



Predicción del nivel de solvencia de la banca europea a través de la información contable: una aplicación a los "PIIGS"

Cristina Gutiérrez López y Julio Abad González



PREDICCIÓN DEL NIVEL DE SOLVENCIA DE LA BANCA EUROPEA A TRAVÉS DE INFORMACIÓN CONTABLE: UNA APLICACIÓN A LOS “PIIGS”

CRISTINA GUTIÉRREZ LÓPEZ

e-mail: cristina.gutierrez.lopez@unileon.es
Departamento de Dirección y Economía de la Empresa
UNIVERSIDAD DE LEÓN
Campus de Vegazana s/n, 24071, León

JULIO ABAD GONZÁLEZ

e-mail: julio.abad@unileon.es
Departamento de Economía y Estadística
UNIVERSIDAD DE LEÓN
Campus de Vegazana s/n, 24071, León

Resumen

El inicio en noviembre de 2014 de las funciones del Banco Central Europeo como supervisor bancario único conlleva la realización previa de una nueva prueba o test de estrés a la banca europea. Dicha prueba afectará a unas 130 entidades y, al igual que la realizada en 2011, será coordinada por la Autoridad Bancaria Europea.

En los últimos años, ha aumentado el interés por este tipo de tests como elemento de evaluación de la capacidad de los sistemas bancarios de la Unión Europea para responder a las dificultades y tensiones económicas características de este periodo. De hecho, el proceso de reestructuración y recapitalización del sector bancario europeo ha estado condicionado por la solvencia de sus entidades, evaluada mediante este tipo de pruebas.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es valorar la calidad de la información contable a la hora de predecir el nivel de solvencia de las 42 entidades de crédito sometidas a las últimas pruebas de estrés europeas (2011) pertenecientes al grupo de países más afectados por la crisis financiera, los denominados PIIGS (Portugal, Italia, Irlanda, Grecia y España). A tal fin, se plantea un modelo de regresión multinivel que trate de determinar qué indicadores extraídos de los estados contables públicos permiten una mejor predicción de la solvencia de estas entidades en términos de su ratio de capital tier 1.

Palabras clave: Test de estrés, solvencia, PIIGS, tier 1, regresión multinivel.

JEL: C20; G21; G28.

Abstract

In November 2014, the European Central Bank is set to become the Eurozone's single banking supervisor. As a previous step, around 130 European banks are undergoing a new stress test exercise coordinated, as it was the one conducted in 2011, by the European Banking Authority (EBA).

Since the beginning of the financial crisis, the stress tests have become one of the usual procedures to assess the resilience of the EU banking systems against economic distress. In fact, the solvency of the European banking institutions, assessed by means of this sort of tools, has conditioned the recent European banking sector restructuring and recapitalization process.

In this context, the aim of this paper is to evaluate the quality of the financial statements as a predictor of the solvency level assessed by the last European stress tests (2011). The sample consists of the 42 financial institutions from the so-called PIIGS countries (Portugal, Italy, Ireland, Greece and Spain), since they were especially damaged during the crisis. The core tier 1 ratio is predicted by means of a regression model where financial ratios are used as explanatory variables.

Key Words: Stress tests, solvency, PIIGS, tier 1, multilevel regression models.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del sector bancario ha sido acentuada una vez más a raíz de los primeros signos de la crisis financiera y su transformación, en el contexto europeo, en crisis económica y de deuda soberana, con especial impacto sobre los países denominados periféricos. El papel de las entidades de crédito como agentes principales del sector financiero y, particularmente, como transmisoras de la restricción de crédito hacia familias y empresas ha afectado de forma significativa a la profundización del ciclo económico y al agravamiento de la situación económica general. Todo ello justifica el interés por evaluar su solvencia y su capacidad para afrontar momentos de tensión económica a fin de evitar la aparición de futuras crisis bancarias.

A nivel internacional, la regulación de capital a través de la ratio de solvencia se ha convertido en el principal mecanismo de control del sector bancario, materializado en los Acuerdos de Basilea. La aplicación del segundo de ellos –Basilea II– ha coincidido temporalmente con los inicios de la última crisis, de modo que los efectos de ésta y las propias debilidades de la normativa han motivado la redacción de un nuevo modelo, conocido como Basilea III y trasladado a la regulación europea a través de la correspondiente Directiva en 2013.

En este contexto, es de particular interés el intento por desarrollar nuevas herramientas que permitan evaluar la capacidad de absorción de pérdidas de estas entidades, especialmente ante hipótesis características de situaciones macroeconómicas adversas y escenarios poco probables pero posibles. Las pruebas de estrés han constituido, en esta línea, un instrumento de gran utilidad, que se ha aplicado tanto en el caso estadounidense (2009 y 2012) como en el europeo (2010 y 2011). En este último caso, una nueva prueba de resistencia se desarrollará durante 2014 con carácter previo a la asunción por parte del Banco Central Europeo de labores como supervisor único bancario.

El objetivo de este trabajo es comprobar si los resultados de las pruebas de estrés pueden alcanzarse a partir de un conjunto de variables de reflejen datos propios de cada entidad –ratios contables– e indicadores macroeconómicos. En concreto, la variable a explicar es la ratio de capital tier 1 resultante de los tests europeos realizados en 2011 y las variables explicativas empleadas proceden tanto de los estados contables públicos de las entidades analizadas como de los dos escenarios macroeconómicos considerados por dichos tests. El trabajo se centra en las entidades bancarias sometidas a estas pruebas de esfuerzo que proceden del grupo de países conocido como PIGS (Portugal, Italia, Irlanda, Grecia y España), debido al efecto que la crisis financiera ha tenido sobre ellos. A tal fin, el texto se estructura como sigue: en primer lugar, se presentan los principales contenidos de la regulación de la solvencia bancaria, y los principales problemas detectados en los países europeos periféricos durante la crisis, detallando a continuación el contenido y características de las pruebas de resistencia más significativas realizadas hasta la fecha (especialmente en Europa). El siguiente apartado corresponde a la aplicación empírica de este trabajo, a partir de los antecedentes bibliográficos y estudios previos que se toman como referencia. A tal fin, se utiliza un modelo multinivel con efectos mixtos cuyos resultados indican que las ratios contables consideradas permiten alcanzar un adecuado nivel de predicción de la solvencia bancaria cuando se incluyen como variables de control el país, el escenario y la interacción de ambas.

2. SOLVENCIA BANCARIA: REGULACIÓN, REESTRUCTURACIÓN Y CONTEXTO EUROPEO

2.1. REGULACIÓN DE LA SOLVENCIA BANCARIA

Los avances del sistema financiero, la complejidad de las operaciones, la internacionalización de las entidades y la quiebra de aquellas consideradas sistémicas explican que la preocupación por el control y regulación de la solvencia bancaria haya ido en creciente ascenso, sometiéndose a sucesivas normativas que, a nivel internacional, se han concretado en los denominados Acuerdos de Basilea.

Los inicios de la crisis financiera internacional coincidieron con las primeras aplicaciones del Acuerdo de Basilea II (BCBS, 2004). Esta regulación, estructurada en tres pilares complementarios –requerimientos de capital, revisión supervisora y disciplina de mercado– se había trasladado vía Directivas al caso europeo (2006/48/CE y 2006/49/CE), comenzando su aplicación en 2008 de forma casi integral, mientras en otros entornos aún pervivían los modelos de gestión de riesgos basados en normativas previas.

Uno de los elementos básicos es la definición del capital regulatorio (8% de los activos ponderados por riesgo) en distintas bandas o *tiers*, considerando al denominado tier 1 como el grupo de fondos propios de mayor calidad, y exigiendo que al menos la mitad del capital regulatorio debía estar formado por este grupo.

Sin embargo, las debilidades del Acuerdo, su excesiva prociclicidad, y los efectos de la crisis motivaron su reforma. El nuevo texto –Basilea III (BCBS, 2010)– se aprobó en diciembre de 2010 previo apoyo del G-20 en la reunión de Seúl celebrada un mes antes, e incluyó entre sus medidas:

- Elevar el nivel y calidad del capital exigido hasta requerir un 7% de capital ordinario (agregando 4.5% de tier 1 y 2.5% por activación del colchón de conservación de capital).

- Incorporar medidas de lucha contra la prociclicidad: un colchón de conservación de capital para la absorción de pérdida en fases de tensión económica y financiera y un colchón anticíclico para evitar la generación de burbujas de crédito.
- Introducir una ratio de apalancamiento y medidas de cobertura del riesgo de liquidez mediante coeficientes de corto y largo plazo.

En el caso europeo, la Directiva (2013/36/EU) –y el Reglamento (Regulación 575/2013) que permite su directa aplicación y, por tanto, la consistencia normativa entre Estados Miembros– ha reproducido los esquemas de Basilea III y ha recogido, por un lado, la intención de avanzar hacia el mercado único en el sector financiero y, por otro, la necesidad de garantizar la solvencia de las entidades, además de, en caso de crisis y, si es preciso, conseguir su resolución de forma ordenada, limitando su impacto sobre la economía real y los efectos sobre los contribuyentes, avanzando uno de los pilares del proyecto de Unión Bancaria Europea.

2.2. SISTEMA BANCARIO DE PAÍSES EUROPEOS PERIFÉRICOS: CRISIS Y PROBLEMAS DE SOLVENCIA

La crisis financiera, económica y de deuda que ha sacudido a la Eurozona en los últimos años ha sido especialmente significativa en los llamados países periféricos o PIIGS (es decir, Portugal, Italia, Irlanda, Grecia y España, según sus siglas en inglés). Las condiciones de este grupo de países, que presentan en general altos niveles de déficit y deuda pública y tienen dificultades en su acceso a los mercados financieros, les sitúa en una posición particularmente desfavorable que puede aumentar su riesgo de impago (Castro, 2013), sufriendo además las consecuencias del posible colapso de sus sistemas bancarios (Gebka y Karoglou, 2013), lo que justifica el interés por analizar la solvencia de éstos. Además, en estas economías se aprecia de forma especial la estrecha relación entre riesgo soberano y bancario (Gerlach y otros, 2010; Darvas, 2011; Acharya y otros, 2011; Merler y Pisani-Ferry, 2012; Angeloni y Wolff, 2012). Este vínculo puede surgir tanto por debilidades en el sistema bancario, como se observa en los casos de Irlanda o España, como por los problemas en las fianzas públicas –caso de Grecia–.

Los desequilibrios acumulados en los países del sur de Europa explican también que la crisis les haya golpeado con mayor dureza. De hecho, en estos países, el decrecimiento del PIB real o el aumento de los tipos de interés, de la tasa de desempleo o del crecimiento del crédito contribuyen a un aumento del riesgo bancario y, por tanto, de los problemas de solvencia (Castro, 2013). En esta línea, la figura 1 permite observar el impacto de la crisis en la caída del PIB a partir de 2007 y, especialmente, en 2009. Estas economías se caracterizan, además, por presentar déficits por cuenta corriente, sobre todo en los casos de Grecia, Portugal y España (figura 2). En términos de deuda pública, la figura 3 muestra el diferente perfil de Grecia e Italia, con niveles elevadísimos antes del estallido de la crisis frente a, sobre todo, los casos de España e Irlanda.

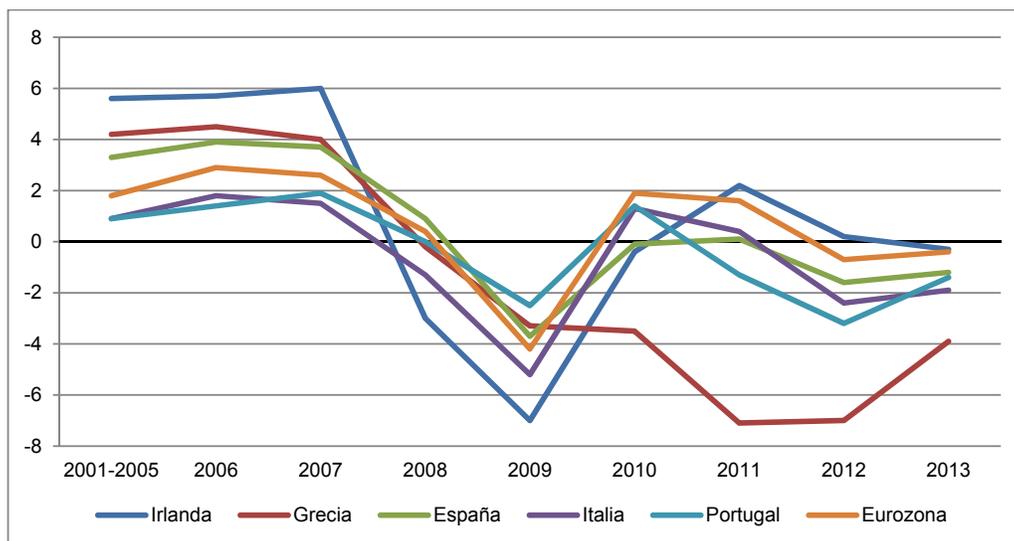


Figura 1. Variación del PIB real (%)

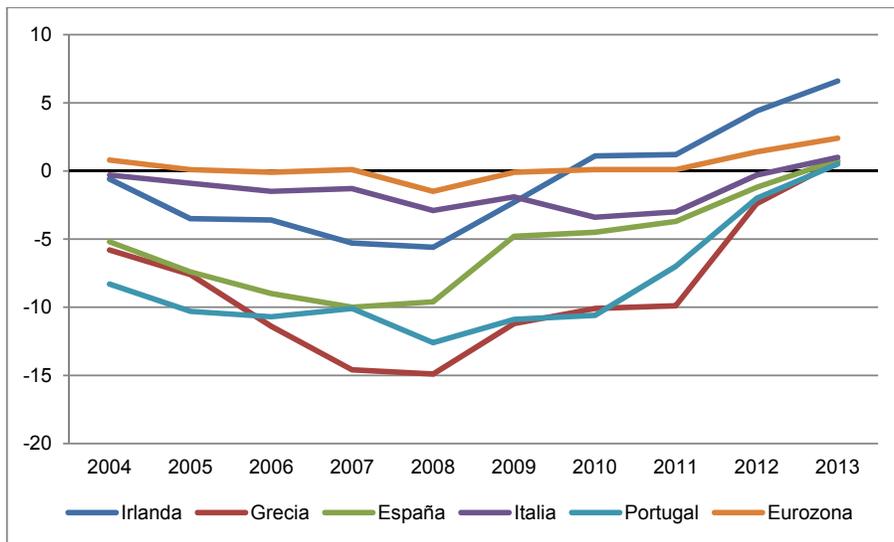


Figura 2. Balanza por cuenta corriente (% PIB)

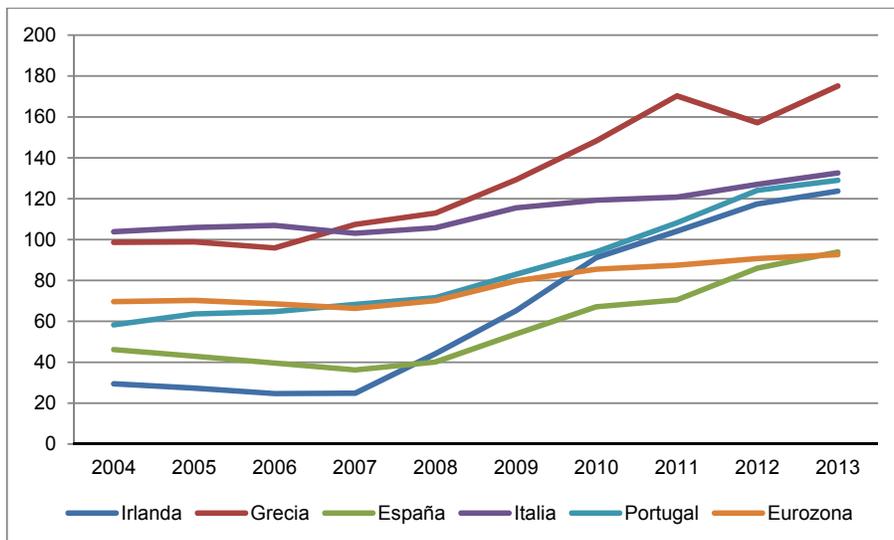


Figura 3. Deuda pública (% PIB)

A estas características se suma el sesgo u orientación local de los bancos, que mantienen importantes volúmenes de deuda soberana local. De este modo, las tensiones en los mercados de deuda se trasladan a las entidades financieras motivando que, en definitiva, los problemas de solvencia bancaria y del estado se refuercen mutuamente. Este sesgo es de particular importancia pues resalta la falta de integración de los sistemas bancarios europeos en la banca minorista. Además, que el sistema financiero europeo sea fundamentalmente bancario explica que sus problemas afecten de forma tan notable a la actividad económica y las finanzas públicas (Krainer, 2014).

El informe sobre transparencia europea para 2013 elaborado por la Autoridad Bancaria Europea (EBA en sus siglas en inglés) y publicado en diciembre de 2013 incluye el porcentaje de emisiones de soberanos en manos de los bancos locales (véase la tabla 1). El documento analiza 21 países del área económica europea. La tabla 1 recoge los datos más significativos no sólo de los países objeto de este estudio sino también de los que configuran el centro de la Eurozona (Alemania y Francia), otro país con graves dificultades en el sector bancario –Chipre– y Reino Unido. A pesar de que los datos deben interpretarse con cuidado, pues son resultado únicamente del análisis de los bancos sujetos al ejercicio, permiten observar el importante porcentaje que esta exposición al propio soberano supone en los países periféricos: 84% de media en España, 68.5% en Grecia¹, 77.25% en Irlanda, 69.5% en Italia y 64.75% en Portugal.

¹ Si bien las cifras de 2012 y 2013 reflejan la retirada de los bancos extranjeros como principales deudores del estado griego, una vez negociada la quita sobre la deuda.

Tabla 1. Porcentaje de deuda soberana en manos de bancos locales

País	Diciembre 2010	Diciembre 2011	Diciembre 2012	Diciembre 2013
Chipre	59	38	59	84
Alemania	76	73	72	72
España	78	83	86	89
Francia	61	59	69	67
Reino Unido	83	89	90	89
Grecia	67	70	99	99
Irlanda	66	76	83	84
Italia	59	68	75	76
Portugal	54	63	71	71

Fuente: EBA (2013)

Los países seleccionados en este trabajo –a excepción de Italia– comparten la característica común de haber solicitado la ayuda de la Eurozona (en colaboración con el Banco Central Europeo y el Fondo Monetario Internacional) en distintas etapas de la crisis europea, desde el caso de Grecia (mayo de 2010), continuando con Irlanda (noviembre de 2010), Portugal (mayo de 2011) y finalmente la asistencia para el sistema financiero requerida por España en verano de 2012. Las altas primas de riesgo y, por tanto, la percepción de un alto riesgo soberano ha sido otro de los elementos comunes (De Santis, 2012).

Dentro del grupo elegido pueden, no obstante, observarse diferencias, algunas de las cuales se han apuntado anteriormente. Así, previamente al estallido de la crisis, el sector bancario griego parecía mostrar signos de solidez, pudiendo afirmarse que la crisis bancaria fue una de las consecuencias de la crisis soberana (Provopoulos, 2014). En el caso de Irlanda, sus problemas pueden considerarse autóctonos o domésticos y se explican por las burbujas en el mercado inmobiliario e hipotecario, junto a una excesiva toma de riesgos por parte de los bancos y un esquema regulatorio indulgente (O’Sullivan y Kennedy, 2010; Regling y Watson, 2010; O’Sullivan y Kinsella, 2013; Beck, 2014). Por su parte, las debilidades de las finanzas públicas italianas condujeron a un incremento en los costes de financiación para el estado en el contexto de un sector bancario doméstico aparentemente sano (Albertazzi y otros, 2014). En el caso de Portugal, sus pobres perspectivas económicas, con bajos niveles de crecimiento y productividad le expusieron ante la crisis (Baer y otros, 2013). Finalmente, en el caso de España el déficit por cuenta corriente ascendió hasta cifras próximas al 10% del PIB en 2008 como resultado de la masiva entrada de capital extranjero (véase figura 2), especialmente dirigido hacia el sector bancario –peligrosamente apalancado– que concedió, particularmente las cajas de ahorros, créditos masivos al sector de la construcción, elemento unido a una burbuja del precio de la vivienda que no vino acompañada por un incremento parejo en el nivel de rentas (Bagus y otros, 2014). La combinación de estas debilidades internas y el impacto de la crisis financiera condujeron a una profunda recesión económica.

2.3. ANÁLISIS DE SOLVENCIA BANCARIA: PRUEBAS DE RESISTENCIA

Las pruebas de estrés son un modelo de análisis de la resistencia de los sistemas financieros ante eventos adversos con baja probabilidad de ocurrencia (Čihák, 2007). Se han aplicado, entre otros ámbitos, a la evaluación de la solvencia de las entidades de crédito, desarrollándose pruebas de resistencia en distintos contextos, aunque destacan las realizadas en el caso estadounidense, las europeas y, de forma reciente, el ejemplo aplicado al sector bancario español.

Todas estas pruebas han sido dirigidas por los supervisores, lo que permite establecer escenarios comunes y ofrecer resultados comparables entre las entidades (Petrella y Resti, 2013). La revelación de información tanto sobre la metodología como sobre los resultados de estas pruebas debe ayudar a la autoridad bancaria a supervisar adecuadamente el sector (Gick y Pausch, 2012)², aspecto que se verá reforzado, en el caso europeo, con la puesta en marcha del mecanismo único de supervisión, pues la colaboración entre el Banco Central Europeo y la EBA será mucho más alta.

En el caso de EE.UU. destacan las pruebas realizadas en 2009 y 2012, aplicadas a 19 entidades en ambos casos, y cuya evaluación dependía de 17 y 41 ítems de datos, respectivamente. 10 entidades no alcanzaron en 2009 el tier 1 mínimo requerido del 4%³, mientras que 4 suspendieron las segundas, que exigían un capital tier 1 del 5%.

² Sin embargo, revelar los resultados de las pruebas no está exento de costes (Goldstein y Sapra, 2013): puede afectar a la operativa del mercado interbancario, estimular un comportamiento sub-óptimo de las entidades, inducir externalidades de mercado ex post que conduzcan a una excesiva e ineficiente reacción a esta información, y reducir la disciplina de mercado pues hay menos incentivos para recopilar información adicional.

³ Todas estos porcentajes se refieren al denominado *core tier 1*, CET-1, capital principal, capital ordinario o capital básico que denominaremos en adelante tier 1.

En el caso europeo, las primeras pruebas se desarrollaron en julio de 2010⁴, con el objetivo de evaluar los niveles de capital y realizar una estimación de pérdidas ante escenarios adversos. Demandaban un tier 1 del 6% y los resultados fueron moderadamente satisfactorios –pese al posterior caso irlandés–, aunque alertaron sobre las necesidades de aumentar las exigencias de capital.

Un año más tarde, la Autoridad Bancaria Europea publicó los resultados de los nuevos tests de estrés, aplicados a una muestra de 90 entidades de 21 países, según el análisis de sus datos a 31/12/2010 y con previsiones a dos años. Las pruebas, desarrolladas en coordinación con las autoridades supervisoras nacionales, el Consejo Europeo de Riesgo Sistémico⁵, el Banco Central Europeo y la Comisión Europea, establecían un nivel de tier 1 del 5% mínimo en el escenario adverso propuesto.

Estas pruebas revelaron que ocho de las entidades analizadas no alcanzaban el capital mínimo exigido, cinco de las cuales eran españolas: cuatro cajas de ahorros (CAM, Caja3, Unnim, CatalunyaCaixa) y un banco (Pastor). A ellas se sumaban un banco austriaco y dos griegos, uno de las cuales fue absorbido como resultado de las pruebas de estrés (ATEbank).

A raíz de estos resultados, la EBA recomendó a los supervisores nacionales que demandaran el cumplimiento del capital exigido a las entidades que no lo alcanzaran y, en caso de tener exposiciones a soberanos en problemas, el fortalecimiento de la base de capital, incluyendo medidas adicionales sobre restricciones en pagos de dividendos, apalancamiento o emisión de nuevo capital.

Como continuación del trabajo anterior, en octubre de 2012 la EBA publicó los resultados del análisis sobre recapitalización de los bancos europeos en un estudio aplicado a 61 entidades⁶ para valorar si alcanzaban un tier 1 del 9% en junio de 2012. Las nuevas pruebas a desarrollar en 2014 darán una nueva visión del perfil de solvencia de la banca europea. Dichas pruebas exigirán una ratio de tier 1 del 8% y afectarán a 124 entidades “significativas” que pasarán a ser supervisadas directamente por el Banco Central Europeo y que, según la normativa del Mecanismo Supervisor Único Europeo, serán aquellas con activos superiores a 30 billones de euros, o con una ratio activos/PIB del estado miembro superior al 20% o que figuren entre las tres mayores en su estado miembro.

A nivel particular, es reseñable el caso español, pues entre las condiciones del Memorando de Entendimiento acordado con la Eurozona el 20 de julio de 2012 figuraba la identificación de las necesidades de capital de las entidades financieras a través de tests de estrés. Estas pruebas de resistencia incorporaron numerosa y exhaustiva información facilitada por las propias entidades analizadas y por el Banco de España, y se centraron en los datos de 31 de diciembre de 2011 para establecer previsiones en el período 2012-2014 de acuerdo a determinadas hipótesis macroeconómicas que definían dos posibles escenarios. Los resultados determinaban si las entidades analizadas alcanzaban el nivel mínimo de tier 1 exigido y, para aquellas que no lograban superar ese nivel, estimaban sus necesidades de recapitalización, resultando que 7 de los 14 grupos bancarios sometidos a análisis presentaban déficit de capital.

3. APLICACIÓN EMPÍRICA: PREDICCIÓN DEL TIER 1 EN EL SECTOR BANCARIO DE LOS PIIGS

3.1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Como ya se ha señalado, la importancia del sector bancario como parte del sistema financiero y sus efectos sobre la economía real justifican el interés por su estudio y, particularmente, los intentos por predecir y explicar la insolvencia bancaria. Son numerosos los estudios orientados a encontrar un conjunto de indicadores que permitan su detección temprana y ayuden a discriminar entre bancos sanos y en problemas, con el objetivo último de reducir los costes derivados de una potencial quiebra bancaria.

Entre la variedad de estudios aplicados en la materia, destacan los sistemas de alerta temprana (*early warning systems* o EWS), cuya revisión realizan ampliamente Gaytán y Johnson (2002), como los aplicados en el caso de Turquía (Canbas y otros, 2005), mercados emergentes (Goldstein y otros, 2000; Bussiere y Fratzscher, 2006), el entorno asiático (Lestano y Kuper, 2003), la crisis del sudeste asiático en 1997-1998 (Berg y Pattillo, 1999; Zhuang y Dowling, 2002; Edison, 2003), la crisis subprime (Davis y Karim, 2008a) o trabajos más globales (Sahajwala y Van den Bergh, 2000; Davis y Karim, 2008b; Barrely otros, 2010).

Por su parte, otra rama de la literatura trata de evaluar la importancia de las variables incluidas en el modelo CAMEL como indicadores de alerta temprana en problemas bancarios sistémicos. El modelo CAMEL (cuyas siglas corresponden a los términos *Capital, Assets, Management, Earnings, Liquidity*) se ha empleado para

⁴ En sentido estricto, estas pruebas tienen un antecedente en 2009, cuando se revisó a nivel agregado la situación de los 22 principales grupos bancarios europeos.

⁵ Organismo encargado de la supervisión macroprudencial del sistema financiero de la Unión Europea, constituido en la nueva definición del marco supervisor –junto a tres autoridades europeas de supervisión de carácter sectorial para banca (EBA), mercados de valores y seguros y pensiones– como consecuencia de las recomendaciones del *Informe Larosière* publicado en 2009.

⁶ En la muestra inicial, fueron incluidos 71, pero las particularidades de seis bancos griegos y otros cuatro que atravesaban significativos procesos de reestructuración redujeron el estudio final.

explicar y predecir quiebras bancarias en sucesivas ocasiones, aplicado al caso de Argentina (Dabos y Sosa Escudero, 2004), Croacia (Kraft y Galac, 2007), EE.UU. (Weelock y Wilson, 2000; Curry y otros, 2008; Jin y otros, 2011), Jamaica (Daley y otros, 2008), Venezuela (Molina, 2002) o el sudeste asiático (Arena, 2008), entre otros.

Todos estos estudios muestran que las razones para la quiebra bancaria incluyen numerosos factores, y que sobre aquellos de carácter interno a la propia entidad, las ratios financieras podrían facilitar importante información. Así, identificar las variables que señalan problemas en el sector bancario es objetivo de muchos estudios (Demirgüç-Kunt y Detragiache, 2000, 2002, 2005; Rojas-Suarez, 2001; Männasoo y Mayes, 2009; Cihák y Schaeck, 2010; Wong y otros, 2010; Maghyreh y Awartani, 2014), destacando el trabajo de Baselga-Pascual y otros (2013) por su aplicación al caso europeo en el periodo 2005-2011.

Por último, en cuanto al análisis de pruebas de estrés, la literatura se ha centrado en revisar su impacto de mercado (Hirtle y otros, 2009; Peristiani y otros, 2010). En esa línea, mientras que Cardinali y Nordmark (2011) apuntan a que las pruebas europeas de 2010 no fueron informativas para los inversores, Beltratti (2011) concluye que las de 2011 facilitaron información significativa pues los inversores no podrían haber calculado por sí solos las necesidades de capital de las entidades. En cuanto a los bancos de los países que forman el grupo de los PIIGS, Cardinali y Nordmark (2011) no observan diferencias entre ellos y los del resto de países europeos.

Por último, respecto a las exposiciones a soberanos, Blundell-Wignall y Slovik (2010) y Bischof y Daske (2013) revisan los tests europeos de 2010 y 2011, respectivamente, apuntando a que, con posterioridad a la realización de las pruebas, las entidades con mayores necesidades de capital fueron muy activas al reducir sus exposiciones a riesgo soberano.

3.2. ANTECEDENTES Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

Este trabajo toma como referencia el estudio de Abad y Gutiérrez (2014), que trataba de determinar si la información contenida en los estados contables públicos permitía predecir los resultados de las pruebas de resistencia aplicadas a la banca española en 2012 sobre el nivel de tier 1 en los dos escenarios (base y adverso) considerados por éstas. Como variables explicativas se proponían una serie de ratios extraídas de los estados públicos consolidados de 2011 para las 23 entidades que, con el máximo nivel de desglose, formaban la muestra a analizar, seleccionando esa fecha por coincidir con la elegida para la realización de las pruebas de estrés. Los resultados del análisis mostraban como una de las variables referidas a la estructura patrimonial (fondos propios/fondos ajenos) era la que mejor permitía predecir la ratio de capital tier 1.

Este trabajo pretende ampliar el estudio anterior, que estaba limitado al caso español, extendiéndolo al conjunto de países que configuran el grupo de los denominados PIIGS (Portugal, Italia, Irlanda, Grecia, España), a partir de los resultados de las últimas pruebas de resistencia europea realizadas hasta la fecha, las de 2011. A tal fin, el objetivo es determinar si, a partir de información contable pública de las entidades, de los niveles de exposición a deuda soberana nacional y de los PIIGS en su conjunto, y de las variables macroeconómicas que caracterizan los dos escenarios contemplados por los tests de estrés, es posible predecir el nivel de tier 1 de las entidades determinado por estos últimos.

3.3. METODOLOGÍA, DATOS Y VARIABLES UTILIZADOS

Como acabamos de señalar, la variable que se pretende explicar es la ratio de capital tier 1 estimado para cada una de las entidades pertenecientes a los PIIGS que fueron sometidas a las pruebas de resistencia europeas de 2011 en los dos escenarios (base y adverso) considerados por dichas pruebas.

Por tanto, la muestra está compuesta por 42 entidades, siendo su distribución por países la siguiente: 4 portuguesas, 5 italianas, 3 irlandesas, 5 griegas y 25 españolas. Estas pruebas de estrés se elaboraron a partir de información relativa a 31 de diciembre de 2010 y diseñaron previsiones en un horizonte de 2 años.

De este modo, para cada una de las 42 entidades consideradas inicialmente, se dispone de dos valores de la variable dependiente: una correspondiente al escenario base y otra al adverso (ver tabla 2), dando lugar a un total de 84 observaciones anidadas en dos factores cruzados, la entidad y el escenario (tal y como se muestra en la figura 4).

Esta estructura multinivel hace inapropiado el uso de un modelo de regresión de la forma:

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{1ij} + \dots + \beta_k \cdot x_{kij} + \varepsilon_{ij} \quad [1]$$

por cuanto uno de sus supuestos básicos, la independencia entre dos observaciones cualesquiera, no se puede asumir si dichas observaciones corresponden a la misma entidad⁷.

⁷ De hecho, en este caso, existe una elevada correlación intra-sujeto en la ratio de capital tier 1 en uno y otro escenario: $Corr(y_{0j}, y_{1j}) = 0.8796$.

Tabla 2. Variable dependiente

País	Entidad	Ratio de capital tier 1(%)	
		Escenario base	Escenario adverso
Irlanda	AlliedIrishbanks	14,6	10
	Bank of Ireland	13,5	7,1
	Irishlife and permanent	28,4	20,4
Grecia	EFG Eurobank	8,3	4,9
	Nationalbank of greece	13,6	7,7
	Alpha Bank	10	7,4
	Piraeusbankgroup	9,1	5,3
	TT HellenicPostbank	18,7	5,5
Portugal	Banco BPI	8,1	6,7
	BCP (Millenium BCP)	7,5	5,4
	Caixa geral de depositos	8,5	6,2
	Espirito Santo	6,1	5,1
Italia	IntesaSanpaolo	10,4	8,9
	Unicredit	8	6,7
	Banca Monte del Paschi di Siena	7,8	6,3
	Banco Popolare	6,8	5,7
	Ubi Banca	8	7,4
España	Banco Santander	9,5	8,4
	BBVA	10,9	9,2
	Banco popular español	7,5	5,3
	Banco de Sabadell	7,5	5,7
	Bankinter	7	5,3
	Banco Pastor	7,3	3,3
	Banca March	25,5	23,5
	BFA-Bankia	7,4	5,4
	La Caixa	8,1	6,4
	Effibank	9,6	6,8
	CatalunyaCaixa	7,8	4,8
	NovaCaixaGalicia	8,2	5,3
	Grupo BMN	8,9	6,1
	CEISS	9,9	7,3
	Grupo Banca Cívica	8,2	5,6
	Ibercaja	9,1	6,7
	Unicaja	12,2	9,4
	BBK	10,5	8,8
	Unnim	7,8	4,5
	Kutxa	12,7	10,1
Grupo Banco Caja3	7,5	4,0	
Caja Vital	11,2	8,7	
CA y MP de Ontiyent	7,5	5,6	
Colonya – Caixa d’Estalvis de Poyensa	9,6	6,2	
CAM	6,4	3,0	

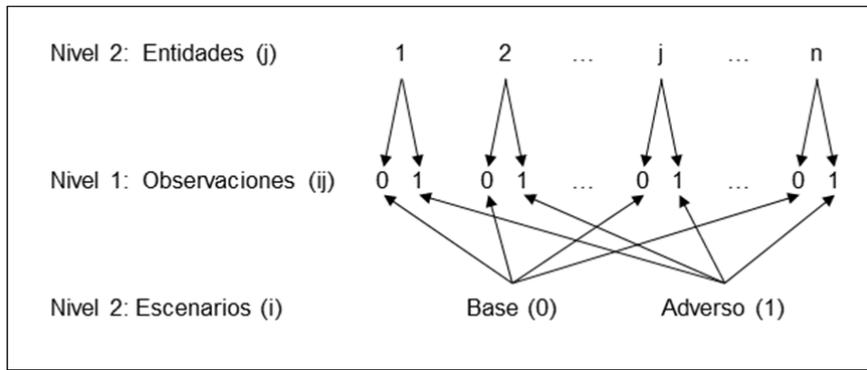


Figura 4. Esquema de la estructura multinivel de los datos

Por ello, se utilizará un modelo en dos niveles en el que el término de error aleatorio ε_{ij} se divide en dos componentes, uno correspondiente al nivel 2, que es específico de cada entidad y no depende del escenario considerado (u_j), y otro correspondiente al nivel 1, que es específico de cada combinación entidad-escenario (e_{ij}):

$$\varepsilon_{ij} \equiv u_j + e_{ij} \quad [2]$$

Asumiendo que estos dos términos aleatorios tienen esperanza nula $E(u_j) = E(e_{ij}) = 0$, varianzas constantes $Var(u_j) = \sigma_u^2$ y $Var(e_{ij}) = \sigma_e^2$, y que no están correlacionados entre sí $Cov(u_j, e_{ij}) = 0$, al sustituir [2] en [1], se llega a un modelo de regresión lineal en dos niveles con intercepto aleatorio, cuya formulación es la siguiente:

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{1ij} + \dots + \beta_p \cdot x_{pij} + u_j + e_{ij}, \text{ con } Var(y_{ij}) = \sigma_u^2 + \sigma_e^2 \text{ y } Cov(y_{0j}, y_{1j}) = \sigma_u^2 \quad [3]$$

No obstante, tal y como se ha señalado anteriormente y se mostraba en la figura 4, las observaciones también están anidadas en la variable “escenario”, es decir, es esperable que haya un efecto común a todas las observaciones que corresponden a un mismo escenario. Sin embargo, el hecho de que sólo sean dos los escenarios planteados, hacen que el efecto principal correspondiente a este nivel deba ser incorporado al modelo, usando un enfoque de efectos fijos (Rabe-Hesketh y Skrondal, 2012) a través de la variable binaria Esc_{ij} que toma el valor 0 en el escenario base y el valor 1 en el adverso.

En cuanto al resto de variables explicativas, en la literatura académica sobre riesgos bancarios suelen identificarse dos grupos de factores explicativos, uno relativo a variables específicas de la entidad y otro referido a datos macroeconómicos.

En nuestro caso, las variables explicativas propuestas, también se pueden dividir en dos grupos de acuerdo con la fuente de información de la que proceden: extraídas de los estados contables públicos (balance y cuenta de pérdidas y ganancias), y procedentes de los datos revelados en las pruebas de estrés, que incluyen tanto las variables macroeconómicas distintivas de cada uno de los dos escenarios considerados, como el nivel de exposición a soberanos (local y del grupo PIIGS).

Respecto al primer grupo, los ratios económico-financieros han sido seleccionadas teniendo en cuenta su popularidad en la literatura, su buen funcionamiento en estudios previos, su uso habitual en el análisis financiero, la disponibilidad de datos que permitieran su cálculo, y/o los criterios fijados en el modelo CAMEL. Así, se han incorporado tanto variables tradicionales en el análisis económico-financiero, como la rentabilidad económica o la ratio de estructura patrimonial o de autonomía (recursos propios frente a ajenos o indicador inverso al ratio de endeudamiento), como indicadores propios del negocio financiero, como su nivel de ineficiencia (gestión) o la aproximación a la exposición al riesgo de crédito y la posición de liquidez. No obstante, trabajar con los estados contables públicos consolidados (balance y cuenta de pérdidas y ganancias) aporta una primera limitación al análisis, si bien es parte inherente al objetivo del trabajo, por cuanto permite evaluar la idoneidad de dicha información pública. Además, los cambios en el mapa bancario europeo –y, particularmente, en el español– impiden incluir otros indicadores que requieran magnitudes medias para su cálculo. Las variables propuestas extraídas responden también a las categorías incluidas en el modelo CAMEL de análisis de quiebra bancaria descrito en el apartado 3.1 y cuyas siglas responden a un sistema de rating compuesto por capitalización (*ep*), activos (*rc*), gestión (*gest*), rentabilidad (*roa*) y liquidez (*rl*). Los datos para su cálculo se han extraído de las cuentas anuales (balance de situación y

cuenta de resultados⁸) de 2010 para que coincidieran con la fecha de referencia considerada en las pruebas de estrés.

En cuanto al segundo grupo, aunque este tipo de variables no han resultado significativas en estudios previos (Petrella y Resti, 2013), se ha incluido el porcentaje que representa en la exposición a soberanos tanto el propio país como el conjunto de los PIIGS, dada la particularidad de este dato en el caso europeo (tal y como se indicó en el epígrafe 2.2). Asimismo, se han incorporado todos los indicadores macroeconómicos utilizados en los tests de estrés para definir los escenarios de cada uno de los países con la excepción del tipo de interés a corto plazo y el tipo de cambio nominal dado que ambas variables son comunes dentro de cada escenario a todos los países de la Eurozona y, por tanto, a todas las entidades analizadas. Los valores de todas las macromagnitudes consideradas en las pruebas de estrés se detallan por país y escenario en la tabla 3.

Tabla 3. Indicadores macroeconómicos considerados en la definición de los dos escenarios de las pruebas de estrés

Indicadores macroeconómicos	País:	IRLANDA		GRECIA		ESPAÑA		ITALIA		PORTUGAL	
		Escenario:	base	adverso	base	adverso	base	adverso	base	adverso	base
Variación del PIB a precios constantes (%)		1.9	0.3	1.1	-1.2	1.7	-1.1	1.4	-1	0.8	-2.6
Tasa de desempleo (%)		12.7	15.8	15.2	16.3	19.2	22.4	5.2	9.2	11.2	12.9
Tipos de interés a corto plazo - 3 años (%)		1.8	3.1	1.8	3.1	1.8	3.1	1.8	3.1	1.8	3.1
Tipos de interés a largo plazo - 10 años (%)		8.8	11.4	11.7	14.3	4.9	6.6	4.5	5.9	7.1	9.6
Tipo de cambio nominal (\$)		0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6
Tasa de inflación (%)		0.6	0.6	0.5	-0.1	1.4	-0.2	1.9	0.8	1.3	-0.3
Variación precio inmuebles comerciales (%)		1.5	1.5	0	-17	-9	-24.9	1.8	-10	0	-16.9
Variación precio inmuebles residenciales (%)		-14.4	-18.8	0	-8.5	-3	-11	1.8	-3.5	0	-8.4

A modo de resumen, la tabla 4 recoge la relación de todas las variables independientes utilizadas junto con su definición y el signo esperado para las correlaciones existentes entre cada una de ellas y la variable dependiente, de acuerdo con la evidencia aportada por la literatura descrita en el epígrafe 3.1.

Tabla 4. Variables independientes

Fuente	Indicadores	Variables y definición	Signo esperado
Estados contables	Capitalización	$ep_j = \frac{\text{Fondos propios}}{\text{Pasivo}}$	+
	Activos	$rc_j = \frac{\text{Inversiones crediticias}}{\text{Activo}}$	-
	Gestión	$gest_j = \frac{\text{Gastos de explotación}}{\text{Margen de explotación}}$	-
	Rentabilidad	$roa_j = \frac{\text{Resultado antes de impuestos}}{\text{Activo}}$	+
	Liquidez	$rl_j = \frac{\text{Tesorería}}{\text{Recursos ajenos}}$	+
Pruebas de estrés de la Unión Europea	Escenario	$Esc_{ij} = \begin{cases} \text{Base} & 0 \\ \text{Adverso} & 1 \end{cases}$	-
	Exposición a soberanos	ExpNac _j : Exposición a soberanos del propio país (%)	-
		ExpPIIGS _j : Exposición a soberanos de los PIIGS (%)	-
	Indicadores macroeconómicos considerados para definir los escenarios base y adverso	PIB _{ij} : Variación del PIB a precios constantes (%)	+
		Desemp _{ij} : Tasa de desempleo (%)	-
		TILP _{ij} : Tipos de interés a largo plazo -10 años (%)	-
Infl _{ij} : Tasa de inflación (%)		+	
VPIC _{ij} : Variación del precio de inmuebles comerciales (%)	+		
VPIR _{ij} : Variación del precio de inmuebles residenciales (%)	+		

⁸ Es precisamente la no disponibilidad de las cuentas de resultados de BFA-Bankia, Grupo BMN y Grupo Banca Caja3 la que impide el cálculo de los valores de las variables *gest* y *roa*, forzando que estas tres entidades sean finalmente excluidas del análisis, reduciendo la muestra a 39 entidades y 78 observaciones.

4. RESULTADOS

4.1. MODELIZACIÓN

En primer lugar, se estima el denominado modelo nulo, que es aquel que no contiene ninguna variable explicativa y que servirá de término de comparación con el resto de modelos (Gaviria y Castro, 2005).

$$\text{Modelo nulo: } y_{ij} = \beta_0 + u_j + e_{ij} \quad [4]$$

A continuación, se incluyen como variables independientes de nivel 2 (entidad) las ratios obtenidas de los estados contables y las dos variables de exposición a soberanos, y como variables independientes de nivel 1 (observación) los indicadores macroeconómicos utilizados en la definición de los escenarios considerados en las pruebas de estrés para cada uno de los países, así como los dos términos aleatorios antes descritos, de forma que el modelo especificado viene dado por la expresión siguiente:

$$\text{Modelo 1: } y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot ep_j + \beta_2 \cdot rc_j + \beta_3 \cdot gest_j + \beta_4 \cdot roa_j + \beta_5 \cdot rl_j + \beta_6 \cdot ExpNac_j + \beta_7 \cdot ExpPIIGS_j + \beta_8 \cdot Esc_{ij} + \beta_9 \cdot PIB_{ij} + \beta_{10} \cdot Desemp_{ij} + \beta_{11} \cdot TILP_{ij} + \beta_{12} \cdot Infl_{ij} + \beta_{13} \cdot VPIC_{ij} + \beta_{14} \cdot VPIR_{ij} + u_j + e_{ij} \quad [5]$$

Estamos, por tanto, ante un modelo lineal de efectos mixtos puesto que en él se incluyen tanto efectos fijos como aleatorios.

Alternativamente, presentamos otra especificación en la que los indicadores macroeconómicos de cada combinación país-escenario se sustituyen por la variable de nivel 2 “país”⁹, y su interacción con la variable de nivel 1 “escenario”, resultando el siguiente modelo lineal de efectos mixtos:

$$\text{Modelo 2: } y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot ep_j + \beta_2 \cdot rc_j + \beta_3 \cdot gest_j + \beta_4 \cdot roa_j + \beta_5 \cdot rl_j + \beta_6 \cdot ExpNac_j + \beta_7 \cdot ExpPIIGS_j + \beta_8 \cdot Esc_{ij} + \sum_{k=1}^4 \beta_{8+k} \cdot Pais_{kj} + \sum_{k=1}^4 \beta_{12+k} \cdot Esc_{ij} \cdot Pais_{kj} + u_j + e_{ij} \quad [6]$$

El objetivo que se persigue con este segundo modelo es comprobar si la información proporcionada por la combinación de las categorías “escenario” y “país” resume de manera suficiente aquella que proporcionan los indicadores macroeconómicos a la hora de describir los escenarios en cada país.

4.2. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la estimación de los tres modelos antes descritos se encuentran en la tabla 5. El primer resultado que hay que destacar es que, como cabía esperar, la estimación de la correlación intra-clase en el modelo nulo (ρ) es bastante elevada. De hecho, en los tres modelos la varianza de segundo nivel (σ_u^2) es significativamente mayor que 0, es decir, se descarta la posibilidad de utilizar una regresión convencional al rechazarse la hipótesis nula de no existencia de intercepto aleatorio en el modelo ($u_j \neq 0$).

Respecto al modelo 1, todas las ratios contables utilizadas presentan los signos correctos y resultan ser significativas (a un nivel de significación del 10% o menor) excepto la ratio de gestión *gest* (cuyo signo es correcto pero no es significativa). Tampoco resultan ser significativas las dos variables relativas a la exposición a soberanos (una de ellas presenta además el signo contrario al esperado) ni tampoco la *dummy* relativa al escenario. Respecto a las variables macroeconómicas, sólo las variables *TILP* (tipos de interés a largo plazo) y *VPIC* (variación de los precios de inmuebles comerciales) son significativas y presentan el signo esperado. El resto, o son significativas pero con signo contrario –como *Infl* (tasa de inflación) o *VPIR* (variación de los precios de inmuebles residenciales)– o tienen el signo esperado pero no son significativas –como *PIB* (crecimiento del PIB)– o ninguna de las dos cosas –como *Desemp* (tasa de desempleo)–. Globalmente, el contraste de razón de verosimilitudes indica que el modelo mejora el modelo nulo siendo el porcentaje de varianza explicada, según la propuesta de Snijders y Bosker (2012), superior al 67%. Siguiendo a Raudenbush y Bryk (2002), que proponen calcular ese porcentaje por niveles, la reducción proporcional de la varianza sería superior al 65% en el nivel 2 (entidad) y mayor que el 71% en el nivel 1 (observación).

Los resultados del segundo modelo presentan ciertas características comunes al modelo 1: los coeficientes estimados para las ratios financieras son similares, presentando todos ellos un signo correcto, y también son todas significativas excepto la ratio de gestión. Asimismo, tampoco son significativas las dos variables sobre exposición a soberanos e, igualmente, uno de los signos es incorrecto. En cambio, resultan ser muy significativas las dos variables categóricas “escenario” y “país” así como su interacción, consideradas tanto de forma conjunta como individual (excepto la combinación “Grecia-escenario adverso”).

⁹ Dicha variable se codifica mediante cuatro *dummies*, tomando Irlanda como categoría de referencia, es decir:

$$Pais_{kj} = \begin{pmatrix} Pais_{1j} & \text{Irlanda} & \text{Grecia} & \text{España} & \text{Italia} & \text{Portugal} \\ Pais_{2j} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ Pais_{3j} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ Pais_{4j} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ Pais_{5j} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Tabla 5. Comparación de modelos

ct1r	Modelo Nulo			Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3		
N	78			78			78			78		
n	39			39			39			39		
Log Likelihood	-231.5160			-170.3023			-159.7350			-159.9412		
LR test (vs. modelo nulo)				$\chi^2(14) = 92.46$			$\chi^2(16) = 113.60$			$\chi^2(14) = 113.19$		
	0.0000 ***			0.0000 ***			0.0000 ***			0.0000 ***		
Parte fija	Coef.	S.E.	Sig.	Coef.	S.E.	Sig.	Coef.	S.E.	z	Coef.	S.E.	Sig.
_cons	8.8205	0.6543	0.0000 ***	17.7931	4.4116	0.0000 ***	24.2852	3.3168	0.0000 ***	25.4981	2.6885	0.0000 ***
ep				47.5362	12.1564	0.0000 ***	46.8382	11.8944	0.0000 ***	46.8511	11.6723	0.0000 ***
rc				-9.4953	3.2685	0.0040 ***	-10.9191	3.3038	0.0010 ***	-10.7942	3.3143	0.0010 ***
gest				-0.0180	0.0290	0.5330	-0.0147	0.0282	0.6020	-0.0125	0.0267	0.6400
roa				127.8784	43.5900	0.0030 ***	156.7061	43.1202	0.0000 ***	153.3842	43.0102	0.0000 ***
rl				7.8359	4.5511	0.0850 *	7.8053	4.4550	0.0800 *	7.8948	3.8246	0.0390 **
Exp_nac				0.0573	0.1097	0.6010	-0.0221	0.1088	0.8390			
Exp_PIIGS				-0.0412	0.1215	0.7350	0.0418	0.1197	0.7270			
Esc (1 = adverso)				-3.0445	2.9817	0.3070	-6.3333	0.8917	0.0000 ***	-6.3333	0.8917	0.0000 ***
Pais							$\chi^2(4) = 71.39$			$\chi^2(4) = 76.17$		
Grecia							-15.8730	2.8949	0.0000 ***	-15.5616	2.7393	0.0000 ***
España							-12.6703	2.4733	0.0000 ***	-12.0223	2.1269	0.0000 ***
Italia							-16.5601	2.5344	0.0000 ***	-16.1299	2.3665	0.0000 ***
Portugal							-18.8004	2.4888	0.0000 ***	-18.4655	2.2745	0.0000 ***
Esc#País							$\chi^2(4) = 42.45$			$\chi^2(4) = 42.45$		
Adverso_Grecia							0.5533	1.1279	0.6240	0.5533	1.1279	0.6240
Adverso_España							3.8742	0.9505	0.0000 ***	3.8742	0.9505	0.0000 ***
Adverso_Italia							5.1333	1.1279	0.0000 ***	5.1333	1.1279	0.0000 ***
Adverso_Portugal							4.6333	1.1796	0.0000 ***	4.6333	1.1796	0.0000 ***
PIB				1.7719	1.5260	0.2460						
Desemp				0.0196	0.1554	0.9000						
TILP				-0.8880	0.3958	0.0250 **						
Infl				-3.9633	1.3799	0.0040 ***						
VPIC				0.2696	0.0970	0.0050 ***						
VPIR				-0.7014	0.1811	0.0000 ***						
Parte Aleatoria												
σ_u	3.6447	0.5294	0.0000 ***	2.1362	0.3154	0.0000 ***	2.1429	0.27595	0.0000 ***	2.1558	0.2772	0.0000 ***
σ_e	2.6121	0.2958		1.3875	0.1643		1.0921	0.12366		1.0921	0.1237	
Medidas de ajuste												
R ²				0.6773			0.7123			0.7096		
R ₂ ²				0.6565			0.6543			0.6502		
R ₁ ²				0.7178			0.8252			0.8252		
Fiabilidad	0.7957			0.8258			0.8851			0.8863		
ρ	0.6607			0.7033			0.7938			0.7958		
AIC	463.0319			368.6047			351.4701			347.8824		
BIC	463.0319			401.5986			389.1774			380.8764		

El contraste de razón de verosimilitudes indica que globalmente el modelo 2 es significativamente mejor que el modelo nulo. En comparación con el modelo 1, el porcentaje de varianza de primer nivel es bastante superior al alcanzado por aquel (82.52% frente a 71.78%), si bien, en el nivel 2 el porcentaje es prácticamente igual (de ahí que, el R² global sea algo mayor que el del modelo 1, superando el modelo 2 el 71%). La comparación de los dos modelos resulta favorable al modelo 2 utilizando tanto el criterio de información de Akaike como el bayesiano (no es posible aplicar el contraste de razón de verosimilitudes por no tratarse de modelos anidados).

A la vista de los resultados anteriores, se plantea un tercer modelo, basado en el modelo 2 pero excluyendo las dos variables referidas a la exposición a soberanos que no han resultado ser significativas en ninguna de las dos especificaciones anteriores:

$$\text{Modelo 3: } y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \cdot ep_j + \beta_2 \cdot rc_j + \beta_3 \cdot gest_j + \beta_4 \cdot roa_j + \beta_5 \cdot rl_j + \beta_6 \cdot Esc_{ij} + \sum_{k=1}^4 \beta_{6+k} \cdot Pais_{kj} + \sum_{k=1}^4 \beta_{10+k} \cdot Esc_{ij} \cdot Pais_{kj} + u_j + e_{ij} \quad [7]$$

Como se puede observar en la tabla 5, los resultados son muy similares a los del modelo anterior: todas las variables (excepto la ratio de gestión) son significativas al 5% y, en el caso de las ratios contables, presentan el signo esperado. Los porcentajes de varianza explicada son prácticamente iguales que los del modelo anterior (ligeramente inferior en el caso de la varianza del nivel 2 y la varianza global), pero el test de razón de verosimilitudes (que en este caso sí se puede calcular al tratarse de dos modelos anidados) indica que no existen diferencias significativas entre ambos ($\chi^2(2) = 0.41$; sig. = 0.8137). Asimismo, los criterios de información muestran que el modelo 3 mejora cualquiera de los dos inicialmente propuestos.

4.3. INTERPRETACIÓN DEL MODELO FINAL

Los coeficientes de regresión estandarizados de las ratios contables incluidas en el modelo 3, indican que las cuatro variables significativas tienen un efecto sobre la variable dependiente bastante similar: la más importante sería rentabilidad ($roa = 0.51679$), seguida por liquidez ($rl = 0.4577$), capitalización ($ep = 0.4186$)

y ya, a cierta distancia, activos ($rc = -0.3175$). Por el contrario, la ratio referida a gestión tiene una influencia casi nula sobre la variable dependiente ($gest = -0.0459$).

En cuanto a las dos variables categóricas, la figura 5 muestra los efectos marginales para todas las combinaciones de escenario país. A igualdad en los valores del resto de predictores, la predicción del nivel de tier 1 en el escenario adverso es siempre inferior a la del escenario base en todos los países, siendo esa diferencia mucho más acusada en el caso de Irlanda y, particularmente, de Grecia. De hecho, en el escenario base la predicción para las entidades griegas es mayor que para las portuguesas y similar a las de las italianas, y sin embargo muy inferior a todas ellas en el escenario adverso. Por último, las entidades irlandesas presentan una predicción más elevada que el resto de países, especialmente en el escenario base.

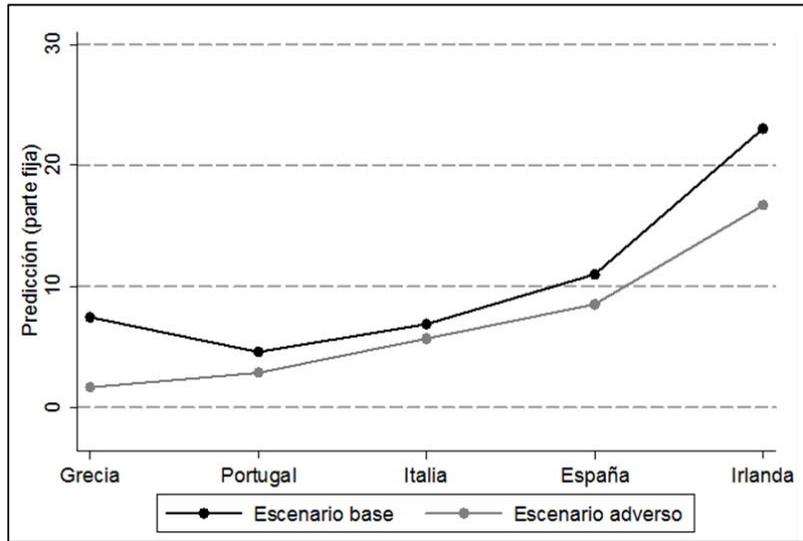


Figura 5. Efectos marginales de escenario-país

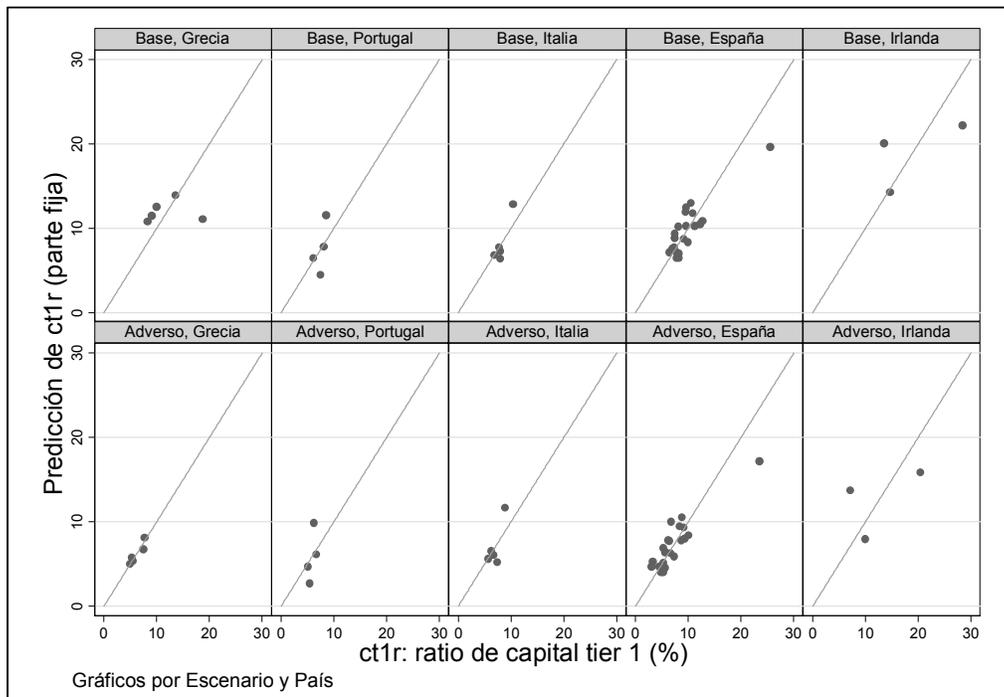


Figura 6. Diagramas de dispersión

Finalmente, la figura 6 permite evaluar la predicción realizada al representar para cada una de los países y escenarios un diagrama de dispersión con los valores reales de la variable dependiente y la parte fija de la predicción realizada con el modelo 3. Como se puede observar, en líneas generales las distintas nubes de puntos se ajustan razonablemente a la diagonal (que indicaría un ajuste perfecto) con la salvedad de una de las entidades griegas (en el escenario base) y de las tres irlandesas (en ambos escenarios).

5. CONCLUSIONES

La última crisis financiera ha presentado características diferenciales y ha afectado con especial virulencia al continente europeo, donde los problemas de solvencia del sector bancario han motivado importantes medidas de reestructuración y recapitalización.

Los países de la periferia europea son, en este contexto, aquellos donde el impacto de la crisis ha sido mayor, tanto por sus debilidades estructurales como por el estrecho vínculo entre riesgo soberano y bancario; en algunos casos las dificultades se han iniciado en el sector bancario, trasladándose a las finanzas públicas, y en otros la conexión se ha producido a la inversa.

Simultáneamente, sucesivas pruebas de resistencia se han desarrollado en los últimos años para evaluar la resistencia de las entidades financieras, demandándoles un nivel mínimo de tier 1. En el caso europeo, las últimas se realizaron en 2011, y 42 fueron las entidades participantes del grupo de países PIIGS. Este trabajo pretende comprobar si los resultados de tales pruebas –nivel de tier 1– pueden predecirse a partir de variables internas de las entidades (ratios contables que reproducen el modelo CAMEL) y variables macroeconómicas que caracterizan los dos escenarios considerados en el ejercicio de estrés. Asimismo, y dada su importancia en la crisis europea, se considera el nivel de exposición de deuda soberana del propio país y del grupo PIIGS.

Dado el carácter multinivel de los datos (nivel 1: entidades; nivel 2: combinaciones escenario-entidad), la modelización se realiza utilizando una regresión en dos niveles con efectos mixtos, proponiéndose dos especificaciones distintas:

- El primer modelo incorpora como variables explicativas todas las ratios contables, las dos variables de exposición a soberanos y los indicadores macroeconómicos. Todas las ratios contables excepto la de gestión resultan ser significativas, pero el resto de variables o no lo son o presentan signos contrarios a los esperados (a excepción de dos variables macroeconómicas).
- En el segundo modelo se sustituyen los indicadores macroeconómicos con las variables categóricas “país” y “escenario” y su interacción. Estas nuevas variables resultan ser muy significativas y los resultados referidos a las ratios contables son muy similares a los del modelo anterior.

Los dos modelos resultan ser globalmente significativos, explicando el primero de ellos más del 67% de la varianza global, y superando el segundo el 71%. Sin embargo, como las variables de exposición a soberanos tampoco son significativas (resultado coincidente con el trabajo de Petrella y Resti, 2013), se propone un último modelo basado en el segundo que no las incluye.

En este modelo final, las ratios de rentabilidad, liquidez, capitalización y activos, tienen un efecto bastante similar sobre la variable dependiente. Además, el análisis de los efectos marginales de las combinaciones de las variables “país” y “escenario” revelan que, a igualdad en los valores del resto de predictores, el mayor efecto diferencial del escenario se observa en los casos de Irlanda y Grecia. Asimismo, Irlanda presenta un efecto marginal positivo más elevado que el resto de países en ambos escenarios.

La principal conclusión de este trabajo es que las ratios contables permiten alcanzar un adecuado nivel de predicción de la solvencia bancaria –determinada por los tests de estrés en términos de tier 1– cuando se incluyen como variables de control el país, el escenario y la interacción de ambas.

Este trabajo aplicado a las entidades bancarias del grupo de países periféricos puede ampliarse al resto de países que se sometieron a las últimas pruebas de esfuerzo realizados. Sus resultados aportarían un modelo de valoración de la insolvencia bancaria alternativo al CAMEL de especial interés con la puesta en marcha de la supervisión única del Banco Central Europeo. Asimismo, la realización del nuevo examen a la banca europea a realizar en 2014 ofrece la oportunidad de replicar el análisis con el fin de confirmar su validez.

REFERENCIAS

- ABAD GONZÁLEZ, J.; GUTIÉRREZ LÓPEZ, C. (2014): Evaluación de la solvencia bancaria: Un modelo basado en las pruebas de resistencia de la banca española. *Estudios de economía aplicada*, 32(2), 6-24.
- ACHARYA, V., DRECHSLER, I.; SCHNABL, P. (2011): A pyrrhic victory? Bank bailouts and sovereign credit risk. *NBER Working Paper*, No. 17136.
- ALBERTAZZI, U.; ROPELE, T.; SENE, G.; SIGNORETTI, F.M. (2014): The impact of the sovereign debt crisis on the activity of Italian banks. *Journal of Banking & Finance*, 46, 387-402.
- ANGELONI, C.; WOLFF, G. (2012): Are banks affected by their holdings in sovereign debt? *Bruegel Working Paper* 2012/7, March.
- ARENA, M. (2008): Bank failures and bank fundamentals: A comparative analysis of Latin America and East Asia during the nineties using bank-level data. *Journal of Banking & Finance*, 32, 299-310.
- BAER, W.; DIAS, D.A.; DUARTE, J.B. (2013): The economy of Portugal and the European Union: from high growth prospects to the debt crisis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 53(4), 345-352.
- BAGUS, P.; RALLO JULIÁN, J.R.; ALONSO NEIRA, M.A. (2014): Bail-in or bail-out: the case of Spain. *CESifo Economic Studies*, 60(1), 89-106.

- BARRELL, R.; DAVIS, E.P.; KARIM, D.; LIADZE, I. (2010): Bank regulation, property prices and early warning systems for banking crises in OECD countries. *Journal of Banking & Finance*, 34, 2255-2264.
- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2004): *International convergence of capital measurement and capital standards: a revised framework*. Bank for International Settlements.
- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2010): *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*. Bank for International Settlements.
- BASELGA-PASCUAL, L.; TRUJILLO-PONCE, A.; CARDONE-RIPORTELLA, C. (2013): Factors influencing bank risk in Europe: evidence from the financial crisis. *FUNCAS, Forthcoming*.
- BECK, T. (2014): Ireland's banking system – looking forward. *The Economic and Social Review*, 45 (1), 113-134.
- BELTRATTI, A. (2011): *Do stress tests carry useful information? Evidence from Europe*. Mimeo, Bocconi University.
- BERG, A.; PATTILLO, C. (1999): What caused the Asian crises: An early warning system approach. *Economic Notes*, 28(3), 285-334.
- BISCHOF, J.; DASKE, H. (2013): Mandatory Disclosure, Voluntary Disclosure, and Stock Market Liquidity: Evidence from the EU Bank Stress Tests. *Journal of Accounting Research*, 51 (5), 997-1029.
- BLUNDELL-WIGNALL, A.; SLOVIK, P. (2010): *The EU stress test and sovereign debt exposures*. OECD.
- BUSSIERE, M.; FRATZSCHER, M. (2006): Towards a new early warning system of financial crises. *Journal of International Money and Finance*, 25, 953-973.
- CANBAS, S.; CABUK, A.; KILIC, S.B. (2005): Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: the Turkish case. *European Journal of Operational Research*, 166 (2), 528-546.
- CARDINALI, A.; NORDMARK, J. (2011): *How informative are bank stress tests? Bank opacity in the European Union*. Lund University.
- CASTRO, V. (2013): Macroeconomic determinants of the credit risk in the banking system: the case of the GIPSI. *Economic Modelling*, 31, 672-683.
- ČIHÁK, M. (2007): Introduction to applied stress testing. IMF Working Paper, Monetary and Capital Markets Department.
- CIHÁK, M.; SCHAECK, K. (2010): How well do aggregate prudential ratios identify banking system problems? *Journal of Financial Stability*, 6(3), 130-144.
- CURRY, T.J.; FISSEL, G.S.; RAMIREZ, C.D. (2008): The impact of bank supervision on loan growth. *North American Journal of Economics and Finance*, 19, 113-134.
- DABOS, M.; SOSA ESCUDERO, W. (2004): Explaining and predicting bank failure using duration models: the case of Argentina after the Mexican crisis. *Revista de Análisis Económico*, 19(1), 31-49.
- DALEY, J.; MATTHEWS, K.; WHITFIELD, K. (2008): Too-big-to-fail: Bank failure and banking policy in Jamaica. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 18, 290–303.
- DARVAS, Z. (2011): *A tale of three countries: recovery after banking crises*. Policy Contribution 2011/19, Bruegel.
- DAVIS, E.P.; KARIM, D. (2008a): Could early warning systems have helped to predict the sub-prime crisis? *National Institute Economic Review*, 206(1), 35-47.
- DAVIS, E.P.; KARIM, D. (2008b): Comparing early warning systems for banking crises. *Journal of Financial Stability*, 4, 89-120.
- DE SANTIS, R.A. (2012): The Euro Area sovereign debt crisis. Safe haven, credit rating agencies and the spread of the fever from Greece, Ireland and Portugal. European Central Bank Working Paper Series 1419.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; DETRAGIACHE, E. (2000): Monitoring banking sector fragility: A multivariate logit approach. *World Bank Economic Review*, 14, 287–307.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; DETRAGIACHE, E. (2002): Does deposit insurance increase banking system stability? An empirical investigation. *Journal of Monetary Economics*, 49, 1373–1406.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A.; DETRAGIACHE, E. (2005): Cross-country empirical studies of systemic bank distress: A survey. IMF Working Paper No. WP/05/96.
- Directiva 2013/36/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de junio de 2013 relativa al acceso a la actividad de las entidades de crédito y a la supervisión prudencial de las entidades de crédito y las empresas de inversión, por la que se modifica la Directiva 2002/87/CE y se derogan las Directivas 2006/48/CE y 2006/49/CE.
- EBA (2013): EU-wide transparency exercise 2013. Summary report. December.
- EDISON, H.J. (2003): Do indicators of financial crises work? An evaluation of an early warning system. *International Journal of Finance & Economics*, 8 (1), 11–53.
- GAVIRIA SOTO, J.L.; CASTRO MORERA, M. (2005): *Modelos jerárquicos lineales*. La Muralla, Madrid.
- GAYTÁN, A.; JOHNSON, C. A. (2002): *A review of the literature on early warning systems for banking crises*. Vol. 183, Central Bank of Chile.
- GERLACH, S.; SCHULZ, A.; Wolff, G. (2010): Banking and sovereign risk in the euro area. *CEPR Discussion Paper* 7833.
- GICK, W.; PAUSCH, T. (2012): Optimal disclosure of supervisory information in the banking sector. Disponible en <http://ssrn.com/abstract=2006852>
- GOLDSTEIN, I.; SAPRA, H. (2013): Should banks' stress test results be disclosed? An analysis of the costs and benefits. *Foundations and Trends in Finance*. Disponible en <http://ssrn.com/abstract=2367536>

- GOLDSTEIN, M. A.; KAMINSKY, G. L.; REINHART, C. (2000): *Assessing Financial Vulnerability: An Early Warning Signals for Emerging Markets*. Washington DC: Peterson Institute for International Economics.
- HIRTLE, B.; SHUERMANN, T.; STIROH, K.J. (2009): *Macroprudential supervision of financial institutions: lessons from the SCAP*. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, No 409, November.
- JIN, J.Y.; KANAGARETNAM, K.; LOBO, G.J. (2011): Ability of accounting and audit quality variables to predict bank failure during the financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, 35, 2811-2819.
- KRAFT, E.; GALAC, T. (2007): Deposit interest rates, asset risk and bank failure in Croatia. *Journal of Financial Stability*, 2, 312-37
- LAROSIÈRE, J. D. (2009): *The high-level group on financial supervision in the EU*.
- LESTANO, J.J.; KUPER, G.H. (2003): Indicators of financial crises do work! An early-warning system for six Asian countries. Working Papers 2003, 1-39. University of Groningen.
- MAGHYEREH, A.I.; AWARTANI, B. (2014): Bank distress prediction: empirical evidence from the Gulf Cooperation Council countries. *Research in International Business and Finance*, 30, 126-147.
- MÄNNASOO, K.; MAYES, D. (2009): Explaining bank distress in Eastern European transition economies. *Journal of Banking and Finance*, 33, 244–253.
- MERLER, S.; PISANI-FERRY, J. (2012): Hazardous tango: sovereign-bank interdependence and financial stability in the euro area. *Financial Stability Review*, 16, Banque de France, April.
- MOLINA, C.A. (2002): Predicting bank failures using a hazard model: the Venezuelan banking crisis. *Emerging Markets Review*, 3, 31-50.
- O'SULLIVAN, K.P.V.; KENNEDY, T. (2010): What caused the Irish banking crisis? *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 18, 224-242.
- of Italian banks, *Journal of Banking & Finance*, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.05.005>
- O'SULLIVAN, K.P.V.; KINSELLA, S. (2013): Financial and regulatory failure: The case of Ireland, *Journal of Banking Regulation*, 14 (1), 1-15.
- PERISTIANI, S.; MORGAN, D.P.; SAVINO, V. (2010): *The information value of the stress test and bank opacity*. FRB of New York Staff Report No. 460, July
- PETRELLA, G.; RESTI, A. (2013): Supervisors as information producers: do stress test reduce bank opaqueness? *Journal of Banking & Finance*, 37, 5406-5420.
- PROVOPOULOS, G. (2014): The Greek economy and banking system: recent developments and the way forward. *Journal of Macroeconomics*, 39, 240-149
- Reglamento (UE) No 575/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de junio de 2013 sobre los requisitos prudenciales de las entidades de crédito y las empresas de inversión, y por el que se modifica el Reglamento (UE) No 648/2012
- RABE-HESKETH, S.; SKRONDAL, A. (2012): *Multilevel and longitudinal modeling using Stata. Volume I: Continuous Responses (3rd ed.)*. Stata Press, College Station (TX).
- RAUDENBUSH, S.W.; BRYK, A.S. (2002): *Hierarchical linear models: applications and data analysis methods (2nd ed.)*. Sage, Thousand Oaks (CA).
- REGLING, K.; WATSON, M. (2010): *A preliminary report on the sources of Ireland's banking crisis*. Government Publications Office.
- ROJAS-SUAREZ, L. (2001): Early warning indicators of banking crises: what works for emerging markets? *Institute for International Economics Working Paper* 01-6.
- SAHAJWALA, R.; VAN DEN BERGH, P. (2000): *Supervisory risk assessment and early warning systems*. Working Papers, 4, Basel Committee on Banking Supervision.
- SNIJDERS, T.A.B.; BOSKER, R.J. (2012): *Multilevel analysis: an introduction and advanced multilevel modeling (2nd ed.)*. Sage, London.
- WEELOCK, D.C; WILSON, P.W. (2000): Why do banks disappear? The determinants of U.S. bank failures and acquisitions. *Review of Economics and Statistics*, 82, 127-138.
- WONG, J.; WONG, T. C.; LEUNG, P. (2010): Predicting banking distress in the EMEAP economies. *Journal of Financial Stability*, 6(3), 169-179.
- ZHUANG, J.; DOWLING, J. M. (2002): *Causes of the 1997 Asian Financial Crisis: What can an early warning system model tell us?* (No. 7). Manila: Asian Development Bank.

