento, sin que ello afecte negativamente a su situación financiera.

Calidad de los activos

Los indicadores de calidad de los activos muestran la probabilidad de que la entidad sufra pérdidas por riesgo de crédito. Unas pérdidas por riesgo de crédito elevadas pueden provocar problemas financieros que incrementen la probabilidad de inviabilidad de la entidad.

Modelo de negocio y modelo de gestión

Esta categoría tiene en cuenta el riesgo relacionado con el modelo de negocio actual y los planes estratégicos de la entidad, y refleja la calidad del gobierno corporativo y los controles internos de la entidad. Los indicadores de modelo de negocio pueden, por ejemplo, incluir indicadores relativos a rentabilidad, evolución del balance y concentración de exposiciones.

Tabla I. Indicadores básicos de riesgo. EBA (2015)

<i>Nombre del indicador</i>	<i>Fórmula/descripción</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Signo</i>
1. CAPITAL			
1.1. Coeficiente de apalancamiento	Capital de nivel 1 <u>Activos totales</u> Esta fórmula se sustituirá por el coeficiente de apalancamiento según se define en el Reglamento (UE) n° 575/2013 cuando esté plenamente vigente.	La finalidad del coeficiente de apalancamiento es medir la posición de capital con independencia de la ponderación de riesgo de los activos.	(-) Un valor más elevado indica un riesgo más bajo



Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
1.2. Coeficiente de cobertura de capital	Coeficiente de capital de nivel 1 ordinario (CTE1) <u>real</u> Coeficiente de capital de nivel 1 ordinario (CTE1) exigido o <u>Fondos propios reales</u> Fondos propios exigidos	El coeficiente de cobertura de capital mide el capital real de una entidad adherida por encima de los requerimientos de capital total aplicables a dicha entidad, incluyendo los requisitos de fondos propios adicionales de conformidad con el artículo 104, apartado 1, letra a), de la Directiva 2013/36/UE.	(-) Un valor más elevado indica un riesgo más bajo
1.3. Coeficiente de capital de nivel 1 ordinario (CET1)	<u>Capital de nivel 1 ordinario</u> Activos ponderados por riesgo donde: «activos ponderados por riesgo» es el importe total de la exposición en riesgo según se define en el artículo 92, apartado 3, del Reglamento (UE) nº 575/2013.	El coeficiente de capital de nivel 1 ordinario expresa el capital de una entidad. Un coeficiente elevado indica una buena capacidad de absorción de pérdidas, lo que puede mitigar los riesgos derivados de las actividades de negocio de la entidad.	(-) Un valor más elevado indica mejor mitigación de riesgos
2. LIQUIDEZ Y FINANCIACIÓN			
2.1. Coeficiente de cobertura de liquidez (LCR)	El coeficiente de cobertura de liquidez según se define en el Reglamento (UE) nº 575/2013 cuando esté plenamente vigente.	El objetivo del coeficiente de cobertura de liquidez (LCR) es medir la capacidad de una entidad para cumplir sus obligaciones de deuda a corto plazo a su vencimiento. Cuanto mayor sea el coeficiente, mayor será el margen de seguridad para cumplir las obligaciones y afrontar déficits de liquidez imprevistos.	(-) Un coeficiente más elevado indica un riesgo más bajo
2.2. Coeficiente de financiación estable neta (NSFR)	El coeficiente de financiación estable neta según se define en el Reglamento (UE) nº 575/2013 cuando esté plenamente vigente.	El objetivo del coeficiente de financiación estable neta (NSFR) es medir la capacidad de una entidad para adecuarlos vencimientos de sus activos y pasivos. Cuanto mayor sea el coeficiente, mayor será la capacidad para adecuar los vencimientos y menor el riesgo de financiación.	(-) Un coeficiente más elevado indica un riesgo más bajo

Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
2.3. Coeficiente de liquidez (definición nacional)	<u>Activos líquidos</u> Activos totales donde: «activos líquidos», según se definen en la normativa nacional para la supervisión de las entidades de crédito (a sustituir por el LCR cuando esté vigente).	Indicador transitorio. El objetivo del coeficiente de liquidez es medir la capacidad de una entidad para cumplir sus obligaciones de deuda a corto plazo a su vencimiento. Cuanto mayor sea el coeficiente, mayor será el margen de seguridad para cumplir las obligaciones y afrontar déficits de liquidez imprevistos.	(-) Un valor más elevado indica un riesgo más bajo
3. CALIDAD DE LOS ACTIVOS			
3.1. Coeficiente de préstamos dudosos (NPL)	<u>Préstamos dudosos</u> Total de préstamos e instrumentos de deuda o, alternativamente, en aquellos casos en que las normas nacionales de contabilidad o de presentación de información no obliguen a las entidades a proporcionar datos sobre los instrumentos de deuda: <u>Préstamos dudosos</u> Total de préstamos donde (en ambos casos): «préstamos dudosos», según la definición contenida en la normativa nacional para la supervisión de las entidades de crédito. Los «préstamos dudosos» se comunicarán en términos brutos de provisiones.	El coeficiente de NPL proporciona información sobre el tipo de actividad crediticia que desarrolla una entidad. Un nivel elevado de pérdidas por riesgo de crédito en la cartera de préstamos indica la concesión de préstamos a segmentos/clientes de alto riesgo.	(+) Un valor más elevado indica un riesgo más alto



Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
4. MODELO DE NEGOCIO Y MODELO DE GESTIÓN			
4.1. Ratio de activos ponderados por riesgo (RWA)/Activos totales	<u>Activos ponderados por riesgo</u> Activos totales donde: «activos ponderados por riesgo» es el importe total de la exposición al riesgo según se define en el artículo 92, apartado 3, del Reglamento (UE) nº 575/2013.	El nivel de RWA proporciona una indicación del tipo de actividad crediticia que desarrolla una entidad. Un coeficiente elevado indica que una entidad realiza actividades de riesgo. Para determinar este coeficiente, las Directrices permiten usar una calibración distinta a aquellas entidades que utilicen métodos avanzados, (por ejemplo, el método IRB) o métodos estandarizados para el cálculo de los requisitos mínimos de fondos propios.	(+) Un valor más elevado indica un riesgo más alto
4.2. Rentabilidad del activo (RoA)	Ingresos netos Activos totales	La rentabilidad del activo (RoA) mide la capacidad para generar beneficios de una entidad. Un modelo de negocio capaz de generar ingresos elevados y estables indica un riesgo más bajo. No obstante, unos niveles insosteniblemente elevados de RoA también indican un mayor riesgo. Las entidades con restricciones en su nivel de rentabilidad derivadas de disposiciones de la legislación nacional o de sus estatutos no se verán perjudicadas por el método de cálculo. Para evitar la inclusión de acontecimientos excepcionales y la prociclicidad de las aportaciones, se utilizará una media de al menos 2 años.	(+)/(-) Los valores negativos indican un riesgo más alto, aunque unos valores demasiado elevados también indican un riesgo alto.

Fuente: EBA (2015)

Tabla 2. Indicadores de riesgo adicionales. EBA (2015)

Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
3. CALIDAD DE LOS ACTIVOS			
Nivel de refinanciación o reestructuración	Exposiciones con medidas de refinanciación o reestructuración Total instrumentos correspondientes en el balance donde: «exposiciones con medidas de refinanciación o reestructuración», son las exposiciones según la definición que figura en las Directrices de la ABE sobre la presentación de información supervisora relativa a medidas de refinanciación o reestructuración y exposiciones con incumplimiento	Este coeficiente mide la medida en que a las contrapartes de la entidad se les ha permitido realizar modificaciones de las condiciones de sus contratos de préstamo. El coeficiente proporciona información sobre la política de refinanciación o reestructuración de la entidad y puede compararse con el nivel de incumplimientos. Un valor elevado de este coeficiente indica la existencia de problemas conocidos en la cartera de préstamos de las entidades u otros activos con una calidad potencialmente baja.	(+) Un valor más elevado indica un riesgo más alto
4. MODELO DE NEGOCIO Y MODELO DE GESTIÓN			
Concentraciones sectoriales en la cartera de préstamos	Exposiciones del sector con las mayores concentraciones Total cartera de préstamos	La finalidad de este indicador es medir el riesgo de incurrir en sustanciales pérdidas por riesgo de crédito como resultado de una desaceleración en un sector específico de la economía al que una entidad está muy expuesta.	(+) Un valor más elevado indica un riesgo más alto
Grandes exposiciones	Grandes exposiciones Capital admisible donde: «grandes exposiciones» se entiende según la definición contenida en el Reglamento (UE) n° 575/2013; y «capital admisible», según se define en el artículo 4, apartado 1, punto 71, del Reglamento (UE) n° 575/2013.	La finalidad de este indicador es medir el riesgo de incurrir en sustanciales pérdidas por riesgo de crédito como resultado de la inviabilidad de una contraparte individual o de un grupo de contrapartes interrelacionadas.	(+) Un valor más elevado indica un riesgo más alto



Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
Ratio de crecimiento excesivo del balance	$\frac{\text{Activos totales en el año } T - A}{\text{Activos totales en el año } (T - 1)}$	Este indicador mide la tasa de crecimiento del balance de la entidad. Un crecimiento insosteniblemente elevado puede indicar un mayor riesgo. Las partidas fuera de balance y su crecimiento también se incluirán. Al establecer los umbrales para este indicador es necesario determinar qué nivel de crecimiento se considera demasiado arriesgado. Para ello se tendrá debidamente en cuenta el crecimiento de la economía en un Estado miembro o sector bancario nacional determinado. Al utilizar este indicador se definirán reglas especiales para nuevas entidades y para aquellas entidades que hayan participado en fusiones y adquisiciones en los últimos años. Para evitar la inclusión de acontecimientos excepcionales en el cálculo de las aportaciones, se utilizará el crecimiento medio observado durante los 3 últimos años.	(+) Los valores que superan un nivel predefinido de crecimiento excesivo indican un riesgo más alto
Rentabilidad de los recursos propios (RoE)	$\frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Recursos propios totales}}$	Este coeficiente mide la capacidad de las entidades de generar beneficios para los accionistas con el capital que estos han invertido en la entidad. Un modelo de negocio capaz de generar ingresos elevados y estables indica una menor probabilidad de inviabilidad. No obstante, unos niveles insosteniblemente elevados de ROE también indican un mayor riesgo. Algunas entidades pueden tener restricciones en su nivel de rentabilidad debido a la estructura de su accionariado no resultarán perjudicadas por el método de cálculo.	(-)/(+) Los valores negativos indican un riesgo más alto. No obstante, unos valores demasiado elevados también pueden indicar un riesgo alto

Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
		Para evitar la inclusión de acontecimientos excepcionales y la prociclicidad en el cálculo de las aportaciones, se utilizará una media de al menos 2 años.	
Coefficiente de beneficios recurrentes	<u>Beneficios recurrentes</u> Total cartera de préstamos donde: los beneficios recurrentes pueden calcularse como (ingresos por intereses + ingresos por honorarios y comisiones + resultado de explotación) – (gastos por intereses + gastos por honorarios y comisiones + otros gastos de explotación + gastos de administración + amortización)	El coeficiente beneficios recurrentes mide la capacidad para generar beneficios de una entidad a partir de sus principales líneas de negocio. Un modelo de negocio capaz de generar ingresos elevados y estables indica una menor probabilidad de inviabilidad. Para evitar la inclusión de acontecimientos excepcionales y la prociclicidad en el cálculo de las aportaciones, se utilizará una media de al menos 2 años.	(–) Un valor más elevado indica un riesgo más bajo
Coefficiente de eficiencia	<u>Gastos de explotación</u> Resultado de explotación	Este coeficiente mide la eficiencia en términos de costes de una entidad. Un coeficiente inusualmente elevado puede indicar que los costes de la entidad están fuera de control, especialmente si se trata de costes fijos (es decir, mayor riesgo). Un coeficiente muy bajo puede indicar que los gastos de explotación son demasiado reducidos para que la entidad disponga de las funciones de gestión de riesgos y de control exigidas (es decir, esto también indica un mayor riesgo).	(+)/(–) Unos valores del coeficiente demasiado elevados indican un riesgo más alto; no obstante, unos valores demasiado bajos pueden también indicar un riesgo más alto
Pasivos fuera de balance/Activos totales	<u>Pasivos fuera de balance</u> Activos totales	Grandes exposiciones fuera de balance indican que la exposición al riesgo de una entidad puede ser mayor de lo reflejado en su balance.	(+) Un valor más elevado indica un riesgo más alto



<i>Nombre del indicador</i>	<i>Fórmula/descripción</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Signo</i>
Evaluación cualitativa de la calidad de los mecanismos de gestión y de gobierno interno	En función de la disponibilidad de datos y de la capacidad operativa del SGD, la evaluación de los aspectos cualitativos de las entidades adheridas podrá basarse en las siguientes fuentes de información: – cuestionarios diseñados por los SGD para evaluar la calidad de los mecanismos de gestión y de gobierno interno de las entidades adheridas, junto con inspecciones in situ o a distancia realizadas por los SGD; – evaluación exhaustiva del gobierno interno de las entidades reflejada en las puntuaciones del PRES; – calificaciones externas otorgadas a todas las entidades adheridas por una agencia externa de evaluación del crédito reconocida.	Una buena gestión de la calidad y unas sólidas prácticas de gobierno interno pueden mitigar los riesgos que afrontan las entidades adheridas y reducir la probabilidad de inviabilidad. Los indicadores cualitativos son más prospectivos que los ratios contables y proporcionan información relevante sobre la gestión del riesgo y las técnicas de mitigación de riesgos de la entidad. Para que puedan utilizarse en el método de cálculo, los indicadores cualitativos han de estar disponibles para todas las entidades adheridas al SGD. Además, el SGD tratará de garantizar un trato justo y objetivo a las entidades adheridas y de que la evaluación cualitativa se base en criterios predefinidos. La metodología utilizada por el SGD para evaluar la calidad de los mecanismos de gestión y de gobierno interno incluirá una lista de criterios que se considerarán respecto de cada entidad adherida.	(+)/(-) El criterio cualitativo puede ser positivo y negativo
Condición de miembro de un SIP en caso de que el SIP sea independiente del SGD	Financiación ex ante disponible en el SIP Activos totales del miembro individual del SIP	El indicador de la condición de miembro del SIP mide el nivel de financiación ex ante del SIP. En igualdad de condiciones, la condición de miembro del SIP reducirá el riesgo de inviabilidad de la entidad porque el sistema garantiza todo el pasivo del balance a sus miembros. No obstante, para que la protección del SIP quede plenamente reconocida deberá cumplir condiciones adicionales relativas a su nivel	(-) La condición de miembro del SIP con un mayor nivel de financiación ex ante indica un riesgo más bajo

Nombre del indicador	Fórmula/descripción	Observaciones	Signo
		de financiación ex ante. Este indicador adicional orientativo puede mejorarse para reflejar, además de la financiación ex ante, los compromisos de financiación adicionales exigibles previa solicitud y respaldados por reservas de liquidez mantenidas por los miembros del SIP en las entidades centrales del SIP.	
Función sistémica en un régimen de oficialmente reconocido como SGD	El indicador puede tener dos valores: (i) la entidad tiene una función sistémica en el SIP; o (ii) la entidad no tiene una función sistémica en el SIP	El hecho de que una entidad tenga una función sistémica en el SIP, por ejemplo, realizando funciones críticas para otros miembros del SIP, implica que su inviabilidad puede tener un efecto negativo en la viabilidad de otros miembros del SIP. Por tanto, el miembro sistémico del SIP realizará mayores aportaciones al SGD al objeto de reflejar el riesgo adicional que representa para el sistema.	(+) Solo son posibles valores binarios: (i) indica un riesgo más alto; (ii) no indica un riesgo más alto.
Sectores de bajo riesgo	El indicador puede tener dos valores: (i) la entidad pertenece a un sector de bajo riesgo regulado por la legislación nacional; o (ii) la entidad no pertenece a un sector de bajo riesgo regulado por la legislación nacional	Este indicador permite que el método de cálculo refleje el hecho de que algunas entidades pertenecen a sectores de bajo riesgo regulados por la legislación nacional. La razón es que dichas entidades serán consideradas entidades de menor riesgo a los efectos del cálculo de las aportaciones a los SGD.	(-) Solo son posibles valores binarios: (i) indica un riesgo más bajo; (i) indica un riesgo medio.

Fuente: EBA (2015)

El modelo SYMBOL para el análisis del riesgo bancario

De Lisa et al. (2011) presentaron una metodología para la estimación de la probabilidad de incumplimiento de un banco, basada en el marco de requisitos de capital para el riesgo de crédito de los acuerdos de Basilea. Sobre la base de los datos del balance público y del capital regulatorio de las entidades, la probabilidad de incumplimiento de un banco (*PD Bank*) es aproximada por la probabilidad de que las pérdidas imprevistas asociadas a los deudores de la cartera (*Implied Obligor Probability of Default*, IOPD) superen el capital, dado por la suma de los requerimientos de capital regulatorio y cualquier exceso de capital.

La metodología desarrollada por De Lisa et al. (2011) es la base del modelo SYMBOL. Este modelo ha sido empleado por la UE para evaluar las implicaciones de las nuevas definiciones de Basilea III (RWA y recursos computables), la reciente regulación bancaria europea (CRD IV, CRR, BRRD y DGSD), escenarios de estrés y valoración cuantitativa (Marchesi et al, 2012; European Commission, 2012 y 2016; Cannas et al., 2013; Benczur et al, 2015 y 2016; Gómez et al., 2016).

SYMBOL es un modelo de micro simulación basado en el marco de evaluación del riesgo de Basilea, que permite estimar la distribución de pérdidas bancarias originadas en el sistema a partir de los datos de balance y capital regulatorio de los bancos individuales. Asimismo, posibilita la derivación de una proxy de la probabilidad de incumplimiento bancario asociada a la calidad de sus activos y la fortaleza de capital bajo el enfoque regulatorio de Basilea (De Lisa, et al., 2011).

En definitiva, el modelo SYMBOL permite obtener una nueva medida de riesgo bancario sujeta al actual marco regulatorio de capital de Basilea.

DATOS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar las relaciones existentes entre varios indicadores de riesgo bancario establecidos por la Autoridad Bancaria Europea (EBA) para las aportaciones a los Sistemas de Garantía de Depósitos (SGD), y una nueva medida de probabilidad de incumplimiento basada en el Modelo SYMBOL.

En una primera fase, siguiendo la metodología del modelo SYMBOL, calculamos la PD individual de cada una de las instituciones bancarias que componen nuestra muestra. En segundo lugar, estimamos regresiones de datos panel para explorar las relaciones entre los indicadores de riesgo de EBA y la PD, empleando el software STATA.

El estudio se desarrollará a nivel europeo, considerando los bancos cotizados para los que existe información disponible en la base de datos *Orbis Bank Focus*.

Cálculo de la probabilidad de incumplimiento (PD)

SYMBOL simula la distribución de pérdidas de un sistema bancario (generalmente un país) a partir de las pérdidas individuales de los bancos que lo integran, considerando los siguientes supuestos (European Commission, 2016):

- (a) el modelo regulatorio de Basilea III para el riesgo de crédito es correcto
- (b) los bancos informan de sus riesgos con precisión y en línea con este modelo
- (c) todos los riesgos en el banco pueden representarse como una sola cartera de riesgos crediticios⁶.

⁶ Esto no significa que no se consideren los distintos tipos de riesgo, simplemente que se pueden modelizar usando el marco del riesgo de crédito.

Las pérdidas de un banco se generan a través de la simulación de Monte Carlo, utilizando la función de distribución de pérdidas IRB de Basilea (BCBS, 2006). Las pérdidas simuladas se basan en una estimación de la probabilidad media de incumplimiento de la cartera del banco. El incumplimiento vendrá determinado por el tamaño de las pérdidas simuladas y el capital regulatorio disponible para absorber los impactos inesperados⁷. El modelo se desarrolla en cuatro fases metodológicas (De Lisa et al., 2011; Cariboni et al., 2015, Benczur et al., 2016, Muresano y Pagano, 2016), las tres primeras son necesarias para estimar las pérdidas bancarias individuales y la probabilidad de incumplimiento del banco, la última fase determina la distribución de pérdidas agregada del sistema. A continuación, describimos las consideraciones metodológicas para estimar la probabilidad de incumplimiento de un banco.

Fase 1: Estimación de la probabilidad de incumplimiento media de los deudores del banco

El parámetro principal del modelo es la probabilidad media de incumplimiento de los deudores del banco ($IOPD_i$). Esta variable se obtiene a partir de la función IRB de Basilea para establecer los requisitos mínimos de capital por riesgo de crédito. Para cada exposición l del banco i , la función IRB establece el requerimiento de capital $CR_{i,l}$ para cubrir las pérdidas inesperadas en el horizonte temporal de un año con un nivel de confianza del 99,9%, de la siguiente manera:

$$CR_{i,l}(PD_{i,l}) = \left[LGD \cdot N \left(\sqrt{\frac{1}{1-R(PD_{i,l})}} \cdot N^{-1}(PD_{i,l}) + \sqrt{\frac{R(PD_{i,l})}{1-R(PD_{i,l})}} \cdot N^{-1}(0.999) \right) - PD_{i,l} \cdot LGD \right] \cdot M(PD_{i,l}) \quad [1]$$

Donde:

- $PD_{i,l}$ es la probabilidad de incumplimiento de la exposición l .
- R es el coeficiente de correlación entre las exposiciones de la cartera, definido como:

⁷ Se espera que los bancos cubran sus pérdidas esperadas con provisiones. La pérdida inesperada, por el contrario, se relaciona con pérdidas potencialmente grandes que se originan rara vez. De acuerdo con este concepto, el capital solo sería necesario para absorber pérdidas inesperadas.

$$R(PD_{i,l}) = 0.12 \cdot \frac{1 - e^{-50 \cdot PD_{i,l}}}{1 - e^{-50}} + 0.24 \cdot \left(1 - \frac{1 - e^{-50 \cdot PD_{i,l}}}{1 - e^{-50}}\right)$$

- LGD es la pérdida dado el incumplimiento (consideramos el valor predeterminado en el enfoque IRB básico del 45%)
- $M(PD_{i,l})$ es un término de ajuste, definido como:

$$M(PD_{i,l}) = \frac{(1 + (M - 2.5) \cdot b_{i,l}) \cdot 1.06}{1 - 1.5 \cdot b_{i,l}}$$

Donde M es el vencimiento efectivo (consideramos el valor predeterminado en el enfoque IRB básico de 2,5 años) y b es el ajuste por vencimiento, calculado como:

$$b_{i,l} = \left(0.11856 - 0.05478 \cdot \ln(PD_{i,l})\right)^2$$

El requerimiento mínimo de capital del banco (MCR_i) es igual a la suma de los requerimientos de capital de cada una de las exposiciones:

$$MCR_i = \sum_l CR_{i,l} \cdot A_{i,l} \quad [2]$$

donde $A_{i,l}$ es la cantidad de exposición l .

Como no hay información pública disponible sobre las diferentes exposiciones bancarias, el modelo considera solo un deudor que es equivalente a la cartera total, y estima $IOPD_i$ resolviendo la siguiente ecuación:

$$CR(IOPD_i) \cdot \sum_l A_{i,l} = MCR_i \quad [3]$$

donde $CR(IOPD_i)$ es el requerimiento mínimo de capital basado en la regulación de Basilea (igual al 8% de los activos ponderados por riesgo), y $\sum_l A_{i,l}$ es el activo total del banco.

Fase 2: Simulación de las pérdidas correlacionadas de los bancos del sistema

A partir de la estimación de $IOPD_i$, el modelo SYMBOL utiliza la simulación Monte Carlo para generar la distribución de pérdidas bancarias, utilizando la misma fórmula IRB e imponiendo una estructura de correlación entre los bancos (con un coeficiente de correlación establecido en $\rho = 50\%$)⁸. Esta correlación existe como consecuencia de la exposición común de los bancos al mismo prestatario o, más en general, a una influencia común particular del ciclo económico. En cada ejecución de simulación j , las pérdidas para el banco i se simulan como:

$$L_{i,j} = LGD \cdot N \left[\sqrt{\frac{1}{1-R(IOPD_i)}} \cdot N^{-1}(IOPD_i) + \sqrt{\frac{R(IOPD_i)}{1-R(IOPD_i)}} \cdot N^{-1}(\alpha_{i,j}) \right] \quad [4]$$

donde N es la función de distribución normal, $N^{-1}(\alpha_{n,i})$ son choques aleatorios normales correlacionados. $IOPD_i$ es la probabilidad de incumplimiento media de los deudores para cada banco estimada en la fase 1, y LGD es la pérdida dada por incumplimiento (consideramos el valor regulatorio del 45%).

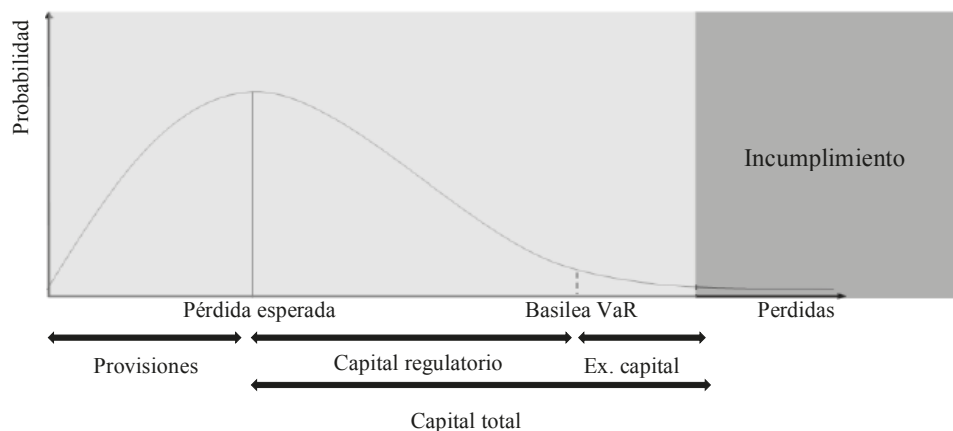
Fase 3: Definición del evento de incumplimiento y estimación de la probabilidad de incumplimiento

El modelo considera que un banco incumple cuando las pérdidas simuladas (L_{ij}) exceden la suma de las pérdidas esperadas (EL_i) y el capital total (K_i) formado por el capital mínimo regulatorio y el excedente de capital (véase figura 1):

$$L_{i,j} - EL_i - K_i > 0 \Rightarrow \text{Banco } i \text{ incumple} \quad [5]$$

⁸ Por simplicidad, SYMBOL se ejecuta imponiendo un factor de correlación igual del 50%. Una discusión sobre la sensibilidad de los resultados sobre este supuesto se recoge en De Lisa et al. (2011) y Benczur et al. (2016).

Figura 1. Ilustración del evento de incumplimiento



El área gris claro de la Figura 1 representa el volumen de pérdidas cubiertas con provisiones y capital (mínimo regulatorio y exceso de capital, si lo hubiera). El riesgo de cola, representado en el extremo derecho del gráfico (gris oscuro), son las pérdidas asociadas a la cartera que ocurren con baja probabilidad pero con elevado valor, al no estar cubiertas provocarían el incumplimiento de la entidad. El Valor en Riesgo (VaR) de Basilea corresponde a un nivel de confianza del 0.1%, es decir, el capital mínimo necesario para cubrir las pérdidas de la cartera con una probabilidad del 99.9%. La probabilidad de incumplimiento de un banco se calcula como el número de veces que el banco incumple sobre el total de simulaciones (realizamos un total de 500.000).

Indicadores de perfil de riesgo bancario seleccionados

Tras analizar los indicadores propuestos y la información disponible para cada uno de ellos, las variables inicialmente contempladas para el estudio de su inclusión en el modelo son las que aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3. Variables explicativas: Indicadores de Riesgo Bancario

<i>Categoría</i>	<i>Indicador</i>	<i>Notación</i>	<i>Signo esperado</i>	<i>Tipo indicador</i>
Capital	Capital Tier 1/ Activo Total	C1	Negativo	EBA (Básico)
	Coeficiente de capital de nivel 1 ordinario (CTE1) real/ Coeficiente de capital de nivel 1 ordinario (CTE1) exigido	C2	Negativo	EBA (Básico)
	Capital de nivel 1 ordinario (CTE1)/Activos ponderados por riesgo	C3	Negativo	EBA (Básico)
Liquidez y financiación	Préstamos/ Depósitos ¹	L1	Positivo	EBA (Básico)/ Proxy
	Préstamos/ Activos totales ²	L2	Positivo	EBA (Básico)/ Proxy
	Activos líquidos/ Activos totales	L3	Negativo	EBA (Básico)
Calidad activos	Préstamos dudosos / Total préstamos	AQ1	Positivo	EBA (Básico)
	Reservas de préstamos/ Préstamos dudosos	AQ2	Negativo	Adicional
Modelo de negocio y de gestión	Rentabilidad del activo (ROA)	B1	Positivo/ Negativo	EBA (Básico)
	Rentabilidad de los recursos propios (ROE)	B2	Positivo/ Negativo	EBA (Comple- mentario)
	Coeficiente de eficiencia (Gastos explotación/ resultados explotación)	B3	Positivo/ Negativo	EBA (Comple- mentario)

¹ Tomamos este ratio como proxy del ratio LCR establecido por EBA.

² Tomamos este ratio como proxy del ratio NSFR establecido por EBA.

Estos indicadores son solo un punto de partida, será necesario analizar la correlación y posible multicolinealidad entre variables, antes de decidir qué indicadores son finalmente incluidos en el modelo.

Modelos econométricos para el estudio de relaciones entre variables⁹

Con el fin de observar las relaciones existentes entre los indicadores de riesgo bancario propuestos por la EBA y la nueva medida de probabilidad de incumplimiento, estimaremos diversos modelos econométricos.

Regresión Lineal

Una de las técnicas tradicionalmente empleada ha sido la regresión lineal, que permite explicar el fenómeno de estudio (variable dependiente) a partir de un conjunto de factores (variables independientes). En este sentido, la metodología base es el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) u *Ordinal Least Squares* (OLS), por sus siglas en inglés. Una regresión lineal queda representada como aparece en la siguiente ecuación:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_{ki} + \mu_i$$

Sin embargo esta metodología presenta algunas críticas: (i) no permite el estudio de los efectos individuales (Castellacci, 2008) y (ii) los estimadores son inconsistentes y pueden ser insesgados cuando tratemos de analizar varios periodos de tiempo y efectos individuales. Por ello, los trabajos previos que han empleado regresiones lineales solo podían contemplar series de tiempo o datos de sección cruzada.

Modelos Estáticos de Datos de Panel: efectos fijos y aleatorios

La metodología de datos de panel puede tratar de forma independiente el conjunto de datos de un individuo en el tiempo, lo que se conoce como efectos individuales (α_i). Por tanto, esta técnica supera los inconvenientes de la regresión lineal. Por un lado, tiene en cuenta los efectos fijos de los individuos que pueden ocasionar comportamientos no aleatorios de las variables, y por otro, permite estudiar la dinámica propia de las series de tiempo (Labra y Torrecillas, 2014).

⁹ Este epígrafe se ha elaborado tomando como base principalmente la Guía publicada por Labra y Torrecillas (2014).

Existen dos tipos de modelos de datos de panel: estáticos y dinámicos. Los modelos estáticos consideran los regresores como variables exógenas, es decir, asumen que están determinados fuera del modelo y no existe dependencia entre ellos. Dado que el panel de datos está compuesto por diversas observaciones en el tiempo de varios individuos, una de las cuestiones a tratar será determinar si los datos presentan efectos individuales fijos o aleatorios.

a. Efectos aleatorios

Para tratar los efectos aleatorios se emplea el Método Generalizado de Momentos (MGM), que es una extensión más eficiente de MCO. Este estimador asume que los efectos individuales no están correlacionados con las variables explicativas el modelo, es decir: $(\alpha_i, X_i) = 0$. Como consecuencia, los efectos individuales se suman al término de error, quedando el modelo definido como:

$$Y_{it} = \beta X_{it} + (\alpha_i + \mu_{it})$$

b. Efectos fijos

Para tratar los efectos fijos, el estimador intragrupos (within) asume que el efecto individual está correlacionado con las variables explicativas. Este supuesto relaja la condición impuesta por el estimador de efectos aleatorios, tratando el efecto individual separadamente del término de error $(\alpha_i, X_i) \neq 0$. El modelo queda representado como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \mu_{it}$$

Para decidir cuál es el estimador estático (fijo o variable) más adecuado para nuestro modelo, emplearemos el Test de Hausman. Este test compara los β obtenidos por medio del estimador de efectos fijos y efectos aleatorios, identificando si las diferencias entre ellos son o no significativas. Por tanto, primero se debe estimar por el método menos eficiente pero consistente (efectos fijos) y posteriormente por el estimador eficiente y consistente (efectos aleatorios). La hipótesis nula comprueba la existencia de no correlación entre los α_i y las variables explicativas.

Modelos Dinámicos de Datos de Panel: difference GMM y system GMM

La principal desventaja de los modelos estáticos es la incapacidad de tratar adecuadamente la posible existencia de endogeneidad en el modelo, provocada por ejemplo, por posibles relaciones bidireccionales entre la variable dependiente e independiente del modelo, o por relaciones de dependencia entre las variables independientes. En este sentido, los modelos dinámicos superan a los estáticos, al permitir la consideración de una estructura endógena en el modelo mediante la integración de efectos pasados a través de variables instrumentales.

Desde una perspectiva econométrica, la endogeneidad se define como la existencia de correlación entre la variable dependiente y el término de error. Bajo una visión económica, el término hace referencia a la relación causal entre las variables, las cuales quedan explicadas dentro del modelo (Mileva, 2007). Los autores clásicos de paneles dinámicos, como Arellano y Bond (1991), Arellano y Bover (1995), y Blundell y Bond (1998), lograron identificar instrumentos adecuados para este tipo de análisis, usando retardos de la variable dependiente (Y) como regresores (Y_{it-n}).

$$Y_{it} = \alpha Y_{it-n} + \beta_i X_{it} + \mu_{it}$$

La endogeneidad puede ser tratada a través de diferentes vías, sin embargo, una de las formas más comunes es a través de variables instrumentales expresadas como retardos de la variable endógena. Dependiendo del estimador que empleemos, los retardos pueden ser formulados como diferencias o niveles.

El estimador de Arellano y Bond (1991) conocido como *Difference GMM* utiliza como instrumentos las diferencias de los retardos. Posteriormente, y con el objetivo de hacer frente a paneles con periodo de tiempo reducido, y por tanto con pocos instrumentos, fueron desarrollados estimadores que incluyeron los retardos en niveles de las variables como instrumentos. En este sentido destaca el estimador de Arellano-Bover (1995) que al incorporar las variables en niveles conforma un sistema de ecuaciones, dando lugar a su nombre *System GMM*. Un estimador similar a este último es el desarrollado por Roodman (2006). A continuación, se presentan las funciones que expresan la regresión con variables instrumentales (Labra y Torrecillas, 2014):

Ecuaciones en diferencias:

$$\Delta Y_{t-1} = Y_{t-2} - Y_{t-1}$$

Ecuaciones en niveles:

$$Y_t = Y_{t-1} *$$

$$Y_{t-1} = Y_{t-2} *$$

Fórmulas del System GMM:

$$Y_{it} = \alpha Y_{i,t-1} + \beta X'_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + \vartheta_{it}$$

$$E(u_i) = E(\vartheta_{it}) = E(\mu_i \vartheta_{it}) = 0$$

Ahora el término de error tiene dos componentes ortogonales: los efectos fijos o heterogeneidad inobservable (μ_i) y el error idiosincrático (ϑ_{it}). La heterogeneidad inobservable representa el término de error individual, capturando todas las variaciones a nivel de individuo que no son controladas por las variables independientes del modelo. Por su parte, el error idiosincrático contempla las peculiaridades, a parte de los efectos ya controlados en el modelo, que afectan a la variable dependiente para cada individuo y en cada momento del tiempo (Andreß *et al.*, 2013).

Los anteriores estimadores se pueden obtener mediante análisis en una etapa (one-step) o dos etapas (two-step). Los de una etapa usan la matriz de pesos homocedástica para la estimación, mientras que los de dos etapas consideran también la matriz heteroscedástica. En nuestros modelos, emplearemos estimaciones de dos etapas puesto que la literatura indica que son más eficientes (Labra y Torrecillas, 2014).

Por último, cabe destacar que para poder aplicar modelos dinámicos y comprobar su validez, deberemos controlar dos fenómenos estadísticos:

a. Autocorrelación

Para que la estimación sea consistente y se justifique la utilización de modelos dinámicos que empleen los retardos en diferencias o niveles como instrumentos, se requiere que los errores no estén serialmente correlacionados, lo que se comprueba con el test de Arellano y Bond. La hipótesis nula de este test asume que no existe autocorrelación.

b. Sobreidentificación

El test de Hansen permite detectar la sobreidentificación del modelo cuando se ha empleado la matriz de pesos heteroscedástica en la estimación y se ha usado una estimación en dos etapas y con la opción de errores robustos a heteroscedasticidad. La hipótesis nula de este test asume que las restricciones de sobreidentificación son válidas.

Descripción de la muestra de estudio

Empleamos la base de datos *Orbis Bank Focus* de *Bureau Van Dijk*, que vino a sustituir en 2016 a la antigua *Bankscope*. La nueva base de datos contiene información global sobre bancos a nivel mundial. Dada su reciente creación, la principal limitación es el histórico de datos. A finales de 2016 incluía un histórico de 5 años para bancos cotizados y solo 3, para bancos no cotizados¹⁰. Considerando esta limitación, los requerimientos de la metodología empleada y la conveniencia de homogeneizar la muestra para obtener resultados congruentes, creímos conveniente acotar la búsqueda solo a entidades bancarias europeas cotizadas, obteniendo en un primer momento información para 148 entidades.

A continuación, procedimos a la codificación, tratamiento y análisis inicial de los datos obtenidos. Tras la eliminación de las observaciones que presentaban valores perdidos para algunas de las variables principales, así como la eliminación de aquellas entidades que no presentaban información para, al menos, cinco años consecutivos¹¹, y el análisis de los valores extremos, obtenemos la base de datos definitiva.

10 Para una información más detallada sobre la base de datos, consúltese:

<https://www.bvdinfo.com/es-es/our-products/company-information/international-products/orbis-banks>

11 La metodología GMM aconseja disponer al menos de 5 periodos de tiempo consecutivos para cada individuo analizado, con el fin de que los test de validez del modelo puedan estimarse sin problemas.



La muestra final comprende 97 entidades bancarias cotizadas pertenecientes a 20 países europeos, durante el periodo 2011-2016. En conjunto, obtenemos un panel no balanceado con 97 entidades y un máximo de 6 observaciones anuales por país. Las entidades consideradas pueden consultarse en el Anexo de esta memoria. Como se puede observar, la mayoría de instituciones seleccionadas ocupan puestos importantes en el ranking de su país. Comprobamos así mismo que la mayor parte de entidades bancarias cotizadas europeas adoptan el régimen de bancos comerciales (84 entidades), siendo pocos los registros de banca cooperativa (7 entidades) y cajas de ahorros (6 entidades)

Tabla 4. Número de instituciones en la muestra por país

<i>País</i>	<i>Bancos comerciales</i>	<i>Cajas de ahorros</i>	<i>Cooperativas</i>	<i>Observaciones</i>
Alemania	5	0	0	28
Austria	3	0	1	24
Bulgaria	1	0	0	6
Chipre	1	0	0	6
Croacia	4	0	0	22
Dinamarca	20	1	0	126
Eslovaquia	4	0	0	24
España	7	1	0	48
Finlandia	2	0	0	12
Francia	4	0	1	30
Grecia	3	0	0	17
Irlanda	2	0	0	12
Italia	14	0	4	106
Malta	1	0	0	6
Países Bajos	1	0	0	6
Polonia	8	1	1	57
Portugal	0	1	0	5
Reino Unido	1	1	0	12
República Checa	1	0	0	6
Suecia	2	1	0	18
Total	84	6	7	571

La tabla 4 presenta la distribución de entidades y observaciones por país y tipo de banco. Los países con mayor representatividad en la muestra por número de entidades cotizadas son Dinamarca, Italia, Polonia, España y Alemania.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Análisis de correlación

Para introducir las variables explicativas en el modelo debemos comprobar previamente la ausencia de multicolinealidad. Para ello, empleamos dos análisis: la matriz de correlación y el Factor de Inflación de la Varianza/ FIV (*Variance Inflation Factor*/VIF).

Como podemos observar, las variables no presentan altas correlaciones, siendo en todos los casos el valor absoluto inferior a 0.6 (Tabla 5). Asimismo, el FIV arroja un valor óptimo, estando muy por debajo del límite de 5 (Tabla 6), lo cual indica que no existen problemas de correlación entre las variables independientes que serán incluidas en los modelos.

Tabla 5. Matriz de correlaciones

	PD	C1	C2	C3	L1	L2	L3	AQ1	AQ2
PD	1.0000								
C1	-0.4203 (0.0000)	1.0000							
C2	-0.3316 (0.0000)	0.2680 (0.0000)	1.0000						
C3	-0.5465 (0.0000)	0.5257 (0.0000)	0.4402 (0.0000)	1.0000					
L1	0.0795 (0.0575)	-0.2945 (0.0000)	-0.1221 (0.0035)	-0.1795 (0.0000)	1.0000				
L2	0.0532 (0.2042)	0.1521 (0.0003)	-0.0828 (0.0480)	-0.2375 (0.0000)	0.3519 (0.0000)	1.0000			
L3	-0.1178 (0.0048)	0.1066 (0.0108)	0.0659 (0.1159)	0.3029 (0.0000)	-0.2732 (0.0000)	-0.5922 (0.0000)	1.0000		
AQ1	0.0015 (0.9716)	0.2817 (0.0000)	-0.0700 (0.0947)	0.0037 (0.9292)	-0.1324 (0.0015)	0.1134 (0.0067)	-0.0279 (0.5054)	1.0000	
AQ2	-0.0146 (0.7277)	0.0300 (0.4742)	-0.0327 (0.4355)	0.0227 (0.5891)	-0.0825 (0.0488)	-0.0993 (0.0177)	0.1524 (0.0003)	-0.2584 (0.0000)	1.0000
B1	-0.2951 (0.0000)	0.2306 (0.0000)	0.1783 (0.0000)	0.2926 (0.0000)	-0.1872 (0.0000)	-0.0166 (0.6916)	0.0645 (0.1236)	-0.3257 (0.0000)	-0.0143 (0.7332)



	<i>PD</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>	<i>AQ1</i>	<i>AQ2</i>
B2	-0.0848 (0.0429)	0.0347 (0.4084)	0.0418 (0.3188)	0.0736 (0.0788)	-0.0444 (0.2893)	-0.0252 (0.5486)	0.0413 (0.3244)	-0.1383 (0.0009)	-0.0151 (0.7195)
B3	0.0288 (0.4920)	-0.1073 (0.0103)	-0.0407 (0.3316)	-0.1394 (0.0008)	-0.0377 (0.3691)	-0.1343 (0.0013)	0.0248 (0.5538)	0.0530 (0.2064)	-0.0797 (0.0571)
Tamaño	0.1765 (0.0000)	-0.6540 (0.0000)	-0.1697 (0.0000)	-0.2492 (0.0000)	0.4856 (0.0000)	-0.1543 (0.0002)	-0.1597 (0.0001)	-0.1857 (0.0000)	-0.1012 (0.0156)
PIB	-0.1802 (0.0000)	0.0857 (0.0407)	0.0843 (0.0442)	0.0744 (0.0758)	-0.1262 (0.0025)	0.0733 (0.0803)	-0.0150 (0.7206)	-0.1107 (0.0081)	0.0524 (0.0081)
Inflación	0.1885 (0.0000)	-0.0402 (0.3382)	-0.0584 (0.1631)	-0.1740 (0.0000)	0.0874 (0.0369)	0.0285 (0.4969)	-0.0173 (0.6803)	-0.2351 (0.0000)	0.0373 (0.0000)
Interés	0.3195 (0.0000)	-0.0534 (0.2028)	-0.0539 (0.1986)	-0.1727 (0.0000)	0.0914 (0.0289)	0.0917 (0.0285)	-0.3064 (0.0000)	0.2129 (0.0000)	-0.0265 (0.0000)
Desempleo	0.2179 (0.0000)	-0.1639 (0.0001)	-0.0658 (0.1163)	-0.1113 (0.0077)	0.1080 (0.0098)	0.0670 (0.1100)	-0.3335 (0.0000)	0.2573 (0.0000)	-0.0483 (0.0000)
H-I	-0.1224 (0.0034)	0.1843 (0.0000)	0.0078 (0.8519)	0.1290 (0.0020)	0.0525 (0.2101)	0.2532 (0.0000)	-0.0349 (0.4047)	0.2163 (0.0000)	0.0649 (0.0000)

Nota: La tabla presenta el coeficiente de correlación de Pearson para cada par de variables y su significatividad (p-valor entre paréntesis).

Tabla 5 (Continuación). Matriz de correlaciones

	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>Tamaño</i>	<i>PIB</i>	<i>Inflación</i>	<i>Interés</i>	<i>Desempleo</i>	<i>H-I</i>
B1	1.0000								
B2	0.3115 (0.0000)	1.0000							
B3	-0.3860 (0.0000)	-0.1801 (0.0000)	1.0000						
Tamaño	-0.1602 (0.0001)	-0.0354 (0.3986)	-0.0137 (0.7445)	1.0000					
PIB	0.3035 (0.0000)	0.0298 (0.4776)	-0.0769 (0.0663)	-0.0500 (0.2325)	1.0000				
Inflación	-0.0544 (0.1939)	0.0016 (0.9701)	0.1377 (0.0010)	-0.0624 (0.1362)	-0.1794 (0.0000)	1.0000			
Interés	-0.2863 (0.0000)	0.0107 (0.7984)	-0.0363 (0.3865)	0.1236 (0.0031)	-0.4187 (0.0000)	0.3343 (0.0000)	1.0000		
Desempleo	-0.2329 (0.0000)	-0.1000 (0.0169)	-0.0557 (0.1840)	0.3030 (0.0000)	-0.2983 (0.0000)	-0.1020 (0.0147)	0.5425 (0.0000)	1.0000	
H-I	-0.0694 (0.0976)	-0.0048 (0.9080)	-0.0358 (0.3935)	-0.2757 (0.0000)	-0.0206 (0.6241)	-0.1192 (0.0043)	0.0747 (0.0746)	0.1223 (0.0034)	1.0000

Nota: La tabla presenta el coeficiente de correlación de Pearson para cada par de variables y su significatividad (p-valor entre paréntesis).

Tabla 6. Análisis del Factor de Inflación de la Varianza (*Variance Inflation Factor*)

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>	<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
Tamaño	3.06	0.327279	Tamaño	3.09	0.323184
C1	2.85	0.351030	C1	3.00	0.333251
L2	2.61	0.383648	B1	2.88	0.347524
Interés	2.31	0.432937	L2	2.75	0.363116
C3	2.16	0.462862	Interés	2.31	0.432443
L3	2.15	0.464888	L3	2.22	0.451408
L1	2.02	0.494027	Desempleo	2.15	0.464983
Desempleo	1.99	0.502361	AQ1	2.13	0.468970
AQ1	1.92	0.521806	L1	2.10	0.475719
B1	1.91	0.522695	C3	2.06	0.485698
Inflación	1.59	0.627658	B2	1.88	0.531233
PIB	1.41	0.709017	PD retardada	1.62	0.619143
B3	1.36	0.735510	PIB	1.45	0.688393
H-I	1.34	0.744204	B3	1.44	0.692079
C2	1.29	0.773023	Inflación	1.44	0.695576
AQ2	1.23	0.810250	H-I	1.38	0.724376
B2	1.15	0.867448	AQ2	1.32	0.757437
VIF medio	1.90		C2	1.26	0.791340
			VIF medio	2.03	

Análisis descriptivos

Un primer análisis descriptivo nos permite examinar los estadísticos básicos de la muestra en su conjunto (Tabla 7). Las siguientes tablas muestran el valor medio de la PD y los indicadores por años (Tabla 8) y por países (Tabla 9). Podemos observar como el valor de la probabilidad de incumplimiento de la banca europea para el periodo 2011-2016 ha sido bastante bajo, reduciéndose además con el paso de los años. Respondiendo posiblemente a la última regulación de Basilea, los indicadores

de capital y la liquidez han aumentado a lo largo del periodo, mientras que la calidad de los activos ha disminuido (se aprecia una mayor tasa de morosidad y una menor ratio de cobertura de préstamos) a favor de un incremento en la rentabilidad de las inversiones (ROA). Se aprecia también como el tamaño de las entidades ha ido aumentando progresivamente, debido posiblemente a los procesos de fusión y concentración bancaria ocurridos en los últimos años.

Tabla 7. Descriptivos generales

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación</i>	<i>P50</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>
PD	571	0.0033	0.00376	0.0026	0.0466	0
C1	571	7.64270	3.56612	6.9	23.03	1.37
C2	571	313.7229	188.0156	275.66	2905.4	-171.17
C3	571	14.19025	4.3404	13.23	34.14	5.71
L1	571	104.847	44.05386	97.41	316.85	4.51
L2	571	57.53245	16.67224	61.82	90.25	3.03
L3	571	19.33956	14.03748	16.41	94.48	1.37
AQ1	571	11.05902	10.06558	7.62	57.53	0.2
AQ2	571	63.67285	36.09011	57.03	386.32	2.47
B1	571	0.38986	1.18949	0.43	9.97	-7.15
B2	571	4.09807	42.78627	6.27	670.24	-596.31
B3	571	62.92639	16.84979	61.58	233.45	24.05
Tamaño	571	16.72107	2.41771	16.68	21.5	11.71
PIB	571	1.19492	2.53729	1.3	25.6	-9.1
Inflación	571	1.15307	1.36604	0.6	4.5	-1.6
Interés	571	2.95597	2.55557	2.37	22.5	0.09
Desempleo	571	10.70228	5.45815	9.2	27.5	4
HI	571	0.08932	0.05293	0.07	0.37	0.03

Tabla 8. Descriptivos por años

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
PD	0.00501 (0.00639)	0.00381 (0.00406)	0.00323 (0.00300)	0.00320 (0.00292)	0.00249 (0.00195)	0.00213 (0.00176)	0.00330 (0.00376)
C1	7.54967 (4.17994)	7.60825 (3.92644)	7.57979 (3.60297)	7.45588 (3.33876)	7.76402 (3.0870)	7.90641 (3.23547)	7.64270 (3.56612)
C2	275.1264 (95.01514)	308.4194 (163.0938)	323.5127 (273.7658)	325.6379 (284.101)	315.4675 (91.26551)	332.7679 (96.3761)	313.7229 (188.0156)
C3	12.70352 (4.351201)	13.77072 (4.41659)	13.96711 (4.394188)	14.09701 (4.03946)	14.8899 (4.03004)	15.69902 (4.32425)	14.19025 (4.34040)
L1	115.3787 (48.09759)	108.6826 (46.37417)	103.2261 (39.0228)	101.7826 (41.67324)	100.686 (44.29285)	99.71261 (43.66831)	104.847 (44.05386)
L2	58.92868 (17.11052)	57.19464 (16.70577)	57.37216 (16.85671)	56.49216 (16.6187)	57.40227 (16.75038)	57.91065 (16.32783)	57.53245 (16.67224)
L3	19.03582 (13.00704)	19.58495 (14.09067)	19.17485 (14.26221)	19.48505 (14.3326)	19.22546 (14.44972)	19.52185 (14.3414)	19.33956 (14.03748)
AQ1	8.23154 (5.95082)	10.24113 (8.04863)	11.43608 (9.32655)	12.13124 (11.01188)	12.08216 (11.7804)	12.1113 (12.36292)	11.05902 (10.06558)
AQ2	67.64319 (53.23712)	62.15309 (35.30513)	63.53722 (32.97386)	66.06505 (40.72519)	61.85093 (26.137)	60.88978 (19.68326)	63.67285 (36.09011)
B1	0.13396 (1.34815)	0.19536 (1.38444)	0.36268 (1.16836)	0.38113 (1.02583)	0.56753 (0.80198)	0.69859 (1.25600)	0.38986 (1.18949)
B2	7.79165 (76.5436)	-3.09949 (64.94337)	3.14773 (23.71564)	3.28505 (16.99491)	6.83217 (9.15674)	7.00989 (12.2198)	4.09807 (42.78627)
B3	66.65242 (22.6299)	64.77577 (19.77129)	61.96907 (15.61758)	60.28309 (13.48188)	61.93938 (13.80942)	62.12793 (13.47706)	62.92639 (16.84979)
Tamaño	16.58747 (2.563172)	16.67175 (2.45479)	16.68062 (2.40635)	16.73371 (2.40525)	16.76268 (2.37978)	16.89065 (2.34927)	16.72107 (2.41771)
PIB	1.37363 (2.24038)	-0.14536 (2.85241)	-0.06804 (1.57007)	1.52577 (1.65582)	2.50206 (3.62572)	2.03587 (1.05659)	1.19492 (2.53729)
Inflación	2.90989 (0.66384)	2.73814 (0.71697)	1.07938 (0.69656)	0.27217 (0.54634)	-0.03918 (0.48553)	0.00761 (0.44258)	1.15307 (1.36604)
Interés	4.59264 (2.37615)	4.32711 (3.83348)	3.34412 (1.74696)	2.43763 (1.24199)	1.67546 (1.67487)	1.37880 (1.61940)	2.95597 (2.55557)
Desempleo	9.90549 (4.43675)	11.18969 (5.56120)	11.71237 (6.16521)	11.28041 (5.88975)	10.38866 (5.38213)	9.63261 (4.86463)	10.70228 (5.45815)
HI	0.08648 (0.05790)	0.08361 (0.04899)	0.08948 (0.05501)	0.09186 (0.05661)	0.09175 (0.05268)	0.09272 (0.04615)	0.08932 (0.05293)

Nota: La tabla presenta la media y desviación típica de cada indicador para todas las observaciones de la muestra, por año.

En cuanto a los resultados por países, Chipre y Portugal registraron el valor medio más alto de PD para el periodo, si bien debemos aclarar que los valores, aun siendo los más altos, son muy reducidos (0.0133 y 0.0094, respectivamente).

Tabla 9. Descriptivos por países

	<i>Alemania</i>	<i>Austria</i>	<i>Bulgaria</i>	<i>Chipre</i>	<i>Croacia</i>	<i>Dinamarca</i>	<i>Eslovaquia</i>
PD	0.00377 (0.00332)	0.00159 (0.00081)	0.003 (0.00096)	0.0133 (0.01903)	0.00126 (0.00148)	0.00171 (0.00162)	0.00316 (0.00226)
C1	6.35036 (5.51479)	7.85417 (1.30235)	9.20833 (1.18333)	7.55833 (2.13634)	10.825 (2.88782)	10.86405 (3.43902)	7.665 (1.54157)
C2	246.5979 (72.69741)	278.9442 (40.25135)	255.4233 (23.9304)	234.8033 (73.92735)	409.8441 (105.1795)	331.4875 (87.03088)	289.5967 (53.05722)
C3	12.12 (3.00966)	12.25167 (1.99489)	12.975 (1.84225)	14.01833 (3.07792)	18.44273 (4.73226)	16.03889 (3.24764)	12.99292 (2.35063)
L1	74.42 (33.37431)	129.5429 (32.52427)	73.21333 (6.14751)	57.48667 (9.08914)	81.09227 (20.86037)	94.83714 (39.41153)	92.71417 (8.24594)
L2	40.435 (23.92734)	59.54458 (6.73889)	63.46833 (5.2257)	49.38333 (8.32005)	58.57773 (8.54817)	59.42389 (8.27187)	70.41833 (5.34444)
L3	5.55071 (9.31708)	17.00583 (8.87321)	17.985 (1.33949)	33.21333 (7.85910)	19.44364 (3.82470)	31.24833 (8.02739)	7.93917 (3.47601)
AQ1	22.94643 (7.59755)	6.60125 (2.96986)	14.80667 (7.72317)	40.42 (18.66153)	12.19318 (6.43364)	15.27786 (10.55258)	7.36625 (3.41532)
AQ2	50.29929 (14.9825)	77.43333 (45.75195)	50.50167 (16.02595)	58.25333 (9.64795)	91.52818 (71.34587)	67.10024 (51.64255)	73.50333 (21.9054)
B1	0.17214 (0.48691)	0.60083 (0.34997)	0.83833 (0.79741)	-1.06 (0.97036)	0.68909 (0.60804)	0.40683 (1.14967)	0.5925 (0.69949)
B2	3.775 (5.89518)	6.69042 (3.71558)	10.64167 (10.46235)	-17.10333 (16.2059)	4.91227 (4.91632)	2.62778 (13.55458)	4.94583 (7.85017)
B3	81.09714 (17.65957)	67.55292 (13.25066)	50.86333 (14.98635)	57.615 (9.58618)	59.52545 (10.97663)	61.61921 (11.15318)	66.51667 (15.32347)
Tamaño	17.93179 (3.13169)	17.22542 (0.98403)	15.23167 (0.15817)	15.83667 (0.11378)	0.87727 (1.77952)	14.30135 (1.93341)	15.2625 (0.97944)
PIB	1.63214 (1.12942)	1.11667 (0.88153)	1.85 (1.42092)	0.08333 (3.44292)	1.23636 (1.61686)	1.23333 (0.54273)	2.61667 (0.83284)
Inflación	1.31071 (0.89705)	1.93333 (0.98628)	0.36667 (2.10397)	0.66667 (2.15097)	4.715 (1.54135)	1.03333 (1.09164)	1.4 (1.92648)
Interés	1.32036 (0.78937)	1.72 (1.00918)	3.57333 (1.18184)	5.6 (1.21972)	1.67546 (1.18935)	1.36833 (0.77360)	2.615 (1.61624)
Desempleo	5.08214 (0.51787)	5.36667 (0.48871)	10.8 (2.02485)	13.3 (3.12090)	15.77273 (1.54925)	6.85 (0.56720)	12.7 (1.68058)

	<i>España</i>	<i>Finlandia</i>	<i>Francia</i>	<i>Grecia</i>	<i>Irlanda</i>	<i>Italia</i>	<i>Malta</i>
HI	0.03 (0)	0.04 (0)	0.08 (0.00894)	0.13 (0.02449)	0.14 (0)	0.11833 (0.00374)	0.12333 (0.00482)
PD	0.00554 (0.00360)	0.00302 (0.00230)	0.00504 (0.00245)	0.0052 (0.00508)	0.00278 (0.00152)	0.00419 (0.00387)	0.0027 (0.00104)
C1	5.35708 (0.79766)	4.08417 (0.21086)	3.33567 (0.82767)	8.74882 (2.55292)	6.7575 (2.00805)	6.20443 (2.89638)	5.49667 (0.20810)
C2	259.2619 (31.3213)	285.5275 (81.60076)	245.5907 (23.46558)	254.86 (164.6453)	295.6067 (46.86471)	307.9558 (142.1485)	254.1333 (18.56366)
C3	11.74854 (1.50007)	12.84167 (3.68275)	12.09767 (0.90928)	13.88235 (3.29891)	13.69083 (2.07103)	13.96075 (6.40283)	11.45333 (0.83538)
L1	121.8773 (27.85782)	152.195 (22.57532)	127.5493 (58.68703)	127.2929 (16.3129)	113.5242 (13.88233)	105.9903 (56.97271)	56.495 (9.07529)
L2	61.08646 (7.65994)	71.1875 (8.65719)	31.45133 (14.77218)	63.90824 (5.79276)	61.82167 (2.67031)	51.38877 (23.40146)	47.885 (7.01033)
L3	10.61042 (4.78516)	6.39417 (2.87557)	35.62867 (9.13287)	4.15824 (1.04157)	11.22583 (5.57323)	17.11132 (19.83396)	20.51833 (1.84640)
AQ1	10.18229 (6.08853)	1.22917 (0.30750)	5.506333 (1.26086)	35.26 (11.34111)	19.59917 (8.88189)	11.32736 (8.29186)	5.40167 (1.06552)
AQ2	55.62208 (13.35326)	57.59417 (28.69627)	58.78733 (7.92581)	49.83294 (7.80538)	54.4075 (4.80279)	57.3283 (24.30368)	66.035 (20.30402)
B1	-0.005 (1.26031)	0.35833 (0.20094)	0.24933 (0.17251)	-1.27824 (2.77412)	-0.16 (1.32522)	0.21377 (1.03452)	0.92167 (0.17081)
B2	-10.89333 (87.9048)	6.99667 (3.70604)	5.62033 (4.45205)	18.15647 (189.3843)	-2.06083 (14.2727)	2.97726 (19.71952)	12.665 (2.22692)
B3	60.75729 (10.42025)	77.5225 (10.34113)	68.364 (5.34711)	56.69471 (16.15094)	73.55 (39.26077)	63.55047 (15.64135)	44.605 (5.80311)
Tamaño	19.17625 (1.07599)	15.685 (0.48749)	20.59 (0.79310)	18.11176 (0.13168)	18.635 (0.14241)	17.23406 (1.73940)	15.91833 (0.19498)
PIB	0.36667 (2.40331)	0.28333 (1.52842)	1.01667 (0.59717)	-2.88824 (3.6657)	7.26667 (8.99488)	-0.37075 (1.41475)	4.83333 (2.68750)
Inflación	0.96667 (1.42281)	1.68333 (1.38881)	1.08333 (0.88555)	-0.05882 (1.45991)	0.61667 (0.75659)	1.28113 (1.35416)	1.6 (1.00200)
Interés	3.615 (1.77566)	1.55 (0.89794)	1.84 (0.99271)	12.00176 (5.60933)	3.975 (3.22902)	3.55519 (1.62944)	2.82833 (1.43764)
Desempleo	23.08333 (2.25929)	8.43333 (0.62280)	10.01667 (0.42107)	24.51765 (2.83973)	11.85 (2.68718)	11.27264 (1.39854)	5.83333 (0.68313)
HI	0.07667 (0.01117)	0.29333 (0.06169)	0.05833 (0.00379)	0.19882 (0.03887)	0.065 (0.00522)	0.04160 (0.00369)	0.14667 (0.01751)

Nota: La tabla presenta la media y desviación típica de cada indicador para todas las observaciones de la muestra, por país.

Tabla 9 (Continuación). Descriptivos por países

	<i>Países Bajos</i>	<i>Polonia</i>	<i>Portugal</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>República Checa</i>	<i>Suecia</i>	<i>Total</i>
PD	0.00143 (0.0007)	0.00270 (0.00248)	0.00936 (0.00820)	0.00233 (0.00153)	0.00243 (0.00027)	0.00208 (0.00257)	0.00330 (0.00376)
C1	4.27833 (0.36880)	8.83298 (1.74893)	6.296 (0.50797)	7.85 (4.57800)	7.18833 (0.39696)	4.52444 (0.39270)	7.64270 (3.56612)
C2	310.0933 (50.99926)	413.32 (500.6579)	217.746 (23.84345)	314.03 (109.2653)	354.6767 (14.46285)	398.2856 (107.1523)	313.7229 (188.0156)
C3	14.43333 (2.28444)	13.68544 (3.03788)	9.8 (1.07443)	14.11917 (4.94350)	15.63167 (0.89067)	20.00556 (5.33771)	14.19025 (4.34040)
L1	124.6683 (10.05679)	65.67053 (14.87317)	112.868 (6.89253)	88.91 (15.08856)	78.13833 (3.44692)	187.5783 (39.16749)	104.847 (44.05386)
L2	67.38167 (2.41505)	57.19464 (11.86748)	70.77 (5.16626)	75.865 (11.18836)	57.31167 (3.71451)	61.00778 (9.10998)	57.53245 (16.67224)
L3	14.73833 (5.24067)	8.30105 (4.00523)	5.14 (1.34162)	15.77583 (12.00344)	13.97667 (4.90536)	26.21167 (4.93815)	19.33956 (14.03748)
AQ1	3.02167 (0.25569)	6.99386 (2.94083)	6.436 (1.59273)	6.02167 (4.30412)	5.045 (0.83973)	0.64111 (0.48956)	11.05902 (10.06558)
AQ2	59.71 (9.41559)	68.05789 (35.89279)	102.526 (11.14519)	49.39083 (10.71082)	67.64667 (2.23810)	75.50722 (32.474)	63.67285 (36.09011)
B1	0.32833 (0.12750)	1.03737 (0.62126)	-0.61 (0.69685)	2.44417 (2.67187)	1.52333 (0.18801)	0.63667 (0.13191)	0.38986 (1.18949)
B2	8.59833 (2.02933)	9.41509 (4.98007)	-8.778 (10.1878)	25.1575 (19.81295)	13.165 (1.31526)	12.455 (1.75238)	4.09807 (42.78627)
B3	67.32667 (3.18738)	57.46561 (11.4359)	77.17 (17.6917)	63.83083 (54.75783)	42.64 (1.24613)	49.05778 (5.46805)	62.92639 (16.84979)
Tamaño	19.78 (0.02967)	16.57526 (0.77229)	16.898 (0.03962)	14.55417 (1.06539)	17.28833 (0.06145)	19.36278 (0.12203)	16.72107 (2.41771)
PIB	1.05 (1.38672)	3.58421 (1.54201)	-0.88 (2.23316)	1.96667 (0.60803)	1.85 (2.2687)	2.25 (1.47059)	1.19492 (2.53729)
Inflación	1.41667 (1.33778)	1.13860 (1.80622)	1.42 (1.67093)	2.01667 (1.54851)	1.4 (1.25698)	0.78333 (0.41763)	1.15307 (1.36604)
Interés	1.55167 (0.97193)	3.81702 (1.23849)	6.65 (3.69224)	1.965 (0.52052)	1.865 (1.27224)	1.55 (0.75006)	2.95597 (2.55557)
Desempleo	6.4 (0.95289)	9.09298 (1.87148)	14.36 (1.69794)	6.61667 (1.34356)	5.98333 (1.20899)	7.66667 (0.41016)	10.70228 (5.45815)
HI	0.20833 (0.00408)	0.07018 (0.01695)	0.12 (0)	0.04667 (0.00492)	0.09833 (0.00408)	0.08833 (0.00383)	0.08932 (0.05293)

Nota: La tabla presenta la media y desviación típica de cada indicador para todas las observaciones de la muestra, por país.

Si nos detenemos en nuestro país, observamos que España presenta un valor medio de PD superior a la media europea. Las ratios de capital, morosidad y rentabilidad son menores que la media europea, mientras que la liquidez y eficiencia ha sido mayor en España. El tamaño de las entidades es también superior al valor medio para el conjunto de países de la media.

Si bien los análisis anteriores nos permiten extraer unas primeras conclusiones descriptivas de la muestra, se hace necesario la aplicación de unas técnicas más rigurosas que nos indiquen no solo el valor medio, sino también la significatividad de las diferencias entre los distintos grupos.

Los resultados del Análisis de la Varianza (ANOVA) por tipo de entidad (Tabla 10) revelan la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre el valor de los indicadores en bancos comerciales, cajas de ahorros y cooperativas de crédito. En general, los bancos presentan menor probabilidad de incumplimiento que las cajas y cooperativas, muestran además mayor capitalización, liquidez, tasa de morosidad y mayor cobertura de préstamos dudosos.

Los resultados del ANOVA por periodo económico (Tabla 11) revelan la influencia de la crisis en el valor de casi todos los indicadores estudiados. Tras los años álgidos de crisis, la probabilidad de incumplimiento de los bancos disminuyó, aumentando la capitalización, liquidez y rentabilidad, y reduciéndose calidad de los activos. Este primer análisis parece indicar, por tanto, que las instituciones bancarias europeas presentan una mejor situación financiera tras la crisis, probablemente como consecuencia de las acciones regulatorias adoptadas.

Por último, tratamos de examinar si las medidas adoptadas para implantar y consolidar la unión bancaria han tenido algún efecto en la PD y los indicadores de perfil de riesgo de la banca europea. Para el análisis diferenciamos dos periodos; el primero abarca los años 2011 a 2013, cuando la situación provocada por la crisis *subprime* llega al momento más crítico. Ante este escenario y para detener la fragmentación financiera, se anuncia una estrategia común hacia la unión económica y monetaria, que incluía como primer paso clave la creación de una unión bancaria. En septiembre de 2012, la Comisión Europea presenta su propuesta de mecanismo único de supervisión, y en diciembre del mismo año, elabora una hoja de ruta para alcanzar la Unión Bancaria Europea.

Tabla IO. Resultados ANOVA por tipo de entidad

	<i>Bancos</i>	<i>Cajas de Ahorros</i>	<i>Cooperativas de Crédito</i>	<i>Total</i>	<i>Test de Welch</i>
PD	0,003 (0,004)	0,004 (0,005)	0,004 (0,002)	0,003 (0,004)	3,617**
C1	7,798 (3,658)	7,144 (3,377)	6,191 (1,886)	7,643 (3,566)	11,342***
C2	320,801 (198,523)	306,166 (97,807)	234,723 (42,483)	313,723 (188,015)	32,484***
C3	14,476 (4,317)	14,064 (5,045)	10,844 (2,034)	14,190 (4,340)	47,315***
L1	102,766 (44,019)	110,205 (44,044)	125,392 (39,568)	104,847 (44,054)	6,248***
L2	56,465 (16,559)	67,235 (9,504)	62,125 (19,488)	57,532 (16,672)	19,020***
L3	20,050 (14,238)	16,320 (10,721)	13,335 (12,475)	19,339 (14,037)	6,582***
AQ1	11,227 (10,492)	8,367 (7,037)	11,326 (5,941)	11,059 (10,066)	2,585*
AQ2	64,637 (37,795)	63,539 (27,682)	52,135 (10,937)	63,672 (36,090)	13,911***
B1	0,413 (1,229)	0,451 (1,144)	0,048 (0,517)	0,389 (1,189)	7,210***
B2	4,369 (45,571)	4,493 (20,966)	0,491 (7,198)	4,098 (42,786)	1,721
B3	62,727 (15,267)	61,240 (33,728)	66,773 (13,492)	62,926 (16,850)	1,700

Nota: Esta tabla muestra información de la media y desviación estándar (entre paréntesis) para las distintas variables en los grupos considerados, así como los resultados de la prueba de diferencia de medias entre grupos. *** Significativo al nivel del 1%, ** Significativo al 5% y * Significativo al 10%.

Tabla II. Resultados ANOVA por periodo económico

	<i>Crisis (2011-2012)</i>	<i>Post-crisis (2013-16)</i>	<i>Total</i>	<i>Test de Welch</i>
PD	0,0044 (0,005)	0,0028 (0,003)	0,003 (0,004)	15,685***
C1	7,580 (4,040)	7,673 (3,314)	7,643 (3,566)	0,076
C2	292,304 (135,199)	324,237 (208,477)	313,723 (188,015)	4,839**
C3	13,254 (4,406)	14,650 (4,239)	14,190 (4,340)	12,973***
L1	111,924 (47,209)	101,373 (42,049)	104,847 (44,054)	6,758***
L2	58,034 (16,880)	57,286 (16,586)	57,532 (16,672)	0,250
L3	19,319 (13,543)	19,349 (14,291)	19,339 (14,037)	0,001
AQ1	9,268 (7,163)	11,937 (11,122)	11,059 (10,066)	11,956***
AQ2	64,810 (44,850)	63,114 (30,949)	63,672 (36,090)	0,218
B1	0,165 (1,364)	0,499 (1,079)	0,389 (1,189)	8,634***
B2	2,172 (70,815)	5,043 (16,553)	4,098 (42,786)	0,301
B3	65,684 (21,167)	61,572 (14,098)	62,926 (16,850)	5,825**

Nota: Esta tabla muestra información de la media y desviación estándar (entre paréntesis) para las distintas variables en los grupos considerados, así como los resultados de la prueba de diferencia de medias entre grupos. *** Significativo al nivel del 1% y ** Significativo al 5%.

El segundo periodo incluye desde 2014 a 2016. El Mecanismo Único de Supervisión (MUS) empezó a aplicarse en noviembre de 2014. En marzo de ese mismo año, el Parlamento y el Consejo lograron un acuerdo político para la creación del segundo pilar de la unión bancaria, el Mecanismo Único de Resolución (MUR). La Junta Única de Resolución (JUR) inició su trabajo como organismo autónomo de la Unión el 1 de enero de 2015 y es plenamente operativa desde enero de 2016.

Los resultados del análisis (Tabla 12) solo muestran diferencias estadísticamente significativas para algunos de los indicadores, pudiendo además estar influidos no solo por el efecto de la unión bancaria, sino por las consecuencias de la crisis financiera que analizamos ya en la tabla anterior.

Análisis econométricos

Tras este primer estudio descriptivo de los datos, procedemos a estimar los modelos econométricos que nos permitan observar las posibles relaciones existentes entre los indicadores tradicionalmente empleados para la evaluación del riesgo bancario, y la nueva medida de probabilidad de incumplimiento basada en el modelo SYMBOL.

Considerando la estructura de datos de panel de la muestra y la naturaleza endógena de algunas de las variables, el modelo que mejor se adapta a nuestra problemática es el System GMM. Aunque serán los resultados de dicho modelo los que comentaremos en los subsecuentes epígrafes, presentamos también en cada tabla los modelos con las distintas metodologías descritas en el apartado 3.3 de esta memoria, con el fin de comprobar el impacto del propio modelo en los resultados y la robustez de los mismos.

Tabla 12. Resultados ANOVA respecto al proceso de inicio de la Unión Bancaria

	<i>Antes Unión Bancaria (2011-2013)</i>	<i>Después Unión Bancaria (2014-16)</i>	<i>Total</i>	<i>Test de Welch</i>
PD	0,0040 (0,005)	0,0026 (0,002)	0,003 (0,004)	19,944***
C1	7,580 (3,891)	7,705 (3,216)	7,643 (3,566)	0,176
C2	302,926 (193,880)	324,482 (181,685)	313,723 (188,015)	1,879
C3	13,497 (4,407)	14,881 (4,167)	14,190 (4,340)	14,875***
L1	108,963 (44,713)	100,744 (43,074)	104,847 (44,054)	5,003**
L2	57,808 (16,845)	57,256 (16,523)	57,532 (16,672)	0,156
L3	19,270 (13,767)	19,408 (14,325)	19,339 (14,037)	0,014
AQ1	10,006 (8,015)	12,108 (11,679)	11,059 (10,066)	6,290**
AQ2	64,376 (41,138)	62,970 (30,291)	63,672 (36,090)	0,216
B1	0,232 (1,302)	0,546 (1,045)	0,389 (1,189)	10,095***
B2	2,504 (59,096)	5,686 (13,273)	4,098 (42,786)	0,787
B3	64,419 (19,508)	61,438 (13,570)	62,926 (16,850)	4,491**

Nota: Esta tabla muestra información de la media y desviación estándar (entre paréntesis) para las distintas variables en los grupos considerados, así como los resultados de la prueba de diferencia de medias entre grupos. *** Significativo al nivel del 1% y ** Significativo al 5%.



Influencia de los indicadores de perfil de riesgo bancario en la PD

Los resultados del modelo base (Tabla 13) muestran la influencia de diversos indicadores en nuestra medida de probabilidad de incumplimiento bancario. En concreto, los tres indicadores de capital afectan de manera estadísticamente significativa y negativa a la PD, de modo que una mayor capitalización de los bancos redundaría en una reducción de la probabilidad de impago. Los resultados obtenidos coinciden con lo establecido por la EBA en cuanto a la influencia de estos indicadores en el riesgo, y apoyan los hallazgos de investigaciones previas como Čhák y Schaeck (2010), Baselga-Pascual et al. (2015) y Leung et al. (2015), quienes muestran que cuanto mayor es la capitalización, menor es el riesgo bancario.

Aparece también como estadísticamente significativo el indicador de liquidez L1, aunque en este caso el signo es contrario al esperado, de modo que un mayor valor de la ratio (una menor liquidez) provoca una menor probabilidad de incumplimiento bancario. Ahmad y Arrif (2007) encuentran evidencia de esta relación y creen que este contradictorio resultado puede deberse a activos a corto plazo más líquidos que los bancos mantienen para defenderse contra los mercados de tasas de interés que cambian rápidamente. Los bancos pueden aumentar los beneficios de convertir estos activos líquidos en efectivo a tasas más altas, pero las altas tasas de interés pueden hacer que muchos prestatarios bancarios experimenten problemas de liquidez, aumentando el riesgo bancario. Este resultado apoya la predicción teórica de Acharya y Naqvi (2012). Los depósitos protegen a los bancos del fracaso de manera que un aumento en los depósitos reduce el riesgo de liquidez, pero disminuye también la disciplina del mercado y lleva a los bancos a asumir un mayor riesgo.

Los dos indicadores de rentabilidad son también estadísticamente significativos; una mayor rentabilidad sobre los activos y una menor rentabilidad sobre fondos propios redundan en una disminución de la probabilidad de incumplimiento del banco. En este sentido, la literatura muestra resultados contradictorios para la relación entre rentabilidad y riesgo bancario. Hay varios estudios que han encontrado evidencia de una relación negativa entre el desempeño del banco y el riesgo (Angbazo, 1997, Čhák y Schaeck, 2010, Poghosyan y Čhák, 2011, Baselga-Pascual

y otros, 2015, entre otros). Los bancos con más ganancia tienen menos probabilidades de sufrir shocks. Sin embargo, hay informes que apoyan el argumento contrario. Ahmad y Arrif (2007) explican la relación positiva entre la ratio de rentabilidad y el riesgo de crédito porque para alcanzar una mayor rentabilidad, se ha podido incurrir en una mayor proporción de activos arriesgados, que pueden incrementar la PD del banco.

Por último, la significatividad de la variable dependiente retardada confirma el carácter autorregresivo del modelo.

Tabla 13. Influencia de los indicadores de perfil de riesgo bancario en la PD

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
PD_{t-1}	-	-	0.16115*** (0.06377)	0.32764*** (0.03962)
C1	-0.00024*** (0.00007)	-0.00050*** (0.00012)	-0.00016*** (0.00026)	-0.00011** (0.00005)
C2	-1.87e-06*** (2.51e-07)	-1.70e-06** (7.34e-07)	-1.47e-06*** (5.19e-07)	-1.27e-06*** (1.94e-07)
C3	-0.00030*** (0.00006)	-0.00044*** (0.00007)	-0.00050** (0.00020)	-0.00018*** (0.00004)
L1	-0.00001* (5.59e-06)	-0.00001 (8.73e-06)	-2.65e-06 (0.00002)	-6.53e-06** (2.62e-06)
L2	4.96e-06 (0.00001)	0.00005 (0.00004)	0.00001 (0.00005)	8.57e-06 (0.00001)
L3	4.69e-06 (0.00002)	0.00001 (0.00003)	-4.04e-06 (0.00008)	5.99e-06 (0.00001)
AQ1	1.65e-06 (0.00001)	-0.00019*** (0.00003)	-0.00023** (0.00010)	-0.00002 (0.00001)
AQ2	-3.60e-06 (4.24e-06)	-8.00e-06 (4.94e-06)	-0.00002 (0.00001)	1.44e-06 (4.19e-06)
B1	-0.00054*** (0.00017)	0.00005 (0.00014)	-0.00037 (0.00033)	-0.00077*** (0.00029)
B2	-2.17e-06 (2.97e-06)	-2.78e-06 (2.77e-06)	5.42e-06 (4.91e-06)	0.00002*** (5.52e-06)

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
B3	-0.00003*** (7.91e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (9.78e ⁻⁰⁶)	-7.31e ⁻⁰⁶ (0.00002)	-1.99e ⁻⁰⁶ (0.00001)
Constante	0.01441*** (0.00158)	0.01494*** (0.00271)	-	-
Dummies anuales	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.3930	0.4214 (<i>within</i>)	-	-
z ₁	9.46 (11, 96)	23.27 (11, 458)	14.39 (12, 97)	35.43 (12, 96)
z ₂	3.34 (5, 96)	1.12 (5, 458)	0.97 (4, 97)	7.05 (5, 96)
Hausman	-	97.96 (16)	-	-
m ₁	-	-	-2.26	-2.82
m ₂	-	-	0.79	-0.66
Hansen	-	-	39.64 (34)	79.62 (200)
Nº Observaciones	571	571	377	474
Nº Entidades	97	97	97	97

Notas: Esta tabla presenta distintas especificaciones de modelos para nuestra ecuación de partida. La variable dependiente de todos los modelos es la probabilidad de incumplimiento del banco (PD). Véase Tabla 3 para una descripción de las variables explicativas. El modelo (1) se ha estimado empleando MCO con errores estándares robustos clusterizados por banco (entre paréntesis). El modelo (2) usa la regresión de efectos fijos (*within*), los errores estándares se presentan entre paréntesis. R² es la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Hausman es un test que compara efectos fijos versus aleatorios, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con otros regresores del modelo, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. El modelo (3) usa el estimador difference-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bond (1991). Se emplea la opción “collapse” en caso de que sea necesario reducir el número de instrumentos. El modelo (4) emplea el estimador system-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Todas las variables son consideradas endógenas excepto las dummies anuales. Los errores estándares asintóticos robustos a heteroscedasticidad aparecen entre paréntesis. z₁ y z₂ son test de Wald de significatividad conjunta para los coeficientes de las variables explicativas y las dummies anuales, respectivamente. Estos estadísticos se distribuyen asintóticamente según *F* bajo la hipótesis nula de no significatividad, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. m₁ es el test de correlación serial de orden *i* usando los residuos en primeras diferencias, asintóticamente distribuido según N(0,1) bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Hansen es el test de sobreidentificación, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, grados de libertad entre paréntesis. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%.

Influencia del contexto macroeconómico

Además de los indicadores de riesgo a nivel de banco que puede influir en la PD, consideramos necesario contemplar la posible influencia de factores relativos a la estructura de la industria bancaria y el entorno macroeconómico. Con tal fin, tras los correspondientes análisis de ausencia de correlación (véase tablas 5 y 6), incluimos en los modelos las variables descritas en la Tabla 14.

Tabla 14. Variables macroeconómicas consideradas

<i>Indicador</i>	<i>Definición</i>	<i>Notación</i>	<i>Fuente</i>
Crecimiento económico	Tasa de crecimiento del PIB real (porcentaje de cambio sobre el año anterior)	PIB	Eurostat
Inflación	Tasa de inflación (Tasa media anual de cambio en %)	Inflación	Eurostat
Tipo interés	Tipo interés anual % (Criterios convergencia de la UEM)	Interés	Eurostat
Desempleo	Tasa total desempleo (% de población activa)	Desempleo	Eurostat
Concentración sector	Índice Herfindahl para instituciones de crédito sobre el total de activos	H-I	European Central Bank

Al introducir variables macroeconómicas, el modelo aporta nuevas conclusiones (Tabla 15). Además de los anteriormente comentados, aparece un nuevo indicador estadísticamente significativo: la tasa de morosidad (AQ1). Existe un consenso general en la literatura de que un incremento en el porcentaje de préstamos improductivos puede reducir la calidad de los activos del sector bancario y aumentar las pérdidas esperadas (De Nicoló et al., 2003, Blasco y Sinkey, 2006, Männasoo y Mayes, 2009, Festic, et al., 2011, Baselga-Pascual et al., 2015, entre otros). Sin embargo, la influencia de este indicador en nuestra medida de PD es de signo contrario al esperado; de modo que un incremento de la tasa de morosidad de los clientes del banco provoca una disminución de la probabilidad de incumplimiento de éste. Esto puede deberse a la nueva regulación de capital, que provoca que los bancos que incrementan la toma de riesgos con activos de menor calidad, lo compensarán con aumentos de capital, lo cual en última instancia impactará de manera beneficiosa en la absorción de pérdidas inesperadas (Laeven y Levine, 2009, Jokipii y Milne, 2011, Ghosh, 2015; Acosta et al., 2017).

Tabla 15. Influencia de las variables macroeconómicas

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
PD _{t-1}	-	-	0.13901* (0.07844)	0.30328*** (0.04869)
C1	-0.00021*** (0.00007)	-0.00045*** (0.00012)	-0.00010 (0.00028)	-0.00011** (0.00005)
C2	-2.15e-06*** (3.50e-07)	-1.65e-06** (7.13e-07)	-1.37e-06*** (3.77e-07)	-1.32e-06*** (1.97e-07)
C3	-0.00030*** (0.00006)	-0.00047*** (0.00007)	-0.00053*** (0.00019)	-0.00018*** (0.00004)
L1	-0.00001** (5.05e-06)	-7.41e-06 (8.48e-06)	-5.97e-06 (0.00002)	-5.67e-06* (2.99e-06)
L2	0.00002* (0.00001)	0.00003 (0.00004)	7.29e-06 (0.00005)	0.00002 (0.00001)
L3	0.00004*** (0.00001)	-3.41e-07 (0.00003)	-0.00004 (0.00008)	0.00002 (0.00002)
AQ1	-0.00002* (0.00001)	-0.00013*** (0.00003)	-0.00017* (0.00010)	-0.00002* (0.00001)
AQ2	-4.17e-06 (3.57e-06)	-3.57e-06 (4.88e-06)	-0.00001 (9.90e-06)	3.21e-06 (5.34e-06)
B1	-0.00040*** (0.00015)	0.00013 (0.00014)	-0.00043 (0.00031)	-0.00074*** (0.00028)
B2	-3.45e-06 (3.91e-06)	-4.99e-06* (2.73e-06)	4.11e-06 (7.06e-06)	0.00001*** (5.58e-06)
B3	-0.00002*** (7.25e-06)	-8.76e-06 (9.46e-06)	-0.00001 (0.00002)	1.05e-06 (0.00001)
PIB	-7.25e-06 (0.00005)	0.00003 (0.00006)	0.00004 (0.00007)	-0.00002 (0.00005)
Inflación	0.00011 (0.00015)	0.00031*** (0.00011)	-0.00003 (0.00011)	-0.00015 (0.00010)
Interés	0.00032*** (0.00008)	-0.00009 (0.00011)	0.00005 (0.00018)	0.00015* (0.00008)
Desempleo	0.00004 (0.00004)	-0.00019** (0.00008)	-0.00011 (0.00012)	0.00002 (0.00002)
H-I	-0.00494* (0.00263)	-0.04081*** (0.00946)	-0.03683 (0.03410)	-0.00491* (0.00286)
Constante	0.00978*** (0.00148)	0.02092*** (0.00291)	-	0.00506*** (0.00169)
R ²	0.4263	0.4538 (within)	-	-
Hausman	-	129.29 (14)	-	-

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
z_1	8.42 (11, 96)	19.38 (11, 458)	13.16 (12, 97)	26.96 (12, 96)
z_2	12.24 (5, 96)	6.61 (5, 458)	0.59 (5, 97)	1.84 (5, 96)
m_1	-	-	- 2.19	-2.75
m_2	-	-	- 1.06	-0.63
Hansen	-	-	40.19 (36)	85.55 (205)
Nº Observaciones	571	571	377	474
Nº Entidades	97	97	97	97

Notas: Esta tabla presenta distintas especificaciones de modelos para la ecuación de partida, incorporando variables macroeconómicas. La variable dependiente de todos los modelos es la probabilidad de incumplimiento del banco (PD). Véase Tabla 3 para una descripción de las variables explicativas. El modelo (1) se ha estimado empleando MCO con errores estándares robustos clusterizados por banco (entre paréntesis). El modelo (2) usa la regresión de efectos fijos (within), los errores estándares se presentan entre paréntesis. R^2 es la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Hausman es un test que compara efectos fijos versus aleatorios, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con otros regresores del modelo, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. El modelo (3) usa el estimador difference-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bond (1991). Se emplea la opción “collapse” en caso de que sea necesario reducir el número de instrumentos. El modelo (4) emplea el estimador system-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Todas las variables son consideradas endógenas excepto las variables macroeconómicas. Los errores estándares asintóticos robustos a heteroscedasticidad aparecen entre paréntesis. z_1 y z_2 son test de Wald de significatividad conjunta para los coeficientes de las variables explicativas y las variables macroeconómicas, respectivamente. Estos estadísticos se distribuyen asintóticamente según F bajo la hipótesis nula de no significatividad, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. m_i es el test de correlación serial de orden i usando los residuos en primeras diferencias, asintóticamente distribuido según $N(0,1)$ bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Hansen es el test de sobreidentificación, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, grados de libertad entre paréntesis. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%.

En cuanto a las variables macroeconómicas, destaca el impacto del tipo de interés y la concentración del sector bancario, confirmando nuestros resultados el argumento de “concentración-estabilidad” que defiende que una industria concentrada es más estable. Los grandes bancos son más propensos a conseguir mayores beneficios por su poder de mercado. Además, estas empresas tienen mayor capacidad para incrementar su capital, siendo sus pérdidas más predecibles y reduciéndose así las pérdidas inesperadas (Altuntas y Rauch, 2017).

El tamaño de la entidad

La literatura previa ha encontrado evidencias sobre la influencia del tamaño de los bancos en su riesgo. Klomp y Haan (2012) muestran que los efectos de la regulación y supervisión bancaria en el riesgo bancario dependen no solo del nivel de riesgo sino también de su tamaño. Algunos estudios ya han encontrado evidencias de la influencia del tamaño de los bancos en su riesgo (De Jonghe, 2010; Uhde y Heimeshoff, 2009; Boyd y Prescott, 1986; Salas y Saurina, 2002), por lo que consideramos adecuado incluir esta variable en nuestros modelos¹².

En efecto, la variable “tamaño” resulta estadísticamente significativa en nuestro modelo (Tabla 16). El signo negativo indica que el mayor tamaño de la entidad redundará en una disminución de la PD. Boyd y Prescott (1986) y Salas y Saurina (2002) explican esta relación por la capacidad de los grandes bancos para diversificar el riesgo de su cartera de préstamos por las economías de escala y alcance. La inclusión de esta variable mejora los resultados del modelo arrojando mayor significatividad estadística para las variables macroeconómicas.

El efecto de la crisis financiera

Considerando el periodo de estudio y los resultados del ANOVA de la Tabla 10, creemos apropiado introducir una variable dummy que diferencie dos etapas: los años álgidos de la crisis financiera (2011-2012) y el periodo de recuperación (2013-2016)¹³. De este modo podríamos contrastar si la crisis financiera (o la recuperación tras la misma) ha influido de alguna manera en la PD de los bancos.

Al introducir la dummy crisis¹⁴, ésta resulta ser estadísticamente significativa con signo positivo (Tabla 17), demostrando que el episodio de crisis financiera incidió notablemente en la probabilidad de incumplimiento bancario.

12 La variable “tamaño” se construye como el logaritmo del total activo de la entidad.

13 Consideramos esta división de periodos, porque a partir de 2013 se empezaron a observar los primeros signos de recuperación, como por ejemplo, la reducción de los diferenciales de los bonos a 10 años y el incremento del PIB real y la demanda doméstica (Banco de España, 2017).

14 La variable toma el valor 1 para los años de crisis (2011-2012) y 0 para los años de recuperación (2013-2016).

Tabla 16. Influencia del tamaño de la entidad

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
PD _{t-1}	-	-	0.14578* (0.07711)	0.30338*** (0.05051)
C1	-0.0003*** (0.00008)	-0.00048*** (0.00012)	-0.00011 (0.00028)	-0.00018*** (0.00006)
C2	-2.34e ⁻⁰⁶ *** (3.65e ⁻⁰⁷)	-1.66e ⁻⁰⁶ ** (7.13e ⁻⁰⁷)	-1.38e ⁻⁰⁶ *** (4.03e ⁻⁰⁷)	-1.56e ⁻⁰⁶ *** (1.81e ⁻⁰⁷)
C3	-0.00029*** (0.00006)	-0.00047*** (0.00007)	-0.00054*** (0.00017)	-0.00017*** (0.00004)
L1	-2.96e ⁻⁰⁶ (5.72e ⁻⁰⁶)	-3.93e ⁻⁰⁶ (9.01e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (0.00002)	8.24e ⁻⁰⁷ (3.13e ⁻⁰⁶)
L2	0.00001 (0.00001)	0.00002 (0.00004)	1.74e ⁻⁰⁶ (0.00006)	0.00001 (9.96e ⁻⁰⁶)
L3	0.00003** (0.00001)	6.29e ⁻⁰⁷ (0.00003)	-0.00004 (0.00008)	0.00002* (0.00001)
AQ1	-0.00003* (0.00001)	-0.00014*** (0.00003)	-0.00015* (0.00008)	-0.00003** (0.00001)
AQ2	-5.40e ⁻⁰⁶ (3.98e ⁻⁰⁶)	-3.29e ⁻⁰⁶ (4.89e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (0.00001)	-6.73e ⁻⁰⁷ (4.44e ⁻⁰⁶)
B1	-0.00040*** (0.00015)	0.00014 (0.00014)	-0.00032 (0.00024)	-0.00070*** (0.00023)
B2	-3.52e ⁻⁰⁶ (3.88e ⁻⁰⁶)	-5.11e ⁻⁰⁶ * (2.73e ⁻⁰⁶)	3.05e ⁻⁰⁶ (6.66e ⁻⁰⁶)	0.00001*** (5.48e ⁻⁰⁶)
B3	-0.00002*** (7.29e ⁻⁰⁶)	-9.74e ⁻⁰⁶ (9.49e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (0.00003)	8.63e ⁻⁰⁸ (0.00001)
Tamaño	-0.00030** (0.00012)	-0.00083 (0.00073)	-0.00003 (0.00238)	-0.00032*** (0.00010)
PIB	0.00003 (0.00005)	0.00002 (0.00006)	0.00004 (0.00007)	8.94e ⁻⁰⁶ (0.00005)
Inflación	0.00006 (0.00015)	0.00027** (0.00012)	-0.00003 (0.00014)	-0.00019* (0.00010)
Interés	0.00034*** (0.00008)	-0.00010 (0.00011)	0.00011 (0.00020)	0.00018** (0.00008)
Desempleo	0.00007* (0.00004)	-0.00020** (0.00008)	-0.00013 (0.00013)	0.00005** (0.00003)

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
H-I	-0.00763*** (0.00265)	-0.04064*** (0.00945)	-0.03690 (0.03133)	-0.00749* (0.00240)
Constante	0.01556*** (0.00302)	0.03519*** (0.01288)	-	0.01081*** (0.00207)
R ²	0.4387	0.4553 (within)	-	-
Hausman	-	125.84 (15)	-	-
z ₁	9.24 (12, 96)	17.88 (12, 457)	13.19 (13, 97)	30.30 (13, 96)
z ₂	13.98 (5, 96)	5.81 (5, 457)	1.21 (5, 97)	4.03 (5, 96)
m ₁	-	-	- 2.19	- 2.74
m ₂	-	-	- 1.14	- 0.64
Hansen	-	-	42.31 (39)	78.75 (222)
Nº Observaciones	571	571	377	474
Nº Entidades	97	97	97	97

Notas: Esta tabla presenta distintas especificaciones de modelos para la ecuación de partida, incorporando variables macroeconómicas y una variable que considera el tamaño de la entidad. La variable dependiente de todos los modelos es la probabilidad de incumplimiento del banco (PD). Véase Tabla 3 para una descripción de las variables explicativas. El modelo (1) se ha estimado empleando MCO con errores estándares robustos clusterizados por banco (entre paréntesis). El modelo (2) usa la regresión de efectos fijos (within), los errores estándares se presentan entre paréntesis. R² es la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Hausman es un test que compara efectos fijos versus aleatorios, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con otros regresores del modelo, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. El modelo (3) usa el estimador difference-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bond (1991). Se emplea la opción “collapse” en caso de que sea necesario reducir el número de instrumentos. El modelo (4) emplea el estimador system-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Todas las variables son consideradas endógenas excepto las variables macroeconómicas. Los errores estándares asintóticos robustos a heteroscedasticidad aparecen entre paréntesis. z₁ y z₂ son test de Wald de significatividad conjunta para los coeficientes de las variables explicativas y las variables macroeconómicas, respectivamente. Estos estadísticos se distribuyen asintóticamente según F bajo la hipótesis nula de no significatividad, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. m_i es el test de correlación serial de orden i usando los residuos en primeras diferencias, asintóticamente distribuido según N(0,1) bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Hansen es el test de sobreidentificación, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, grados de libertad entre paréntesis. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%.

Tabla 17. Influencia de la crisis financiera

Variables	(1) Pooled OLS PD	(2) Fixed-effects PD	(3) Difference GMM PD	(4) System GMM PD
PD _{t-1}	-	-	0.14051* (0.07443)	0.30428*** (0.05044)
C1	-0.00030*** (0.00008)	-0.00045*** (0.00012)	-0.00009 (0.00028)	-0.00018*** (0.00006)
C2	-2.32e ⁻⁰⁶ *** (3.67e ⁻⁰⁷)	-1.70e ⁻⁰⁶ ** (7.12e ⁻⁰⁷)	-1.51e ⁻⁰⁶ *** (3.66e ⁻⁰⁷)	-1.56e ⁻⁰⁶ *** (1.82e ⁻⁰⁷)
C3	-0.00029*** (0.00006)	-0.00048*** (0.00007)	-0.00055*** (0.00018)	-0.00017*** (0.00004)
L1	-3.14e ⁻⁰⁶ (5.69e ⁻⁰⁶)	-2.80e ⁻⁰⁶ (9.03e ⁻⁰⁶)	-4.20e ⁻⁰⁶ (0.00003)	6.38e ⁻⁰⁷ (3.07e ⁻⁰⁶)
L2	0.00001 (0.00001)	0.00002 (0.00004)	-0.00001 (0.00007)	0.00001 (0.00001)
L3	0.00003** (0.00001)	-1.25e ⁻⁰⁶ (0.00003)	-0.00003 (0.00008)	0.00002 (0.00001)
AQ1	-0.00003* (0.00001)	-0.00014*** (0.00003)	-0.00015* (0.00008)	-0.00003** (0.00001)
AQ2	-5.31e ⁻⁰⁶ (3.97e ⁻⁰⁶)	-3.06e ⁻⁰⁶ (4.88e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (0.00001)	-6.41e ⁻⁰⁷ (4.73e ⁻⁰⁶)
B1	-0.00040*** (0.00015)	0.00014 (0.00014)	-0.00034 (0.00025)	-0.00070** (0.00025)
B2	-3.44e ⁻⁰⁶ (3.89e ⁻⁰⁶)	-5.51e ⁻⁰⁶ ** (2.74e ⁻⁰⁶)	2.65e ⁻⁰⁶ (6.63e ⁻⁰⁶)	0.00001** (5.56e ⁻⁰⁶)
B3	-0.00002*** (7.24e ⁻⁰⁶)	-8.87e ⁻⁰⁶ (9.50e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (0.00002)	3.99e ⁻⁰⁷ (0.00001)
Tamaño	-0.00030** (0.00012)	-0.00075 (0.00073)	-0.00016 (0.00226)	-0.00032*** (0.00009)
Crisis	0.00034 (0.00033)	-0.00072 (0.00047)	-0.00031 (0.00042)	0.00532*** (0.00103)
PIB	0.00002 (0.00005)	0.00003 (0.00006)	0.00004 (0.00007)	8.45e ⁻⁰⁶ (0.00005)
Inflación	-0.00004 (0.00020)	0.00048 (0.00018)	0.00005 (0.00018)	-0.00019* (0.00010)
Interés	0.00033*** (0.00009)	-0.00009 (0.00011)	0.00010 (0.00021)	0.00018** (0.00008)
Desempleo	0.00007* (0.00004)	-0.0002*** (0.00008)	-0.00015 (0.00014)	0.00005** (0.00002)
H-I	-0.00770*** (0.00266)	-0.04138*** (0.00945)	-0.03991 (0.03300)	-0.00746** (0.00240)

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
Constante	0.01566*** (0.00302)	0.03428*** (0.01288)	-	-
R ²	0.4391	0.4580 (<i>within</i>)	-	-
Hausman	-	127.09 (16)	-	-
z ₁	8.74 (13, 96)	16.73 (13, 456)	15.04 (14, 97)	35.12 (14, 96)
z ₂	13.92 (5, 96)	5.95 (5, 456)	1.34 (5, 97)	4.37 (5, 96)
m ₁	-	-	-2.15	-2.74
m ₂	-	-	-0.92	-0.64
Hansen	-	-	43.90 (39)	78.96 (222)
Nº Observaciones	571	571	377	474
Nº Entidades	97	97	97	97

Notas: Esta tabla presenta distintas especificaciones de modelos para la ecuación de partida, incorporando variables macroeconómicas, el tamaño de la entidad y una variable dummy que considera la crisis financiera. La variable dependiente de todos los modelos es la probabilidad de incumplimiento del banco (PD). Véase Tabla 3 para una descripción de las variables explicativas. El modelo (1) se ha estimado empleando MCO con errores estándares robustos clusterizados por banco (entre paréntesis). El modelo (2) usa la regresión de efectos fijos (*within*), los errores estándares se presentan entre paréntesis. R² es la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Hausman es un test que compara efectos fijos versus aleatorios, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con otros regresores del modelo, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. El modelo (3) usa el estimador difference-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bond (1991). Se emplea la opción “collapse” en caso de que sea necesario reducir el número de instrumentos. El modelo (4) emplea el estimador system-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Todas las variables son consideradas endógenas excepto las variables macroeconómicas y la dummy de crisis financiera. Los errores estándares asintóticos robustos a heteroscedasticidad aparecen entre paréntesis. z₁ y z₂ son test de Wald de significatividad conjunta para los coeficientes de las variables explicativas y las variables macroeconómicas, respectivamente. Estos estadísticos se distribuyen asintóticamente según *F* bajo la hipótesis nula de no significatividad, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. m_i es el test de correlación serial de orden *i* usando los residuos en primeras diferencias, asintóticamente distribuido según N(0,1) bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Hansen es el test de sobreidentificación, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, grados de libertad entre paréntesis. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%.

Tipos de entidad

Entre la literatura previa existente sobre riesgo bancario, algunos trabajos subrayan la influencia de la estructura de propiedad del banco en su riesgo. Shehzad et al. (2010) afirmó que el comportamiento de toma de riesgo depende de la concentración de la propiedad del banco. Considerando estos argumentos y el ANOVA previo (Tabla 9), creemos conveniente introducir en los modelos un conjunto de dummies que nos permitan controlar el efecto que pudieran tener los diferentes tipos de entidades en la PD. Incluimos para ello un conjunto de dummies que contemplan la especialización de la entidad (bancos comerciales, cajas de ahorros y cooperativas de crédito). Sin embargo, los resultados no muestran significatividad estadística para estas variables (Tabla 18).

Tabla 18. Influencia del tipo de entidad

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
PD _{t-1}	-	-	0.12597* (0.07119)	0.29959*** (0.04923)
C1	-0.00030*** (0.00008)	-0.00048*** (0.00012)	-0.00006 (0.00033)	-0.00016** (0.00007)
C2	-2.32e-06*** (3.76e-07)	-1.68e-06** (7.09e-07)	-1.54e-06*** (3.82e-07)	-1.50e-06*** (1.88e-07)
C3	-0.00030*** (0.00006)	-0.00046*** (0.00007)	-0.00057*** (0.00021)	-0.00019*** (0.00004)
L1	-2.77e-06 (5.71e-06)	-4.57e-06 (9.05e-06)	-5.36e-06 (0.00003)	1.11e-06 (3.14e-06)
L2	9.20e-06 (0.00002)	0.00003 (0.00004)	-4.90e-06 (0.00007)	0.00001 (0.00001)
L3	0.00003** (0.00001)	5.24e-06 (0.00003)	-0.00004 (0.00008)	0.00002* (0.00001)
AQ1	-0.00002*** (0.00001)	-0.00013*** (0.00003)	-0.00018** (0.00009)	-0.00003** (0.00002)
AQ2	-5.38e-06 (3.95e-06)	-3.10e-06 (4.87e-06)	-0.00001 (0.00001)	-8.72e-07 (4.57e-06)
B1	-0.00040*** (0.00015)	0.00019 (0.00014)	-0.00034 (0.00032)	-0.00066*** (0.00024)
B2	-3.41e-06 (3.90e-06)	-5.62e-06** (2.73e-06)	1.73e-06 (6.54e-06)	0.00001** (5.51e-06)

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
B3	-0.00002*** (7.42e ⁻⁰⁶)	-4.30e ⁻⁰⁶ (9.63e ⁻⁰⁶)	-0.00001 (0.00002)	-1.80e ⁻⁰⁷ (0.00001)
Tamaño	-0.00030** (0.00012)	-0.00064 (0.00074)	0.00039 (0.00252)	-0.00028*** (0.00009)
Crisis	0.00032 (0.00034)	-0.00089* (0.00049)	-0.00029 (0.00055)	0.00496*** (0.00112)
Bancos	0.00046 (0.00051)	-0.00023* (0.00014)	0.00006 (0.00027)	0.00006 (0.00005)
Cajas de ahorros	0.00098 (0.00089)	0.00027 (0.00028)	0.00023 (0.00053)	0.00023 (0.00019)
PIB	0.00002 (0.00005)	0.00003 (0.00006)	0.00004 (0.00007)	-4.28e ⁻⁰⁶ (0.00006)
Inflación	-0.00003 (0.00020)	0.00039** (0.00019)	0.00007 (0.00018)	-0.00016 (0.00011)
Interés	0.00032*** (0.00009)	-0.00013 (0.00011)	0.00014 (0.00020)	0.00019** (0.00009)
Desempleo	0.00007* (0.00004)	-0.00026*** (0.00009)	-0.00009 (0.00023)	0.00005** (0.00002)
H-I	-0.00789*** (0.00278)	-0.04326*** (0.00945)	-0.03441 (0.02924)	-0.00656** (0.00262)
Constante	0.01532*** (0.00298)	0.03280** (0.01291)	-	-
R ²	0.4412	0.4655 (<i>within</i>)	-	-
Hausman	-	132.59 (18)	-	-
z ₁	8.59 (13, 96)	16.47 (13, 454)	11.19 (14, 97)	34.37 (14, 96)
z ₂	11.92 (5, 96)	6.19 (5, 454)	1.38 (5, 97)	3.98 (5, 96)
z ₃	0.69 (2, 96)	3.18 (2, 454)	0.09 (2, 97)	1.58 (2, 96)
m ₁	-	-	-2.14	-2.73
m ₂	-	-	-0.88	-0.58
Hansen	-	-	0.335 (29)	83.40 (222)
Nº Observaciones	571	571	377	474
Nº Entidades	97	97	97	97

Notas: Esta tabla presenta distintas especificaciones de modelos para la ecuación de partida, incorporando variables macroeconómicas, el tamaño de la entidad, una variable dummy que considera la crisis financiera y un conjunto de variables dummies que contemplan el tipo de entidad. La variable dependiente de todos los modelos es la probabilidad de incumplimiento del

banco (PD). Véase Tabla 3 para una descripción de las variables explicativas. El modelo (1) se ha estimado empleando MCO con errores estándares robustos clusterizados por banco (entre paréntesis). El modelo (2) usa la regresión de efectos fijos (within), los errores estándares se presentan entre paréntesis. R^2 es la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Hausman es un test que compara efectos fijos versus aleatorios, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con otros regresores del modelo, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. El modelo (3) usa el estimador difference-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bond (1991). Se emplea la opción “collapse” en caso de que sea necesario reducir el número de instrumentos. El modelo (4) emplea el estimador system-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Todas las variables son consideradas endógenas excepto las variables macroeconómicas, la dummy de crisis financiera y las dummies de tipo de entidad. Los errores estándares asintóticos robustos a heteroscedasticidad aparecen entre paréntesis. z_1 y z_2 y z_3 son test de Wald de significatividad conjunta para los coeficientes de las variables explicativas, las variables macroeconómicas y las dummies de tipo de entidad, respectivamente. Estos estadísticos se distribuyen asintóticamente según F bajo la hipótesis nula de no significatividad, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. m_1 es el test de correlación serial de orden i usando los residuos en primeras diferencias, asintóticamente distribuido según $N(0,1)$ bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Hansen es el test de sobreidentificación, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, grados de libertad entre paréntesis. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%.

La unión bancaria

Por último, incorporamos a los modelos una variable dummy que considera la existencia de la unión bancaria. La variable toma el valor 1 para el periodo previo a la unión bancaria (2011-2013) y 0 para el periodo en que las medidas encaminadas a la consecución de una unión bancaria empiezan a ejecutarse (2014-2016).

Los resultados (Tabla 19) no arrojan significatividad estadística para esta nueva variable, por lo que no hay evidencias suficientes para afirmar que la PD ha variado tras la implantación de la unión bancaria, posiblemente porque los efectos se producirán a largo plazo.

Tabla 19. Influencia de la unión bancaria

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
PD _{t-1}	-	-	0.13580* (0.07166)	0.29871*** (0.04784)
C1	-0.00029*** (0.00008)	-0.00050*** (0.00012)	-0.00002 (0.00035)	-0.00018*** (0.00007)
C2	-2.33e-06*** (3.83e-07)	-1.63e-06** (7.10e-07)	-1.55e-06*** (3.87e-07)	-1.49e-06*** (1.95e-07)
C3	-0.00030*** (0.00006)	-0.00047*** (0.00007)	-0.00060** (0.00024)	-0.00019*** (0.00004)
L1	-2.53e-06 (5.76e-06)	-5.74e-06 (9.08e-06)	-8.30e-06 (0.00002)	-3.66e-07 (4.04e-06)
L2	9.25e-06** (0.00002)	0.00004 (0.00004)	4.32e-06 (0.00006)	0.00002 (0.00001)
L3	0.00003 (0.00001)	7.31e-06 (0.00003)	-0.00004 (0.00008)	0.00003* (0.00002)
AQ1	-0.00002* (0.00001)	-0.00013*** (0.00003)	-0.00017* (0.00009)	-0.00003* (0.00001)
AQ2	-5.55e-06 (3.93e-06)	-3.37e-06 (4.88e-06)	-0.00001 (0.00001)	-7.44e-07 (4.77e-06)
B1	-0.00041*** (0.00015)	0.00019 (0.00015)	-0.00033 (0.00034)	-0.00067*** (0.00025)
B2	-3.72e-06 (4.06e-06)	-5.26e-06* (2.73e-06)	2.45e-06 (6.51e-06)	0.00001** (5.55e-06)
B3	-0.00002*** (7.54e-06)	-5.89e-06 (9.64e-06)	-0.00001 (0.00003)	-2.31e-06 (0.00001)
Tamaño	-0.00029** (0.00012)	-0.00081 (0.00074)	0.00029 (0.00255)	-0.00028** (0.00011)
Unión bancaria	0.00051 (0.00035)	0.00047 (0.00042)	0.00002 (0.00039)	0.00002 (0.00012)
Bancos	0.00052 (0.00051)	-0.00023 (0.00015)	0.00009 (0.00027)	0.00004 (0.00008)
Cajas de ahorros	0.00103 (0.00090)	0.00030 (0.00029)	0.00032 (0.00040)	0.00016 (0.00017)
PIB	6.09e-06 (0.00005)	4.56e-07 (0.00007)	0.00005 (0.00008)	3.74e-06 (0.00005)
Inflación	0.00019 (0.00021)	0.00024 (0.00016)	-0.00003 (0.00014)	-0.00016 (0.00012)
Interés	0.00035*** (0.00009)	-0.00014 (0.00011)	0.00015 (0.00019)	0.00020** (0.00008)
Desempleo	0.00007* (0.00004)	-0.00020** (0.00009)	-0.00004 (0.00023)	0.00005* (0.00003)

<i>Variables</i>	<i>(1) Pooled OLS PD</i>	<i>(2) Fixed-effects PD</i>	<i>(3) Difference GMM PD</i>	<i>(4) System GMM PD</i>
H-I	-0.00776*** (0.00278)	-0.04145*** (0.00946)	-0.03167 (0.02662)	-0.00760*** (0.00255)
Constante	0.01467*** (0.00302)	0.03462*** (0.01290)	-	0.00992*** (0.00236)
R ²	0.4423	0.4632 (within)	-	-
Hausman	-	130.92 (18)	-	-
z ₁	8.29 (13, 96)	16.25 (13, 454)	10.82 (14, 97)	25.47 (14, 96)
z ₂	12.79 (5, 96)	5.66 (5, 454)	1.23 (5, 97)	4.32 (5, 96)
z ₃	0.78 (2, 96)	3.17 (2, 454)	0.33 (2, 97)	0.44 (2, 96)
m ₁	-	-	-2.17	-2.73
m ₂	-	-	-0.98	-0.67
Hansen	-	-	42.51 (39)	77.20 (223)
Nº Observaciones	571	571	377	474
Nº Entidades	97	97	97	97

Notas: Esta tabla presenta distintas especificaciones de modelos para la ecuación de partida, incorporando variables macroeconómicas, el tamaño de la entidad, un conjunto de variables dummies que contemplan el tipo de entidad y una variable dummy que considera el periodo de unión bancaria. La variable dependiente de todos los modelos es la probabilidad de incumplimiento del banco (PD). Véase Tabla 3 para una descripción de las variables explicativas. El modelo (1) se ha estimado empleando MCO con errores estándares robustos clusterizados por banco (entre paréntesis). El modelo (2) usa la regresión de efectos fijos (within), los errores estándares se presentan entre paréntesis. R² es la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables independientes del modelo. Hausman es un test que compara efectos fijos versus aleatorios, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de que los efectos individuales no están correlacionados con otros regresores del modelo, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. El modelo (3) usa el estimador difference-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bond (1991). Se emplea la opción “collapse” en caso de que sea necesario reducir el número de instrumentos. El modelo (4) emplea el estimador system-GMM en dos etapas desarrollado por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998). Todas las variables son consideradas endógenas excepto las variables macroeconómicas, las dummies de tipo de entidad y la dummy de unión bancaria. Los errores estándares asintóticos robustos a heteroscedasticidad aparecen entre paréntesis. z₁ y z₂ y z₃ son test de Wald de significatividad conjunta para los coeficientes de las variables explicativas, las variables macroeconómicas y las dummies de tipo de entidad, respectivamente. Estos estadísticos se distribuyen asintóticamente según F bajo la hipótesis nula de no significatividad, los grados de libertad aparecen entre paréntesis. m_i es el test de correlación serial de orden i usando los residuos en primeras diferencias, asintóticamente distribuido según N(0,1) bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación serial. Hansen es el test de sobreidentificación, asintóticamente distribuido según χ^2 bajo la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, grados de libertad entre paréntesis. *Significativo al 10%, **Significativo al 5%, ***Significativo al 1%.

CONCLUSIONES

Considerando la importancia de las pruebas de estrés como instrumento normativo, la UE comenzó a usar un nuevo modelo llamado SYMBOL para medir el impacto cuantitativo de las diferentes propuestas de la Comisión Europea. El modelo se puede emplear también para determinar la probabilidad de incumplimiento (PD) de un banco bajo el enfoque regulatorio de Basilea (De Lisa et al., 2011).

Nuestro trabajo amplía las investigaciones previas sobre determinantes del riesgo bancario. Concretamente, analizamos las relaciones existentes entre los indicadores de perfil de riesgo bancario establecidos por la Autoridad Bancaria Europea (EBA) y la probabilidad de incumplimiento de las instituciones bancarias europeas durante el periodo 2011-2016.

El fin de este estudio es, por un lado, estimar empíricamente una medida de probabilidad de incumplimiento bancario que considera el marco regulatorio, y por otro, examinar qué áreas del negocio bancario han influido en mayor medida en dicha probabilidad de incumplimiento.

Nuestros resultados para el sistema bancario europeo revelan que los indicadores de adecuación de capital, calidad de los activos y rentabilidad han ejercido un impacto significativo en la probabilidad de incumplimiento de los bancos, por lo que estas áreas del negocio bancario deberían ser especialmente supervisadas para una buena gestión del riesgo en la banca europea. Sin embargo, estos indicadores no han sido los únicos determinantes de la PD. El escenario macroeconómico, la concentración de la industria, la crisis financiera, y el tamaño de los bancos han influido también en su probabilidad de impago. Por el contrario, la especialización de la entidad (banca comercial, cajas de ahorro o cooperativas de crédito) no parece influir por sí misma significativamente en la PD. Asimismo, los análisis adicionales sobre el proceso de unión bancaria iniciado en 2014, no demuestran que las medidas adoptadas para implantar y consolidar la unión bancaria europea hayan tenido algún efecto en la PD.

Nuestros hallazgos pueden ser importantes para las autoridades regulatorias y supervisoras por varias razones. En primer lugar, el proyecto ha demostrado que los indicadores tradicionalmente empleados para el análisis del riesgo bancario no son los únicos determinantes de la nueva medida de probabilidad de impago. Por tanto, la PD basada en el Modelo SYMBOL podría ser considerada en el análisis bancario conjuntamente con los indicadores de riesgo propuestos por la EBA, para un análisis más completo de las pérdidas bancarias inesperadas. Segundo, dada la metodología de cálculo estandarizada de esta medida, permite establecer comparaciones entre instituciones de diferentes países (Schmieder y Schumacher, 2014), mejorando así la disciplina de mercado. Finalmente, nuestros resultados pueden ser útiles para diseñar nuevas regulaciones centradas en los factores claves del negocio que afectan a la probabilidad de impago, como adecuación de capital, calidad de los activos y rentabilidad.



ANEXO

ENTIDADES BANCARIAS ANALIZADAS EN EL ESTUDIO EMPÍRICO

	<i>Nombre</i>	<i>País</i>	<i>Especialización</i>	<i>Ranking mundial</i>	<i>Ranking por país</i>
1	Raiffeisen Bank International AG	Austria	Banca comercial	182	3
2	Raiffeisenlandesbank Oberösterreich AG	Austria	Banca cooperativa	499	5
3	Oberbank AG	Austria	Banca comercial	924	10
4	Bank für Tirol und Vorarlberg AG-BTV (3 Banken Gruppe)	Austria	Banca comercial	1490	18
5	First Investment Bank AD	Bulgaria	Banca comercial	2382	3
6	Zagrebacka Banka dd	Croacia	Banca comercial	974	1
7	Privredna Banka Zagreb d.d-Privredna Banka Zagreb Group	Croacia	Banca comercial	1413	2
8	Kreditna Banka Zagreb	Croacia	Banca comercial	8745	10
9	Istarska Kreditna Bank Umag d.d.	Croacia	Banca comercial	9250	13
10	Hellenic Bank Public Company Limited	Chipre	Banca comercial	1767	4
11	Komerční Banka	República Checa	Banca comercial	566	3
12	Danske Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	62	1
13	Jyske Bank A/S (Group)	Dinamarca	Banca comercial	270	5
14	Sydbank A/S	Dinamarca	Banca comercial	883	11
15	Spar Nord Bank	Dinamarca	Banca comercial	1418	12
16	Ringkjobing Landbobank	Dinamarca	Banca comercial	3114	16

	<i>Nombre</i>	<i>País</i>	<i>Especialización</i>	<i>Ranking mundial</i>	<i>Ranking por país</i>
17	Vestjysk Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	3216	17
18	Nordjyske Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	3447	22
19	Laan & Spar Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	3807	24
20	Jutlander Bank A/S	Dinamarca	Caja de ahorros	3883	27
21	Danske Andelskassers Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	4756	29
22	Djurslands Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	6046	34
23	Fynske Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	6647	39
24	Bank of Greenland-Gronlandsbanken A/S	Dinamarca	Banca comercial	6613	38
25	Skjern Bank	Dinamarca	Banca comercial	6885	40
26	Salling Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	9435	43
27	Lollands Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	9761	45
28	Oestjydsk Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	8810	42
29	Nordfyns Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	9831	47
30	Kreditbanken A/S	Dinamarca	Banca comercial	9622	44
31	Moens Bank A/S	Dinamarca	Banca comercial	10710	52
32	Hvidbjerg Bank Aktieselskab	Dinamarca	Banca comercial	14717	61
33	Aktia Bank Plc	Finlandia	Banca comercial	1454	6
34	Alandsbanken Abp-Bank of Aland Plc	Finlandia	Banca comercial	2373	10
35	BNP Paribas	Francia	Banca comercial	6	1
36	Crédit Agricole S.A.	Francia	Banca cooperativa	13	3
37	Société Générale SA	Francia	Banca comercial	19	4
38	Natixis SA	Francia	Banca comercial	57	8
39	Crédit Industriel et Commercial SA - CIC	Francia	Banca comercial	104	10
40	Deutsche Bank AG	Alemania	Banca comercial	11	2
41	Commerzbank AG	Alemania	Banca comercial	55	3
42	Deutsche Postbank AG	Alemania	Banca comercial	150	8



	<i>Nombre</i>	<i>País</i>	<i>Especialización</i>	<i>Ranking mundial</i>	<i>Ranking por país</i>
43	UmweltBank AG	Alemania	Banca comercial	3267	239
44	Baader Bank AG	Alemania	Banca comercial	7803	858
45	Piraeus Bank SA	Grecia	Banca comercial	233	2
46	Eurobank Ergasias SA	Grecia	Banca comercial	267	3
47	Alpha Bank AE	Grecia	Banca comercial	281	4
48	Bank of Ireland-Governor and Company of the Bank of Ireland	Irlanda	Banca comercial	163	1
49	Allied Irish Banks plc	Irlanda	Banca comercial	201	2
50	UniCredit SpA	Italia	Banca comercial	30	1
51	Intesa Sanpaolo	Italia	Banca comercial	45	2
52	Banca Monte dei Paschi di Siena SpA-Gruppo Monte dei Paschi di Siena	Italia	Banca comercial	138	5
53	Unione di Banche Italiane Scpa-UBI Banca	Italia	Banca cooperativa	179	7
54	Mediobanca SpA-MEDIOBANCA - Banca di Credito Finanziario Società per Azioni	Italia	Banca comercial	271	9
55	BPER Banca S.P.A.	Italia	Banca cooperativa	315	10
56	Banca Mediolanum SpA	Italia	Banca comercial	413	14
57	Credito Emiliano SpA-CREDEM	Italia	Banca comercial	498	18
58	Banca Popolare di Sondrio Società Cooperativa per Azioni	Italia	Banca cooperativa	528	19
59	Banca Carige SpA	Italia	Banca comercial	603	21

	<i>Nombre</i>	<i>País</i>	<i>Especialización</i>	<i>Ranking mundial</i>	<i>Ranking por país</i>
60	Banca Piccolo Credito Valtellinese- Credito Valtellinese Soc Coop	Italia	Banca cooperativa	662	24
61	FinecoBank Banca FinEco SpA-Banca FinEco SpA	Italia	Banca comercial	921	27
62	Banco di Sardegna SpA	Italia	Banca comercial	1179	37
63	Banco di Desio e della Brianza SpA- Banco Desio	Italia	Banca comercial	1241	39
64	Banca Ifis SpA	Italia	Banca comercial	1842	53
65	Banca Generali SpA-Generbanca	Italia	Banca comercial	1975	54
66	Banca Finnat Euramerica SpA	Italia	Banca comercial	4835	135
67	Banca Profilo SpA	Italia	Banca comercial	3861	108
68	Bank of Valletta Plc	Malta	Banca comercial	1428	1
69	ABN AMRO Group N.V.	Países Bajos	Banca comercial	70	4
70	Powszechna Kasa Oszczednosci Bank Polski SA - PKO BP SA	Polonia	Caja de ahorros	307	1
71	Bank Polska Kasa Opieki SA- Bank Pekao SA	Polonia	Banca comercial	466	2
72	mBank SA	Polonia	Banca comercial	621	4
73	ING Bank Slaski S.A. - Capital Group	Polonia	Banca comercial	686	5
74	Bank BGZ BNP Paribas SA	Polonia	Banca cooperativa	1041	8
75	Bank Millennium	Polonia	Banca comercial	1033	7
76	Getin Noble Bank SA	Polonia	Banca comercial	981	6
77	Alior Bank Spółka Akcyjna	Polonia	Banca comercial	1493	11



	<i>Nombre</i>	<i>País</i>	<i>Especialización</i>	<i>Ranking mundial</i>	<i>Ranking por país</i>
78	Bank Handlowy w Warszawie S.A.	Polonia	Banca comercial	1291	10
79	Bank Ochrony Srodowiska SA - BOS SA-Bank Ochrony Srodowiska Capital Group	Polonia	Banca comercial	2272	14
80	Caixa Economica Montepio Geral	Portugal	Caja de ahorros	814	6
81	Vseobecna Uverova Banka a.s.	Eslovaquia	Banca comercial	1222	2
82	Tatra Banka a.s.	Eslovaquia	Banca comercial	1328	3
83	Prima banka Slovensko a.s.	Eslovaquia	Banca comercial	3869	7
84	OTP Banka Slovensko, as	Eslovaquia	Banca comercial	4722	9
85	Banco Santander SA	España	Banca comercial	18	1
86	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria SA-BBVA	España	Banca comercial	37	2
87	Caixabank, S.A.	España	Banca comercial	80	4
88	Banco de Sabadell SA	España	Banca comercial	120	6
89	Bankia, SA	España	Banca comercial	121	7
90	Banco Popular Espanol SA	España	Banca comercial	143	8
91	Bankinter SA	España	Banca comercial	329	11
92	Liberbank SA	España	Caja de ahorros	437	14
93	Svenska Handelsbanken	Suecia	Banca comercial	94	1
94	Skandinaviska Enskilda Banken AB	Suecia	Banca comercial	96	2
95	Swedbank AB	Suecia	Caja de ahorros	109	3
96	OneSavings Bank Plc	Reino Unido	Caja de ahorros	1660	58
97	Secure Trust Bank Plc	Reino Unido	Banca comercial	4280	115

BIBLIOGRAFÍA

- Acharya, V., Naqvi, H. (2012). The seeds of a crisis: A theory of bank liquidity and risk taking over the business cycle. *Journal of Financial Economics*, 7 (2), 349-366.
- Acosta, J., Grill, M., Hannes, J. (2017). The leverage ratio, risk-taking and bank stability. European Central Bank. Working Paper Series, No 2079.
- Agoraki, M.-E.K., Delis, M.D., Pasiouras, F. (2011). Regulations, competition and bank risk-taking in transition countries. *Journal of Financial Stability*, 7, 38-48.
- Ahmad, N.H., Arrif, M. (2007). Multi-country study of bank credit risk determinants. *International Journal of Banking and Finance*, 5 (1), 135-152.
- Alter, A., Schuler, Y.S. (2012). Credit spread interdependencies of European states and banks during the financial crisis. *Journal of Banking and Finance*, 36, 3444-3468.
- Altuntas, M., Rauch, J. (2017). Concentration and financial stability in the property-liability insurance sector: global evidence. *The Journal of Risk Finance*, 18 (3), 284-302.
- Andreß, H.-J., Golsch, K., Schmidt, A.W. (2013). *Applied Panel Data Analysis for Economic and Social Surveys*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Angbazo, L. (1997). Commercial bank net interest margins, default risks, interest rate risks and off-balance sheet banking. *Journal of Banking and Finance*, 2, 55-87.
- Annaert, J., De Ceuster, M., Van Roy, P., Vespro, C. (2013). What determines Euro area bank CDS spreads? *Journal of International Money and Finance*, 32, 444-461.
- Arellano, M. y Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), pp. 277-297.
- Arellano, M. y Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), pp. 29-51.

- Basel Committee on Banking Supervision. (2006). "International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A Revised Framework", June.
- Baselga-Pascual, L., Trujillo-Ponce, A., Cardone-Riportella, C. (2015). Factors influencing bank risk in Europe: Evidence from the financial crisis. *North American Journal of Economics and Finance*, 34, 138-166.
- Benczur, P., Berti, K., Cariboni, J., Di Girolamo, F.E., Langedijk, S., Pagano, A., Petracco Giudici, M. (2015). Banking stress scenarios for public debt projections. *European Economy Economic Papers*, 548.
- Benczur, P., Cannas, G., Cariboni, J., Di Girolamo, F., Maccaferri, S., Petracco Giudici, M. (2016). Evaluating the effectiveness of the new EU bank regulatory framework: A farewell to bail-out? *Journal of Financial Stability*, doi: 10.1016/j.jfs.2016.03.001.
- Berger, A.N., DeYoung, R. (1997). Problem loans and cost efficiency in commercial banks. *Journal of Banking and Finance*, 21, 849-870.
- Blasco, M., Sinkey, J. (2006). Bank asset structure, real-estate lending, and risk-taking. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 46, 53-81.
- Blundell, R., Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143.
- Boyd, J.H., Prescott, E.C. (1986). "Financial intermediary coalitions". *Journal of Economic Theory*, 38, 211-232.
- Calomiris, C. (2009). Financial innovation, regulation and reform. *Cato Journal*, 29, 65-91.
- Cannas, G., Cariboni, J., Forsys, M., Joensson, H., Langedijk, S., Marchesi, M., Nda-cyayisenga, N., Pagano, A., Petracco-Giudici, M. (2013). Quantitative estimation of a part of the costs and benefits of bank structural separation. *JRC Scientific and Technical Report*, 88531.
- Cariboni, J., Fontana, A., Langedijk, S., Maccaferri, S., Pagano, A., Petracco-Giudici, M., Rancan, M., Schich, S. (2015). Reducing and sharing the burden of bank failures. *OECD Journal: Financial Market Trends*, 2015/2, 29-61.
- Castellacci, F. (2008). Technology clubs, technology gaps and growth trajectories. *Structural Change and Economic Dynamics*, 19(4), 301-314.

- Chiaramonte, L., Casu, B. (2013). The determinants of bank CDS spreads: evidence from the financial crisis. *European Journal of Finance*, 19, 861-887.
- Čihák, M., Schaeck, K. (2010). How Well Do Aggregate Prudential Ratios Identify Banking System Problems? *Journal of Financial Stability*, 6(3), 130-44.
- Climent-Serrano, S., Pavía, J.M. (2014). An analysis of loan default determinants: The Spanish case. *Banks and Bank Systems*, 9 (4), 116-123.
- De Jonghe, O. (2010). "Back to the basis on banking? A micro-analysis of banking system stability". *Journal of Financial Intermediation*, 19, 387-417.
- De Lisa, R., Zedda, S., Vallascas, F., Campolongo, F. and Marchesi, M. (2011). Modelling deposit insurance scheme losses in a Basel 2 framework. *Journal of Financial Services Research*, 40, 123-141.
- De Nicoló, G., Geadah, S., and Rozhkov, D. (2003). Bridging the great divide: Poorly developed financial systems in the CIS-7 countries may jeopardize their sustained growth. *Finance and Development*, 40, 42-45.
- Delis, M.D., Kouretas, G.P. (2011). Interest rates and bank risk-taking. *Journal of Banking and Finance*, 35, 840-855.
- Delis, M.D., Staikouras, P.K. (2011). Supervisory effectiveness and bank risk. *Review of Finance*, 15, 511-543.
- Demirgüç-Kunt, A., Huizinga, H. (2010). Bank activity and funding strategies: The impact on risk and returns. *Journal of Financial Economics*, 98, 626-650.
- Drago, D., Di Tommaso, C., Thornton, J. (2017). What determines bank CDS spreads? Evidence from European and US banks. *Finance Research Letters*, 22, 140-145.
- Eichengreen, B., Mody, A., Nedeljkovic, M., Sarno, L. (2009). How the subprime crisis went global: evidence from bank credit default swap spreads. *NBER Working Paper Series*, 14904, April.
- European Banking Authority (EBA). (2015). Guidelines on methods for calculating contributions to deposit guarantee schemes, EBA/GL/2015/10. <https://www.eba.europa.eu/documents/10180/1089322/EBA-GL-2015-10+GL+on+methods+for+calculating+contributions+to+DGS.pdf>. Accessed 01 August 16.

- European Commission. (2012). Directorate-General for Economic and Financial Affairs. Fiscal Sustainability Report. http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2012/pdf/ee-2012-8_en.pdf. Accessed 12 August 16.
- European Commission. (2016). Effects analysis (EA) on the European Deposit Insurance Scheme (EDIS). https://ec.europa.eu/info/publications/effects-analysis-european-deposit-insurance-scheme-edis_en. Accessed 27 September 17.
- Festic, M., Kavkler, A., Repina, S. (2011). The macroeconomic sources of systemic risk in the banking sectors of five new EU member states. *Journal of Banking and Finance*, 35, 310-322.
- Ghosh, A. (2015). Banking-industry specific and regional economic determinants of non-performing loans: Evidence from US states. *Journal of Financial Stability*, 20, 93-104.
- Gómez, P., Partal, A., Trujillo, A. (2016). A note on the adequacy of the EU scheme for bank recovery, resolution and deposit insurance in Spain. *Journal of Banking Regulation*, 17 (4), 332-337.
- Hart, O., Zingales, L. (2009). A New Capital Regulation for Large Financial Institutions. University of Chicago, NBER & CEPR, April.
- Hasan, I., Liu, L., Zhang, G. (2014). The Determinants of Global Bank Credit-Default-Swap Spreads. Fordham University Research Paper No. 2770433.
- Hau, H., Langfield, S., Marques-Ibanez, D. (2012). Bank ratings. What determines their quality? European Central Bank. Working paper series no 1484 / october 2012.
- Huang, X., Zhou, H., Zhu, H. (2008). A Framework for Assessing the Systemic Risk of Major Financial Institutions. CAREFIN Working Paper No. 11, October.
- Jokipii, T., and Milne, A. (2011). Bank capital buffer and risk adjustment decisions. *Journal of Financial Stability*, 7, 165-178.
- Khan, M.S, Scheule, H., Wu, E. (2016). Funding liquidity and bank risk taking. *Journal of Banking and Finance*, doi: 10.1016/j.jbankfin.2016.09.005.
- Klomp, J., and Haan, J., 2012. Banking risk and regulation: Does one size fit all? *Journal of Banking and Finance*, 36, 3197-3212.
- Köhler, M. (2015). Which banks are more risky? The impact of business model on bank stability. *Journal of Financial Stability*, 16, 195-212.

- Kool, C.J.M. (2006). Financial Stability in European Banking: The Role of Common Factors. Utrecht School of Economics - Utrecht University, the Netherlands, March.
- Labra, R., Torrecillas, C. (2014). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. *UAM-Accenture Working Papers*, 2014/16.
- Laeven, L., Levine, R. (2009). Bank governance, regulation and risk taking. *Journal of Financial Economics*, 93, 259-275.
- Lepetit, L., Strobel, F. (2015). Bank insolvency risk and Z-score measures: A refinement. *Finance Research Letters*, 13, 214-224.
- Leung, W.S., Taylor, N., Evans, K.P. (2015). The determinants of bank risks: Evidence from the recent financial crisis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, 277-293.
- Männasoo, K., and Mayes, D.G. (2009). Explaining bank distress in Eastern European transition economies. *Journal of Banking and Finance*, 33, 244-253.
- Marchesi, M., Petracco Giudici, M., Cariboni, J., Zedda, S., Campolongo, F. (2012). Macroeconomic Cost-benefit Analysis of Basel III Minimum Capital Requirements and of Introducing Deposit Guarantee Schemes and Resolution Funds. *European Commission JRC Scientific and Policy Report*, 24603.
- Merton, R.C. (1974). On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *Journal Finance*, 29, 449-470.
- Mileva, E. (2007). Using Arellano-Bond Dynamic Panel GMM Estimators in Stata. *Tutorial, Fordham University, New York*.
- Muresano, R., Pagano, A. (2016). Adapting and Optimizing the Systemic Model of Banking Originated Losses (SYMBOL) Tool to the Multi-Core Architecture. *Comput Econ* 48, 253-280.
- Poghosyan, T., Čihák, M. (2011). Determinants of bank distress in Europe: Evidence from a new data set. *Journal of Financial Services Research*, 40, 163-184.
- Roodman, D., 2006. How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *Center for Global Development working paper*, 103.
- Salas, V., Saurina, J. (2002). Credit Risk in Two Institutional Regimes: Spanish Commercial and Savings Banks. *Journal of Financial Services Research*, 22 (3), 203-224.



- Samaniego-Medina, R., Trujillo-Ponce, A., Parrado-Martínez, P., di Pietro, F. (2016). Determinants of bank CDS spreads in Europe. *Journal of Economics and Business*. 86, 1-15.
- Schmieder, C., Schumacher, L., 2014. *Introduction to the balance sheet-based approach to stress testing*, in: Ong, L.L. (Ed.), A guide to IMF stress testing: Methods and models. International Monetary Fund, Washington, DC, USA, pp. 13-16.
- Shehzad, C.T., Haan, J., Scholtens, B., 2010. The impact of bank ownership concentration on impaired loans and capital adequacy. *Journal of Banking and Finance*, 34(2), 399-408.
- Uhde, A., Heimeshoff, U. (2009). Consolidation in banking and financial stability in Europe: Empirical evidence. *Journal of Banking and Finance*, 33, 1299-1311.
- Vazquez, F., Federico, P. (2015). Bank funding structures and risk: Evidence from the global financial crisis. *Journal of Banking and Finance*, 61, 1-14.
- Veloz, A., Benou de Gómez, G. (2007). Determinantes de fragilidad del sistema bancario en la República Dominicana: Una aplicación micro-macro de modelos de alerta temprana. *Ciencia y Sociedad*, 32 (001), 69-87.
- Völz, M., Wedow, M. (2011). Market discipline and too-big-to-fail in the CDS market: Does bank size reduce market discipline? *Journal of Empirical Finance*, 33, 1299-1311.
- Wang, L. (2017). Bank Rating Gaps as Proxies for Systemic Risk. University of Alberta, papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2966413.



Diciembre 2018



Títulos publicados

- 9/2013 Mónica López-Puertas Lamy
Summary of the Thesis: "Essays on Financial Stability and Corporate Finance"
- 10/2013 Josep Fontana Lázaro *et al.*
Cinco estudios sobre crisis económicas en la historia de España
- 11/2014 Inmaculada Díaz Sánchez *et al.*
Accounting Conservatism in Spanish Banks and the Drop in the Supply of Loans during the Financial Crisis
- 12/2014 Susana Alonso Bonis
La prima de riesgo de la deuda soberana y la solvencia del Estado. Un análisis a partir del enfoque de opciones reales
- 13/2014 Ana Carmen Díaz Mendoza y Miguel Ángel Martínez Sedano
Estudio sobre las sociedades gestoras de la industria de los fondos de inversión
- 14/2015 Pablo Ruiz-Verdú *et al.*
Riesgo bancario, regulación y crédito a las pequeñas y medianas empresas
- 15/2015 María Rodríguez Moreno
Systemic Risk: Measures and Determinants
- 16/2015 Federico Daniel Platania
Valuation of Derivative Assets under Cyclical Mean-Reversion Processes for Spot Prices
- 17/2016 Elena Cubillas Martín
Liberalización financiera y disciplina de mercado en diferentes entornos legales e institucionales. Implicaciones sobre el riesgo bancario
- 18/2016 Elena Ferrer
Investor Sentiment Effect in European Stock Markets
- 19/2016 Carlos González Pedraz
Commodity Markets: Asset Allocation, Pricing and Risk Management
- 20/2016 Andrea Ugolini
Modelling Systemic Risk in Financial Markets
- 21/2017 María Cantero Sáiz
Riesgo soberano y política monetaria: efectos sobre los préstamos bancarios y el crédito comercial
- 22/2017 Isabel Abinzano, Ana González, Luis F. Muga y Santiago Sánchez
Riesgo de crédito: análisis comparativo de las alternativas de medición y efectos industria-país

Este proyecto de investigación propone la estimación de una nueva medida de riesgo bancario que considera el actual marco regulatorio de Basilea, la Probabilidad de Incumplimiento (*Probability of Default*-PD) estimada a partir del modelo SYMBOL (*SYstemic Model of Bank Originated Losses*). Tomando como referencia bancos cotizados europeos, analizamos las relaciones existentes entre los indicadores de riesgo bancario establecidos por la Autoridad Bancaria Europea (EBA), y la nueva medida de probabilidad de incumplimiento. Los análisis apoyan el uso conjunto de la PD basada en el modelo SYMBOL con los indicadores de riesgo propuestos por la EBA, para un análisis más completo de las pérdidas bancarias inesperadas. Además, nuestros resultados pueden ser útiles para diseñar nuevas regulaciones centradas en los factores claves del negocio bancario que afectan a la probabilidad de impago, como adecuación de capital, calidad de los activos y rentabilidad.

Promotora editorial:

