



---

# **Universidad de Valladolid**

## **Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**

### **Trabajo de Fin de Grado**

#### **Grado en Economía**

##### **La solvencia bancaria: una investigación empírica**

Presentado por:

***Diana Sánchez Muñoz***

Tutelado por:

***Dr. José Miguel Rodríguez Fernández***

*Valladolid, 19 de Julio de 2016*

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente Trabajo Fin de Grado realizado en la Universidad de Valladolid es fruto del esfuerzo y tesón de varias personas que merecen un reconocimiento.

En primer lugar, este proyecto no hubiera salido adelante sin mi tutor, D. José Miguel Rodríguez. Quería mostrarle mi más sincero agradecimiento por haber confiado en mí, por su paciencia ante mi desconocimiento y por su apoyo a pesar de las dificultades que hemos tenido que ir sorteando. Por demostrarme su experiencia y manifestar una gran dedicación y porque, en definitiva, se ha convertido en una parte fundamental de mi formación universitaria.

A mis padres y a mi hermana, que han estado a mi lado día sí, día también. Porque su apoyo ha sido imprescindible, no sólo a la hora de elaborar este trabajo, sino a lo largo de mi carrera universitaria. Son ellos los que siempre tenían una palabra de ánimo, los que, a pesar de los obstáculos del camino, me han enseñado nuevas formas de llegar al mismo destino.

A mis abuelos, a los que estuvieron y ya no están, a los que empezaron conmigo esta complicada andadura a lo largo de la cual me transmitieron numerosos consejos que me permitieron crecer como persona. A ellos, que hoy estarían orgullosos de ver hasta dónde he conseguido llegar, porque incluso, sin entender la mayoría de las cosas que yo les contaba, me escuchaban pacientemente. En especial, a mi abuelo Esteban, quien a pesar de haberse ido antes de tiempo, me enseñó que la constancia en el trabajo es clave para conseguir los objetivos perseguidos. A él, que me regaló la mejor de las herencias, su sonrisa.

A mis jefes, David y Diego, por preocuparse por mi evolución y facilitarme las cosas, conscientes de las dificultades que conlleva sacar un Trabajo Fin de Grado adelante cuando se estudia y se trabaja a la vez. Por su ayuda y comprensión, y porque de sus labios sólo he escuchado palabras de motivación.

Y, por último, a mi mejor amiga, Sandra, otro de mis pilares fundamentales. A ella, que ha sabido sacarme una sonrisa incluso cuando ni siquiera yo misma sabía que podía sonreír.

A todos ellos, muchas gracias.

## RESUMEN

Este trabajo persigue alcanzar un doble objetivo. Por un lado, se intenta proporcionar unas pinceladas sobre la regulación del sistema financiero en su conjunto y, en especial, las normas referentes al capital propio bancario. Por otro lado, tras haber hecho un repaso de la literatura previa sobre los determinantes de las insolvencias bancarias, se pretende realizar una investigación empírica al respecto mediante la técnica de la regresión logística binaria. Se parte de una muestra total formada por 387 entidades financieras sanas y 139 en concurso de acreedores, de Estados Unidos, Canadá y Europa occidental. Como variable dependiente se considera que la entidad no presente dificultades financieras o esté en situación concursal. En cuanto a las variables explicativas, se emplean indicadores económico-financieros considerados relevantes para este estudio. El modelo de predicción estimado identifica tres variables que mejor explican los mencionados fracasos bancarios, a saber: el logaritmo neperiano de los fondos propios, el ratio de capital total sobre los activos ponderados por riesgo y el ratio “provisiones para insolvencias/margen financiero neto”.

**Palabras clave:** bancos, insolvencia, regresión logística.

**JEL:** G21, G33, C35.

## ABSTRACT

The objective of this study is twofold. On the one hand, it tries to give some notes about the way of operation of the financial system as a whole and the rules concerning to capital assets. On the other hand, by doing a logistic regression, it elaborates a prediction model that identifies what variables influence the most the above mentioned banks failures. For this purpose, it has made an overview of previous empirical analysis about banks failures which has been done so far. The empirical investigation is based on a total simple of 387 healthy banks and 139 insolvent banks from Europe, the United States and Canada. In terms of independent variables, it has been used some economics ratios which are considered relevant to this study. Finally, by this prediction model, it obtains that the most important ratios to predict banks failures are the natural logarithm of equity, the total capital ratio and the ratio “loan loss provisions/net interest margin”

**Keywords:** banks, insolvency, logistic regression.

**JEL:** G21, G33, C35.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
A)    ÁMBITO DE ESTUDIO, INTERÉS Y JUSTIFICACIÓN .....	7
B)    OBJETIVOS .....	8
C)    METODOLOGÍA.....	8
D)    ESTRUCTURA DEL TRABAJO .....	9
<b>CAPÍTULO 1. SOLVENCIA BANCARIA Y SUPERVISIÓN PRUDENCIAL</b> ....	<b>11</b>
1.1.    LOS SISTEMAS FINANCIEROS.....	11
1.2.    TIPOS DE REGULACIÓN .....	13
1.2.1. Regulación sistémica o macro-prudencial.....	13
1.2.2. Regulación prudencial o micro-prudencial .....	13
1.2.3. Regulación de comportamientos organizacionales o de negocio ...	14
1.3.    LA RED DE SEGURIDAD FINANCIERA.....	14
1.3.1. Seguro de depósitos .....	15
1.3.2. Prestamista de última instancia .....	17
1.3.3. Insolvencia bancaria y normativa reguladora .....	18
1.4.    REGULACIÓN BANCARIA. LOS ACUERDOS DE BASILEA .....	19
1.4.1. El primer acuerdo de capitales de Basilea (Basilea I).....	20
1.4.2. El nuevo acuerdo de capitales de Basilea (Basilea II) .....	21
1.4.3. Los recientes acuerdos de Basilea (Basilea III) .....	23
1.4.3.1. Aumento de los niveles de requerimiento de capital y su calidad .....	24
1.4.3.2. Colchones de capital .....	25
1.4.3.3. Ratio de apalancamiento.....	26
1.4.3.4. Ratios de liquidez .....	27

1.5.	LAS CRISIS BANCARIAS .....	28
1.5.1.	Los determinantes del fracaso bancario .....	28
1.5.2.	Consecuencias de la crisis bancaria .....	33
1.6.	LOS RIESGOS BANCARIOS Y SU GESTIÓN .....	34
<b>CAPÍTULO 2. MODELOS DE ALERTA PREVENTIVA: UN REPASO DE LA LITERATURA PREVIA .....</b>		<b>40</b>
2.1.	INTRODUCCIÓN .....	40
2.2.	UN RESUMEN DE ESTUDIOS EMPÍRICOS EFECTUADOS.....	41
<b>CAPÍTULO 3. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA .....</b>		<b>50</b>
3.1.	FUENTE DE DATOS, MUESTRA Y VARIABLES ANALIZADAS .....	50
3.2.	METODOLOGÍA APLICADA.....	53
3.3.	RESULTADOS .....	55
3.3.1.	Análisis de los estadísticos descriptivos.....	56
3.3.2.	Matriz de correlaciones .....	56
3.3.3.	Análisis multivariante <i>logit</i> .....	56
3.3.4.	Interpretación de los resultados .....	61
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>63</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>65</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>72</b>
A1.	Principios reguladores de los seguros de depósitos.....	72
A2.	Disposiciones transitorias sobre los requerimientos de capital y liquidez de Basilea III .....	77
A3.	Principales reformas del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea introducidas en Basilea III .....	78
A4.	Modelo <i>logit</i> .....	79

A5. Principios estadísticos descriptivos de las variables de la muestra de estimación .....	82
A6. Principios estadísticos descriptivos de las variables de la muestra de validación .....	83
A7. Matriz de varianzas-covarianzas de la muestra de estimación.....	84
A8. Coeficientes o parámetros del modelo estimado .....	87
A9. Resumen del modelo y bondad de ajuste (muestra de estimación) .....	87
A10. Prueba de Hosmer y Lemeshow (muestra de estimación) .....	87
A11. Clasificación de la muestra estimación .....	88
A12. Clasificación de la muestra de validación .....	88
A13. Curva ROC (muestra de estimación).....	88

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Elementos de la red de seguridad financiera .....	15
Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios.....	42
Cuadro 3.1. Relación de las variables explicativas incluidas en el análisis...	54

## INTRODUCCIÓN

### A) ÁMBITO DE ESTUDIO, INTERÉS Y JUSTIFICACIÓN

Las crisis bancarias que se han sucedido a lo largo de los años han puesto de manifiesto la imperante necesidad de elaborar modelos que permitan predecir los fracasos de las entidades financieras o, cuanto menos, las variables que más influyen en la insolvencia de las mismas. El objeto de ello es minimizar sus consecuencias o evitar que las entidades crediticias se vean envueltas en una espiral de dificultades financieras que provoquen su caída.

Son muchos los autores que han mostrado especial interés en la investigación de esta materia, centrandó su atención en los modelos de predicción de insolvencias bancarias, basándose para la elaboración de éstos en los sistemas de alerta temprana (SAT) o sistemas de alerta preventiva (SAP).

Durante la última década, hemos sido partícipes de un número mayor de crisis financieras; y no sólo en países en vías de desarrollo, sino que países con un gran potencial económico, como Estados Unidos o Japón, también han experimentado las consecuencias de este tipo de situaciones. Autores como Glick y Hutchinson (1999) han identificado casi 100 crisis bancarias en las cuatro últimas décadas, observando, además, que la frecuencia en que éstas ocurren se ha incrementado notablemente.

Las consecuencias directas de estas crisis han supuesto cuantiosas pérdidas para los países que las han sufrido, no sólo de carácter financiero sino también de carácter fiscal. A ello se une la fragilidad de los sistemas bancarios, viéndose incrementadas las dificultades para aplicar una política macroeconómica que permita solventar de una manera más eficaz los problemas financieros que se derivan. Tal y como manifiestan Morón y Loo-Kung (2013, p. 3), “durante la crisis del Sistema Cambiario Europeo, Reino Unido estuvo limitado por los problemas que experimentaba su sistema bancario (El-Khoury, 1996). Asimismo, los trabajos de Bernanke y Gerther (1989) o Kiyotaki y Moore (1997) muestran como el sistema financiero puede servir como amplificador de los ciclos económicos”.

Por ello, es adecuado llevar a cabo estudios que permitan detectar la fragilidad de la estructura del sistema financiero y, por ende, de las entidades bancarias, lo que permitirá, posteriormente, implementar medidas correctivas que traten de restablecer la solidez de los bancos, cuestión de vital importancia en los sistemas actuales dada la alta probabilidad existente de contagios bancarios.

Académicos y expertos en la materia afirman que los factores que pueden originar el fracaso de un banco o una crisis sistémica son muy variados, yendo desde factores macroeconómicos hasta microeconómicos, sin obviar los factores institucionales. En definitiva, y como especifican de nuevo Morón y Loo-Kung (2013, p. 3), “tal como sugieren Boyd, Gomis, Kwak y Smith (2000), una crisis bancaria puede, aunque no siempre necesariamente, producirse debido a eventos aleatorios”.

## B) OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo es doble. Por una parte, exponer la regulación del sistema financiero en su conjunto y, en especial, las normas referentes al capital propio bancario. Por otra parte, tras hacer un repaso de la literatura previa sobre la predicción de las insolvencias bancarias, se pretende identificar los principales determinantes de los esos fracasos, determinantes que permitan encontrar una explicación a las dificultades financieras que envuelven a este tipo de entidades y que, en última instancia, pueden llevarlas a la quiebra, facilitando así, el reconocimiento de futuras entidades en riesgo de fracaso financiero.

## C) METODOLOGÍA

Con objeto de realizar nuestra investigación, se ha utilizado la base de datos de Bankscope, La muestra empleada para la elaboración del modelo de predicción de insolvencias bancarias está formada por tres tipos de entidades: Bancos Comerciales, Cajas de Ahorro y Cooperativas de Crédito<sup>1</sup> de Estados Unidos, Europa occidental y Canadá. La muestra total está formada por 387

---

<sup>1</sup> En lo sucesivo para abreviar, se emplearán los términos de “entidades crediticias o financieras” y/o “bancos” para referirnos a estos tres tipos de entidades.



bancos sanos y 139 bancos en situación de concurso de acreedores. El horizonte temporal que se ha tenido en cuenta a la hora de explicar la insolvencia bancaria, oscila entre 6 y 18 meses, desde la fecha en que el banco entra en concurso de acreedores hasta la fecha de los datos analizados, con un periodo teórico medio de 12 meses entre ambas fechas. Las cuentas anuales pueden ser de carácter consolidado o no, en función de si el banco pertenece a un grupo o si, por el contrario, es una entidad independiente. Dado que se necesita una muestra lo suficientemente grande de bancos concursados, se recurre a tener presentes aquellas entidades que entran en concurso de acreedores entre el 1 de julio de 2012 y el 30 de junio de 2013, entre el 1 de julio de 2011 y el 30 de junio de 2012 y entre el 1 de julio de 2010 y el 30 de junio de 2011. Los datos de los indicadores corresponden, por tanto, a las cuentas anuales a 31 de diciembre de 2011, 2010 y 2009, respectivamente. El objetivo final es obtener una serie de indicadores económico-financieros que puedan ser de interés en este estudio, utilizando para ello diversas herramientas que permitan explicar y predecir el fracaso financiero de las entidades crediticias. Así, se intenta poder anticipar las posibles medidas preventivas que permitan soslayarlos.

Tras haberse realizado numerosos estudios en la materia a que se refiere el presente análisis, las técnicas y modelos que han demostrado una mayor precisión en la predicción de los fracasos, tanto en entidades financieras como en sociedades que operan en otros sectores, han sido el análisis discriminante y el análisis de regresión logística o *logit*. Ésta última ha sido la técnica elegida para este estudio, dada su mayor robustez al ser las hipótesis estadísticas exigidas menos estrictas, gozando, por tanto, de una mayor flexibilidad.

#### D) ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Con objeto de dar respuesta a los fines planteados, el trabajo se ha estructurado en tres capítulos, además de la presente introducción. El primer capítulo trata de explicar la estructura y funcionamiento de los sistemas financieros y la regulación a la que están sometidos, haciendo una breve mención a los Acuerdos de Basilea. En el segundo capítulo se realiza una síntesis de la literatura previa en materia de predicción de insolvencias financieras, aunque mentando también estudios realizados sobre el mismo tema

en otros sectores. En el tercer capítulo, se detalla la metodología utilizada para la estimación de la probabilidad de fracaso financiero de una muestra de entidades bancarias, así como las fuentes de datos y las técnicas estadísticas utilizadas. También se exponen en este capítulo los resultados empíricos alcanzados. Finalmente, se presentan las principales conclusiones y limitaciones halladas a lo largo del desarrollo de la investigación. Además, se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas para la elaboración de este trabajo y una serie de anexos que permiten una mejor comprensión del análisis realizado.

# CAPÍTULO 1. SOLVENCIA BANCARIA Y SUPERVISIÓN PRUDENCIAL

El funcionamiento de los sistemas financieros y la regulación a que éstos se ven sometidos es cuestión de numerosos debates, ya que son muchas las opiniones de los diversos autores al respecto. Este apartado trata de dar una breve visión sobre los aspectos más importantes de la materia.

## 1.1. LOS SISTEMAS FINANCIEROS

Los sistemas financieros son propensos a sufrir periodos de inestabilidad financiera. Son varias las crisis financieras que han provocado que numerosas entidades del sector bancario se vean abocadas a la quiebra. Sin ir más lejos, la reciente crisis generalizada que estalló en el año 2007 es un claro ejemplo de ello. Sin embargo, nos encontramos ante un tema que da lugar a controversia, ya que algunos autores ven ésta, razón suficiente para exigir una mayor regulación y supervisión bancaria, mientras que otros, por su parte, defienden que es precisamente la regulación, la supervisión y la existencia de bancos centrales lo que hace que los bancos tengan menores incentivos a la hora de prevenir las quiebras.

No obstante, como afirman Casu *et al.* (2015, p.190), “la industria de los servicios financieros es políticamente sensible y depende en gran medida de la confianza del público. Dada la naturaleza de sus actividades (activos no líquidos y pasivos a corto plazo), los bancos son más propensos a sufrir dificultades financieras que otras empresas”. Además, debido a la interconexión existente entre ellos, el fracaso de una institución financiera puede tener un efecto dominó y afectar inmediatamente a las demás. Esto es lo que se conoce como el contagio bancario y puede dar lugar al llamado pánico financiero<sup>2</sup>, ya que los

---

<sup>2</sup> Los asedios bancarios se producen cuando un gran número de depositantes, por temor a que su banco no sea lo suficientemente sólido, trata de retirar sus ahorros en un corto período de tiempo. Un asedio bancario comienza cuando el público empieza a sospechar que un banco puede llegar a ser insolvente. Esto supone un grave problema, ya que los bancos mantienen sólo una pequeña fracción de depósitos en caja (la mayoría de los depósitos de los clientes los tienen invertidos en otros negocios que les devengan mayores intereses). En este tipo de situaciones de estrés, pueden verse obligados a liquidar sus activos en un periodo muy corto, lo que podría inducir a su quiebra, a pesar de ser bancos solventes. La existencia de un banco central que

sistemas bancarios son vulnerables al riesgo sistémico, es decir, el riesgo de que un banco no cumpla sus obligaciones de pago en el sistema financiero y que, como consecuencia de ello, otras entidades financieras<sup>3</sup> tampoco puedan hacer frente a sus obligaciones ocasionando el llamado efecto contagio mencionado previamente.

En resumen y, a pesar de los autores que se oponen a ello, la regulación es necesaria para asegurar la confianza de los consumidores en el sector financiero. De acuerdo con Llewellyn (1999), la búsqueda de la estabilidad del sistema financiero es razón suficiente para que se exija una regulación debido a que la quiebra de un banco, no sólo ocasiona costes privados, sino que también acarrea costes sociales que, si cabe, son aún más graves. Siguiendo en esta línea, otra de las razones por las que se defiende la regulación es la protección del usuario. Así se afirma en la obra de Casu *et al.* (2015), quienes sostienen que “en los mercados financieros la famosa expresión proveniente del latín *caveat emptor* (cuidado por parte del usuario) no se considera adecuada, debido a que los contratos financieros son a menudo complejos y no fácilmente comprensibles para todos los públicos. Los costos de adquirir información son altos, especialmente para los clientes pequeños y su protección es un tema particularmente sensible ya que pueden enfrentarse a la pérdida de los ahorros de toda una vida. Por último, la regulación tiene el propósito de proteger a los consumidores contra el abuso de poder del monopolio en el precio del producto”. La necesidad de la existencia de una regulación en este ámbito viene determinada por la ausencia, por parte del consumidor o usuario, de capacidad para juzgar la seguridad y solvencia de las entidades financieras debido a su falta de información y al surgimiento de inconvenientes derivados de la naturaleza de los negocios de intermediación.

---

provea temporalmente liquidez frente a una situación de mayor demanda por activos líquidos elimina esta posibilidad (Diamond y Dybvig, 1983).

<sup>3</sup> Como viene siendo habitual en la literatura, se utilizarán indistintamente los términos de bancos, entidades financieras e instituciones financieras o de crédito independientemente de que, en ciertas legislaciones, los bancos son sólo una pieza del conglomerado de instituciones financieras (Rodríguez, 2011).

## **1.2. TIPOS DE REGULACIÓN**

Según Casu *et al.* (2015), existen tres tipos de regulación:

- Regulación sistémica (o macro-prudencial).
- Regulación prudencial (o micro-prudencial).
- Regulación de los comportamientos organizacionales o de negocio.

Pasamos a exponerlas brevemente.

### **1.2.1. Regulación sistémica o macro-prudencial**

Este apartado, que se desarrollará más profundamente en el apartado 2 del presente capítulo, trata de explicar de forma somera la regulación pública del sistema bancario diseñada con el objeto de reducir al mínimo el riesgo de que se produzcan asedios bancarios. Para ello, utilizará instrumentos financieros tales como los seguros de depósitos o recurrirá a la figura del prestamista de última instancia.

En definitiva, la regulación macro-prudencial se centra principalmente en el control del efecto agregado de las acciones de los bancos individuales, ya que tiene como objetivo promover la estabilidad del conjunto del funcionamiento del sector financiero. Este tipo de supervisión también es conocida como supervisión “de arriba abajo”.

### **1.2.2. Regulación prudencial o micro-prudencial**

Siguiendo el hilo de las explicaciones proporcionadas por Casu *et al.* (2015), cabe decir que la regulación micro-prudencial hace referencia a la protección del usuario. Está relacionada con el seguimiento y la supervisión de las entidades financieras de manera individual, prestando especial atención a la calidad de los activos objeto de negocio y a la suficiencia del capital. Es decir, la supervisión micro-prudencial observa a cada institución por separado y evalúa lo

arriesgado de sus actividades y si cumple con los requisitos de revelación de información. O, lo que es más importante, verifica si dicha institución satisface las razones de necesidad de capital y, si no es así, deberá involucrarse en una acción correctiva para obligar a la institución a elevar sus niveles de capital, o el supervisor la cierra (Mishkin, 2014).

### **1.2.3. Regulación de los comportamientos organizacionales o de negocio**

La regulación empresarial se centra en analizar los negocios realizados por los bancos y otras instituciones financieras. Este tipo de regulación hace referencia a la divulgación de información, las prácticas comerciales justas, el respeto de la competencia, la honestidad y la integridad de las instituciones financieras y sus respectivos empleados. Es decir, trata de establecer una serie de normas y directrices que permitan reducir la probabilidad de que se den hechos tales como el blanqueo de dinero, el fraude y la falsificación de contratos, el uso de información privilegiada, etc. (Mishkin, 2014).

## **1.3. LA RED DE SEGURIDAD FINANCIERA**

Una de las consecuencias de la crisis financiera global de 2007 es la creciente atención que se presta actualmente a la regulación financiera, no sólo a nivel de la protección de la estabilidad financiera de los bancos (regulación micro-prudencial) sino también del sistema interbancario global (regulación macro-prudencial).

Una red de seguridad financiera es un sistema integral para mejorar y asegurar la estabilidad financiera de un país, que a menudo se compone de cinco elementos (véase cuadro 1.1) que se complementan y refuerzan mutuamente (Bernet y Walter, 2009).

Cuadro 1.1. Elementos de la red de seguridad financiera.



Fuente: Adaptado de Bernet y Walter (2009).

### 1.3.1. Seguro de depósitos

Un sistema bancario competitivo es clave para la vitalidad económica de una nación. Los bancos ofrecen servicios críticos a través de su papel en el sistema de pagos, en la intermediación de fondos de los ahorradores a los consumidores e inversores, y en la transmisión de la política monetaria. Un elemento esencial en el mantenimiento de la confianza en la estabilidad del sistema bancario es el seguro de depósitos. En los últimos años, el número de países que han establecido un sistema de seguro de depósitos se ha incrementado notablemente. Sin ir más lejos, a 31 de enero de 2014, 113 estados habían implementado alguna forma de seguro de depósitos frente a los 12 existentes en 1974<sup>4</sup>. En el establecimiento de un sistema de seguro de depósitos, cada nación debe tener en cuenta lo que se espera lograr y si el sistema que se establece es internamente coherente con sus objetivos. Las

---

<sup>4</sup> International Association of Deposit Insurers (en español, Asociación Nacional de Aseguradores de Depósitos).

circunstancias individuales de cada país tendrán una incidencia significativa en cómo debe ser estructurado su sistema de seguro de depósitos (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2009).

Si echamos la vista atrás, nos encontramos con que Estados Unidos fue el segundo país, detrás de la antigua Checoslovaquia, en introducir el seguro de depósitos tras la Gran Depresión de 1929. Posteriormente, desde la década de los 70 hasta la actualidad, han sido numerosos los países que han adoptado normativa legal relativa a los seguros de depósitos<sup>5</sup>. En la Unión Europea, se promulgó la primera Directiva reguladora del seguro de depósitos en el año 1994 (Directiva 94/19/CE) (Casu *et al*, 2015).

No obstante, la crisis del 2007 puso de manifiesto ciertos puntos débiles de los seguros de depósitos existentes hasta el momento. Además, desde hace varios años, el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial se han planteado la efectividad de estos seguros en relación con la increíble rapidez con que los mercados financieros experimentan cambios, no sólo a nivel nacional sino también internacional, razón por la cual, tras la crisis del 2007, numerosos seguros de depósitos hayan sido objeto de revisión. Finalmente, en el año 2008, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (más conocido por sus siglas en inglés, BCBS, Basel Committee on Banking Regulation), junto con la Asociación Internacional de Aseguradores de Depósitos (IADI por sus siglas en inglés, International Association of Deposit Insurers), emitieron la versión revisada de los llamados *Principios Básicos para Sistemas de Seguro de Depósitos Eficaces*. Desde entonces, la colaboración entre los distintos organismos reguladores de los sistemas de depósitos<sup>6</sup> ha sido constante con objeto de elaborar un sistema robusto de seguro de depósitos adaptable a las necesidades de cada país (Casu *et al*, 2015).

---

<sup>5</sup> La Corporación Federal de Seguro de Depósitos se creó en 1933 como respuesta al gran volumen de quiebras bancarias ocurridas en las décadas de 1920 y 1930.

<sup>6</sup> Los organismos intervinientes en el mantenimiento y la mejora de estos principios son los siguientes: International Association of Deposit Insurers (IADI), Basel Committee on Banking Regulation (BCBS), European Forum of Deposit Insurers (EFDI), International Monetary Fund (IMF), World Bank, European Commission (EC).



En el Anexo A1 se exponen los mencionados principios redactados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009):

### **1.3.2. Prestamista de última instancia**

Uno de los papeles principales de los bancos centrales es el de actuar como prestamistas de última instancia. Castillo y Contreras (2016, p.5) sostienen que “según Walter Bagehot (1873), quien por primera vez define la figura del banco central como prestamista de última instancia, los bancos centrales deben ofrecer cuanta liquidez les sea demandada, a un coste que represente una tasa de liquidez de penalidad y requiriendo un colateral de bajo riesgo crediticio”.

Por su parte, Goodhart (1987) propone que los bancos centrales intervengan inyectando liquidez de forma temporal, incluso a entidades financieras declaradas insolventes en el momento en que su quiebra suponga un riesgo sistémico. Según este autor, la intervención es acertada en la medida en que los costos de auxiliar a dicha entidad sean inferiores a sus beneficios, donde los beneficios de la intervención se derivan de la estabilidad financiera. “Otro autor que defiende esta postura es Solow (1982). Según él, una quiebra bancaria, especialmente en el caso de un banco importante, reduce la confianza del sistema en su conjunto, por lo que el banco central debería proveer asistencia a entidades insolventes. Sin embargo, este tipo de políticas crean un problema de riesgo moral, incentivando a las entidades grandes a tomar mayores riesgos basadas en su poder de ser instituciones too big to fail” (Castillo y Contreras, 2016).

Tras la crisis de 2007, la mayoría de los bancos centrales de los países desarrollados, la Reserva Federal de Estados Unidos (FED), el Banco de Japón (BoJ), el Banco de Inglaterra (BoE) o el Banco Central Europeo (BCE) han inyectado grandes cantidades de liquidez en sus mercados financieros, expandiendo de manera significativa sus balances. Sin embargo, cabe decir que no siguieron los preceptos de Bagehot, básicamente porque la crisis actual no ha sido únicamente una crisis de liquidez, sino que más, que eso, se ha constituido como una grave crisis de solvencia, caracterizada por un trascendente deterioro de la calidad de los activos financieros (Castillo y Contreras, 2016).

### **1.3.3. Insolvencia bancaria y normativa reguladora**

Como parte de la regulación específica de la industria financiera, la insolvencia bancaria y la normativa reguladora hacen referencia a las disposiciones legales que establecen las condiciones para la tramitación de la insolvencia y de la quiebra de los bancos. El diseño e implementación de las regulaciones bancarias sobre la insolvencia está sujeto a una fuerte influencia política y hay una amplia gama de enfoques adoptados en los distintos países a lo largo del mundo. Desde el inicio de la crisis financiera mundial en 2007, muchos países han promulgado importantes reformas regulatorias para desarrollar nuevos regímenes, o bien revisar los existentes, en materia de insolvencias bancarias (Bernet y Walter, 2009). En Reino Unido, la Ley de Bancos de 2009 creó un régimen especial de resolución (SRR por sus siglas en inglés) que proporciona a las autoridades del Reino Unido (HM Treasury, Bank of England y Prudential Regulation Authority) un marco regulador con herramientas para hacer frente a las dificultades económicas de sus entidades financieras (Casu *et al.*, 2015).

En Estados Unidos y Canadá, tanto la Corporación Federal de Seguro de Depósitos y la Corporación Canadiense de Seguro de Depósitos están sujetas a los requisitos de resolución de menor costo, es decir, en caso de quiebra bancaria deben adoptar el método de resolución de menor coste, independientemente de otros objetivos (Casu *et al.*, 2015).

En Europa, en el año 2013 se estableció el Mecanismo Único de Supervisión (MUS) en el contexto de la creación de la Unión Bancaria (Banco Central Europeo, 2016). La armonización de la legislación europea en este ámbito debe garantizar que futuras insolvencias bancarias sean gestionadas con un mínimo de perjuicios para la estabilidad financiera y las finanzas públicas (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2011).

Asimismo, la viabilidad de la red de seguridad financiera en caso de crisis depende en gran medida de la cooperación y comunicación existente entre los distintos integrantes de los sistemas financieros de cada país. La crisis financiera mundial de 2007 ha puesto de manifiesto la imperante necesidad de trabajar en este aspecto, dada la importancia del intercambio de información y del proceso

de toma de decisiones de forma coordinada, ámbito que, si ya es difícil a nivel nacional, mucho más a nivel internacional (Arribas y Tortosa, 2015).

#### **1.4. REGULACIÓN BANCARIA. LOS ACUERDOS DE BASILEA**

En diciembre de 1974 se creó el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, aunque el comunicado de su constitución no se emitió hasta febrero de 1975 y se instituyó como una organización a nivel mundial que aglutinaba a las autoridades de supervisión bancaria de los diez países que, en aquella época, habían experimentado un mayor desarrollo (Bélgica, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Países Bajos, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos, el llamado “Grupo de los Diez”). Posteriormente, se incorporarían otros países, como Luxemburgo, Suiza y España, siendo éste el país cuya incorporación fue más tardía (febrero de 2001). El principal objetivo de este comité era el fortalecimiento de la solidez de los sistemas financieros (Casu *et al*, 2015). Los gobernadores de los bancos centrales de los distintos países buscaban llevar a cabo un abordaje conjunto para sentar las bases de unos estándares mínimos de capital, impulsar la convergencia de las prácticas y normativas de supervisión bancaria y tratar de encontrar los instrumentos de fiscalización más adecuados a través de pautas comunes. A este comité también se le conoce con el nombre de Comité del Banco de Pagos Internacionales<sup>7</sup> (BPI), lugar donde se reúnen cada tres meses en Basilea, Suiza. Sin embargo, cabe resaltar que se trata de entidades distintas (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2011).

A continuación, se expondrán de manera breve los acuerdos de Basilea I y Basilea II y, de forma más extensa, el acuerdo de Basilea III.

---

<sup>7</sup> El Banco de Pagos Internacionales o BPI (en inglés, Bank for International Settlements o BIS) es una organización internacional financiera sita en Basilea (Suiza), fundada en 1930. También es conocido popularmente como el “banco de los bancos centrales”. La propia organización sostiene que “la misión del Banco Internacional de Pagos es servir a los Bancos Centrales en su objetivo de estabilidad monetaria y financiera, estimular la cooperación internacional y actuar en conjunto como un Banco de Bancos Centrales” (Banco de Pagos Internacionales, 2016).

### 1.4.1. El Primer Acuerdo de Capital de Basilea (Basilea I)

En 1988 el Comité de Basilea hizo público el primero de los Acuerdos de Basilea, el conocido como Acuerdo de Capital<sup>8</sup> de Basilea (en adelante Basilea I) (Rodríguez, 2001). El acuerdo entró en vigor en 1992 y supuso la culminación del trabajo del Comité de Basilea en la búsqueda de la convergencia en el ámbito de la regulación del capital de los bancos. Su objetivo era fortalecer la solvencia de las entidades financieras y disminuir el riesgo sistémico<sup>9</sup>. Si bien su implantación no era obligatoria, fueron más de 100 los países que incorporaron las recomendaciones del acuerdo en su jurisdicción. La crisis de la década de los 80, tras la que se produjo la quiebra de numerosos bancos en todo el mundo, fue una de las razones que impulsó el establecimiento de las medidas recogidas en Basilea I (Salvador *et al.*, 2014).

Este acuerdo supuso el primer paso hacia la armonización internacional de las condiciones de competencia para las entidades financieras de los diferentes países cuyas regulaciones eran, hasta entonces, considerablemente dispares. Poco a poco, cada vez fue mayor el número de bancos que experimentó una evolución en sus sistemas de gestión del riesgo, lo que dio lugar a que surgieran nuevos enfoques y técnicas para la asignación de precios y de capital, basados en la rentabilidad ajustada al riesgo (Salvador *et al.*, 2014).

Basilea I establecía, de forma internacional, que el ratio mínimo de capital debía estar en torno al 8% y debería centrarse principalmente en el riesgo de crédito (Rodríguez, 2011). Además de ello, Basilea I proponía una definición del ratio de capital total regulatorio compuesta por dos categorías:

- *Tier 1*: formado por elementos con capacidad para absorber pérdidas en coyunturas en las que el banco se encuentre en dificultades. Está compuesto básicamente por acciones ordinarias y beneficios retenidos

---

<sup>8</sup> Es preciso aclarar que el término “capital” hace referencia a los recursos o fondos propios de los bancos, si bien calculados de determinada manera como se verá posteriormente.

<sup>9</sup> También conocido como riesgo de sistema, el riesgo sistémico se materializa cuando, sea cual fuere el origen del fallo que afecte a un sistema, el incumplimiento de las obligaciones por parte de una entidad participante en dicho sistema provoca que otras, a su vez, no puedan cumplir con las suyas, generando una cadena de fallos que puede terminar colapsando todo el funcionamiento del mecanismo (López, 2016).

(reservas) aunque puede incluir también las acciones preferenciales no acumulativas no redimibles (Rodríguez, 2011).

- *Tier 2*: además del *Tier 1*, incluye las reservas no reveladas, las reservas de reevaluación, las reservas generales para pérdidas crediticias, instrumentos híbridos (deuda/capital accionario), instrumentos de capital y deuda subordinada (Rodríguez, 2011).

No obstante, las primeras insuficiencias de Basilea I saltaron a la luz de forma incipiente, dada su sencillez y la escasa discriminación existente en función de los distintos tipos de operaciones llevadas a cabo por las entidades financieras. Asimismo, el margen en que se desenvolvía la autorregulación de las instituciones financieras sometidas a supervisión era muy amplio. Todo ello propulsó la negociación del Nuevo Acuerdo de Capitales de Basilea (Rodríguez, 2011).

#### **1.4.2. El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea (Basilea II)**

Previamente a la publicación en el año 2004 del Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea (en adelante Basilea II), cabe mencionar que en el año 1996 se introdujeron ciertas enmiendas en Basilea I en la cuestión referida a los requerimientos mínimos de capital. Ello supuso un paso más en la carrera hacia un sistema financiero cada vez más robusto, aproximándose cada vez de manera más ferviente al objetivo perseguido: el fortalecimiento del sistema financiero y la consecución de su estabilidad a través de unos estándares comunes que sirvieran de base para todos los países. A pesar de que su aprobación se llevó a cabo en 2004, como bien mencionamos en líneas previas, el inicio de la puesta en práctica de sus recomendaciones estaba previsto para finales del 2006 (Rodríguez, 2011).

En respuesta a las críticas sufridas por el acuerdo original, en 1999 el BCBS lanzó nuevas propuestas con el fin de fijar un nuevo marco de regulación que sentara los cimientos para el establecimiento de los requerimientos mínimos de capital (suficiencia de capital). A pesar de ello, el nuevo régimen de propuestas no estuvo exento de objeciones y no sería hasta junio de 2004

(Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria, 2004) cuando los gobernadores de los bancos y los dirigentes de las autoridades de supervisión bancaria del G-10 publicaran el acuerdo de “Convergencia internacional de medidas y normas de capital”, versión que sería revisada posteriormente en el año 2006 (Comité de Supervisión Bancaria, 2006)<sup>10</sup>.

El Acuerdo de Basilea II supuso una mejora decisiva de la normativa recogida en Basilea I y se fundamentó en tres cuestiones clave, los llamados “tres pilares del Acuerdo” que se exponen brevemente a continuación (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2006):

#### I. El Primer Pilar: requerimientos mínimos de capital

Los requerimientos de capital se limitaron de manera bastante más ajustada a los riesgos que verdaderamente tenían que hacer frente las entidades y, por primera vez, se contempló el riesgo operacional a la hora de valorar los requerimientos mínimos de capital independientemente del riesgo de mercado y el riesgo crediticio. En cualquier caso, llama la atención que el mínimo del ratio de capital siguiera situándose en el 8%, tal como se estableció en Basilea I.

#### II. El Segundo Pilar: el proceso de inspección por el supervisor

Se hizo responsable a los supervisores de la complicada e ineludible tarea de valorar el riesgo global de las respectivas entidades y los instrumentos de que disponían para gestionar el mismo. Así, el Segundo Pilar centraba su atención en fortalecer las capacidades de gestión del riesgo por parte de las instituciones financieras, no sólo a través de la inyección de capital sino también mediante el perfeccionamiento de los mecanismos de administración del riesgo, persiguiendo un alto grado de fiabilidad de los mismos en la apreciación del riesgo. Se estableció al supervisor como la figura encargada de analizar y valorar

---

<sup>10</sup> Este documento es una compilación del Marco Basilea II de junio de 2004, los componentes del Acuerdo de 1988 que no se revisaron durante el proceso de Basilea II, la Enmienda de 1996 al Acuerdo de Capital para Incorporar Riesgos de Mercado, y el informe de 2005 sobre la Aplicación de Basilea II a las actividades de negociación y el Tratamiento de los efectos del doble incumplimiento. No se ha añadido ningún elemento nuevo.

los riesgos no especificados en el Pilar I, así como los riesgos derivados del propio ciclo económico (Rodríguez, 2011).

### III. El Tercer Pilar: uso efectivo de la disciplina de mercado

Finalmente, el Tercer Pilar remozó la disciplina de mercado implantando como ingrediente principal una mayor transparencia en el informe sobre el riesgo y el capital de cada entidad. Así, como afirma Rodríguez (2011), “se confiaba en que los operadores en los mercados financieros estuviesen en mejor posición para apreciar por sí mismos la adecuación del nivel de capital de los bancos, sus procedimientos internos de evaluación y gestión de riesgos y las técnicas de cobertura. Por ello, las entidades de crédito deberían tener formalmente definida su política de información a los mercados financieros, con objeto de facilitar a los participantes en éstos la evaluación de su solvencia”.

Nuevamente, el Acuerdo de Basilea II fue objeto de múltiples reproches, impulsados muchos de ellos por la crisis financiera global del 2007. Incluso son varios los autores que se plantean si los intentos por establecer una regulación bancaria a nivel mundial no tuvieron ciertos efectos negativos sobre la crisis financiera de 2007 (Casu *et al.*, 2015).

#### **1.4.3. Los Recientes Acuerdos de Basilea (Basilea III)**

A pesar de las opiniones en contra de una regulación bancaria a nivel mundial, la crisis económico-financiera de 2007 puso de manifiesto la imperiosa necesidad de una supervisión bancaria eficaz para asegurar la estabilidad de la red financiera, evitar el riesgo moral que sugieren las instituciones “demasiado grandes para quebrar” e impulsar prácticas rigurosas de gestión del riesgo y un *reporting* adecuado. La crisis verificó que los niveles de capital en el sistema bancario eran, en algunos casos, insuficientes, que la calidad del capital se había deteriorado y que, en algunos países, especialmente Estados Unidos y Europa, el sistema bancario estaba excesivamente apalancado (Martínez y Calvo, 2012).

Ante esta situación, el grupo de países llamado “Grupo de los Veinte” (G-20), tras reunirse en diversas cumbres (Washington, Londres, Pittsburgh y

Toronto), acordó llevar a cabo un conjunto de reformas entre las que se incluía el Acuerdo de Basilea III enunciado en diciembre de 2010 (Basilea III en adelante). Las nuevas medidas de capital y liquidez incluidas en Basilea III endurecen significativamente la regulación bancaria. Debido a ello, para evitar una incorporación drástica de las mismas, se ha establecido un periodo transitorio comprendido entre el 1 de enero de 2013 y el 1 de enero de 2019, fecha límite para la implantación del nuevo marco regulatorio (Chorafas, 2012).

La reforma de Basilea III engloba los siguientes aspectos:

- Mejorar la capacidad del sector bancario para absorber los impactos de las tensiones financieras y económicas de cualquier tipo.
- Mejorar la gestión de los riesgos y del proceso supervisor.
- Fortalecer la transparencia de los informes bancarios.
- Aumentar la calidad del capital y los requerimientos del mismo.
- Introducción de un estándar de liquidez y un ratio de apalancamiento.

Las nuevas propuestas van dirigidas tanto a nivel de regulación micro-prudencial, lo que ayudará a aumentar la capacidad de reacción de las entidades bancarias individuales en periodos de tensión, como a nivel de regulación macro-prudencial, es decir, controlar los riesgos sistémicos que pueden acumularse en el sector bancario, así como la ampliación pro cíclica de dichos riesgos a lo largo del tiempo. En definitiva, se proponen medidas de capital y liquidez notablemente endurecidas, razón por la cual, el periodo de implantación de las mismas abarca desde enero de 2013 hasta enero de 2019 (Martínez y Calvo, 2012).

Las medidas más importantes del presente acuerdo se exponen a continuación.

#### 1.4.3.1. *Aumento de los niveles de requerimiento del capital y su calidad*

Se pretende, con ello, mejorar la calidad del capital a través de una nueva descripción del mismo, buscando una mayor transparencia y una mayor coherencia a nivel internacional. Para ello, la regulación se basa en dos definiciones esenciales: el capital de nivel 1 o *Tier 1* (CTE1 por sus siglas en



inglés) y el capital de nivel 2 o *Tier 2* (CTE2 por sus siglas en inglés). El *Tier 1* se compone del capital de mayor calidad (*common equity*) e incluye las acciones ordinarias y los resultados acumulados. Asimismo, el mínimo se sitúa en el 4,5%, computado sobre el total de los activos ponderados por riesgo (Comité Supervisión Bancaria de Basilea, 2013).

$$\frac{\text{Capital de nivel 1 (Tier 1)}}{\text{Activos ponderados por riesgo}} \geq 4.5\%$$

Además, el capital *Tier 1* también incluye las participaciones preferentes, los híbridos de capital y la deuda subordinada<sup>11</sup>. Aparte de ello, los elementos del *Tier 1* serán capaces de absorber pérdidas cuando la entidad está en funcionamiento mientras que los elementos del *Tier 2* son aquellos que absorben pérdidas cuando la entidad no sea viable. En su conjunto, el ratio mínimo de capital regulatorio deberá ser superior al 8% de los activos ponderados por riesgo (incluye *Tier 1* y *Tier 2*) (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2011).

#### 1.4.3.2. Colchones de capital

Por otra parte, Basilea III incorpora los llamados "colchones de capital", que deberán construirse de forma gradual entre 2016 y 2019 por las entidades financieras con objeto de ser utilizados en futuras crisis.

- Colchón de conservación de capital: Equivalente al 2,5% de los activos ponderados por riesgo y compuesto íntegramente por instrumentos de CET1. Dado que el requisito mínimo regulatorio es mantener el 4,5% de CET1, deberá añadirse el mencionado colchón para que el capital de alta

---

<sup>11</sup> "Los instrumentos híbridos son una forma de financiación que combina características del capital y de la deuda. Este tipo de emisiones ha venido siendo muy utilizada por las entidades financieras en los últimos años. El dinamismo de estos activos financieros responde a una elevada flexibilidad que les permite adaptarse a la demanda de los inversores unida a un tratamiento favorable por parte de los reguladores. La presente crisis ha tenido importantes consecuencias para este mercado, ya que, por un lado, ha puesto de manifiesto los problemas de valoración y liquidez de estos productos, y, por otro lado, estos han sido la forma más utilizada en los planes de rescate del sector financiero a la hora de plantear inyecciones de capital público" (Marqués y Sanchis, 2009).

calidad ascienda al 7% a finales de 2019. Los bancos podrán utilizar, en determinadas circunstancias, el capital de este colchón de conservación de capital, aunque si el banco está cerca del porcentaje mínimo requerido, deberá reducir su margen de beneficios y dividendos. El propósito es tratar de evitar que los bancos paguen dividendos excesivamente altos incluso cuando su capital está deteriorado.

- Colchón de capital anti-cíclico: Entre el 0% y el 2,5% de los activos ponderados por riesgo. Puede ser requerido de acuerdo a las necesidades de cada país signatario del acuerdo. Este segundo colchón dependerá del nivel de capitalización de mercado y su objetivo principal es tiene por objeto preservar el sistema bancario en períodos de expansión del crédito, periodos en los que los bancos deberán guardar una parte de su capital para la citada formación de colchones.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los dos colchones, el requisito de Capital Total mínimo (no confundir con el CET1) puede llegar al 13% (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2013).

#### 1.4.3.3. *Ratio de apalancamiento*

El fin principal del ratio de apalancamiento es limitar el apalancamiento excesivo propiamente dicho en el sistema bancario. Está siendo diseñado para que se transforme en un requerimiento mínimo en enero de 2018, debido a que su estructura definitiva se acordará en el próximo año. Su divulgación se inició en enero de 2015 y su límite en este periodo de prueba, se sitúa en el 3% (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2013):

$$\frac{\text{Capital Tier 1}}{\text{Exposición total}} \geq 3\%$$

#### 1.4.3.4. Ratios de liquidez

La introducción de ratios de liquidez es una de las principales innovaciones de Basilea III. Específicamente, el Acuerdo propone dos ratios de liquidez: el coeficiente de cobertura de liquidez (más conocido por sus siglas en inglés, LCR, *liquidity coverage ratio*) y el coeficiente de fondo estable neto (más conocido por sus siglas en inglés, NSFR, *net stable funding ratio*) (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2014).

El LCR, o coeficiente de cobertura de liquidez, está diseñado para asegurar que los activos líquidos de alta calidad (más conocidos por sus siglas en inglés, HQLA, *high quality liquid assets*) están disponibles para la supervivencia de un mes en el caso de una situación de estrés. Los HQLA se definen como aquellos activos que pueden ser convertidos en efectivo sin que sufran pérdidas de valor en los mercados privados para satisfacer las necesidades de liquidez de los bancos en los citados momentos de tensión. Se dividieron en dos grupos: los activos de nivel I, es decir, aquellos que no incurrir en pérdidas por ser inusuales los precios a los que éstos son vendidos en el mercado y los activos de nivel II que puede que su venta sea por un valor inferior a los precios de mercado en situaciones de estrés económico (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2014).

$$\frac{\text{Activos líquidos}}{\text{Salidas netas de efectivo}} \geq 100\%$$

El NSFR, por su parte, está diseñado para medir la capacidad para afrontar dificultades económicas durante amplios periodos de tiempo mediante la creación de incentivos adicionales para que las entidades crediticias tengan un soporte estructural para financiar sus actividades. Se exige a las mismas unas mínimas fuentes de financiación que sean estables, en concordancia con la liquidez de los activos de cada una de ellas y sus niveles de liquidez para hacer frente a sus compromisos fuera de balance. Además, el NSFR tiene por objeto limitar la excesiva dependencia de la financiación mayorista a corto plazo en

tiempos de expansión económica y fomentar una mejor evaluación del riesgo de liquidez (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2014).

En el anexo A2 se exponen de forma resumida las disposiciones transitorias sobre los requerimientos de capital y liquidez establecidos en Basilea III. Asimismo, en el anexo A3 se hace un resumen de las principales reformas del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea implantadas en este último acuerdo.

## **1.5. LAS CRISIS BANCARIAS**

En el presente apartado se pretenden analizar los determinantes de las crisis bancarias, así como las consecuencias de las mismas.

### **1.5.1. Los determinantes del fracaso bancario**

Son múltiples las definiciones que existen de una crisis bancaria. En general, siguiendo el hilo del común de los autores, una crisis bancaria podría definirse como aquella situación en la que una o más entidades crediticias hacen frente a dificultades financieras derivadas de la caída del valor de los activos por debajo del de los pasivos, convirtiéndose en entidades insolventes técnicamente hablando (Bell y Pain, 2000). Asimismo, las crisis bancarias pueden tener un carácter individual, si sólo fracasa una entidad, o bien sistemático, si se produce el llamado efecto contagio y son varias las entidades que deben hacer frente a dificultades económico-financieras.

Laeven y Valencia (2012) establecen una serie de condiciones para que una crisis bancaria pueda ser considerada como sistémica si existen evidencias significativas de situaciones de tensión financiera en el sistema bancario (corridas bancarias, deterioro del balance de los bancos, liquidaciones bancarias, etc.) o se han implantado de medidas con un alto grado de estrictez en respuesta a las pérdidas del sistema bancario. Si especificamos aún más, Laeven y Valencia (2012) consideran que para que un episodio de crisis sea considerado como sistémico deben darse al menos tres de las siguientes seis medidas aplicadas por los reguladores:

- 1) Respaldo de los Bancos Centrales para aumentar la liquidez de las entidades financieras (5% de los depósitos y pasivos de los no residentes).
- 2) Los costes fiscales de la reestructuración bancaria deben suponer al menos el 3% del PIB de un país.
- 3) Nacionalización de ciertas instituciones financieras.
- 4) Medidas que garanticen la solvencia de los bancos.
- 5) Numerosas compras de activos (al menos el 5% del PIB).
- 6) Congelación o inmovilización de los depósitos.

En resumen, como afirman Laeven y Valencia (2012), una crisis bancaria será clasificada como sistémica si las pérdidas sufridas por el sistema bancario en comparación con la proporción de morosidad superan el 20%, si la quiebra de bancos supera el 20% del total de los bancos activos y si los costes fiscales de la reestructuración bancaria exceden el 5% del PIB.

Si nos centramos en la crisis financiera global de 2007, una de las características clave de la misma es que afectó a economías significativamente desarrolladas con instituciones financieras de gran tamaño, con una red internacional muy afianzada cuyos cimientos se consideraban irrompibles. Las extensas redes internacionales y transfronterizas tejidas entre todas las instituciones financieras de los distintos países han facilitado la propagación de la crisis de unos a otros. El fracaso de cualquiera de los grandes bancos (en este caso, el banco de inversiones Lehman Brothers) provocó efectos sobre otras entidades financieras (incluso de países diferentes) tanto directamente por el volumen de pérdidas sufrido, como indirectamente por los asedios bancarios que terminaban desencadenando un pánico bancario. Todo ello llevó a que las autoridades gubernamentales intervinieran a gran escala en el sistema financiero de numerosos países (Casu *et al.*, 2015).

Cuando nos preguntamos cuál es la razón para que un banco quiebre, probablemente no sepamos responder. Y es que un fracaso bancario no viene determinado por un único factor, sino que son varios los factores que contribuyen a que un banco se vea abocado a esa situación. Por ello, se hace necesario comprender los verdaderos fundamentos de los fracasos bancarios, con objeto

de facilitar a los reguladores las herramientas apropiadas para asegurar el éxito de las soluciones propuestas y no sólo eso, sino que la comprensión de los mismos se hace necesaria para diseñar sistemas de alerta temprana o preventiva (en inglés, *early warning systems*) que permitan prever posibles insolvencias, identificando a las posibles entidades con mayor riesgo al respecto.

Independientemente de ello, las causas que se esconden tras la caída de un banco suelen ser similares en ambos casos y pueden ser clasificadas de manera general en dos grupos: factores macroeconómicos y factores microeconómicos.

Los efectos macroeconómicos incluyen los referentes a la totalidad del sistema bancario, ya que se trata de condiciones que se encuentran relacionadas con el comportamiento de todas las entidades crediticias de un país (Morón y Loo-Kung, 2013). Estos efectos se encuentran íntimamente ligados con eventuales circunstancias negativas (*shocks*) que afectan al total de la economía y que no son fácilmente controlables.

Al hilo de lo anterior, una desaceleración de la economía es una de las causas que se engloba dentro de los factores macroeconómicos, desaceleración que hace que se vea reducida la capacidad de pago de los usuarios que han asumido deudas con las entidades de crédito. Asimismo, las variaciones experimentadas en el nivel de precios pueden tener un efecto negativo sobre el sistema bancario. El aumento del precio de los activos por encima de su valor real también puede actuar como detonante de una crisis bancaria. El incremento constante del valor de los activos lleva a una burbuja en el precio de los mismos y cuando ésta estalla, el precio de las acciones se tambalea. Los poseedores de los activos (empresas y ahorradores) arriesgan más a la hora de iniciar proyectos de inversión al tener menos recursos que perder (riesgo moral) y, para salvaguardarse, las entidades financieras fijan estándares más estrictos en la concesión de los préstamos. Todo ello, unido a periodos de gran incertidumbre en cuanto a la obtención de información se refiere, supone una contracción aún mayor de la actividad económica (Mishkin, 2014).

Con el tiempo, esto se traduce en una acumulación de pérdidas derivadas de los préstamos que, a su vez, provoca una caída del valor de los créditos

(activos para el banco) y da lugar a una disminución del patrimonio neto de las instituciones financieras. Se produce, por tanto, una situación de desapalancamiento<sup>12</sup>. Al disponer de menos capital, las entidades financieras incurren en mayores riesgos, lo que hace que los prestamistas y acreedores retiren sus fondos por temor a perderlos produciéndose, finalmente, una congelación del crédito. Al escasear los préstamos, los deudores no disponen de financiación para ejecutar sus oportunidades de inversión y como consecuencia de ello, reducen su gasto. Como consecuencia de este círculo vicioso, la actividad económica se contrae (Mishkin, 2014).

Además de ello, el descenso de las tasas de interés reales como consecuencia de la elevación de los niveles de inflación puede acarrear una mayor concesión de créditos por parte de las entidades bancarias lo que finalmente provoca que éstas estén frágilmente expuestas a cualquier circunstancia negativa no prevista. Por el contrario, incrementos en los niveles de deflación también pueden dejar secuelas en los balances de las entidades crediticias, ya que en un contexto en el que se produce un endeudamiento masivo, los depósitos disminuyen y con ello también la velocidad de circulación del dinero detonando, por tanto, una ausencia desmesurada de confianza y como consecuencia, una sucesión de quiebras bancarias (Morón y Loo-Kung, 2013).

En definitiva, la inestabilidad de un país está profundamente relacionada con la situación del sistema bancario del mismo. Cuanto mayor sea la inestabilidad, mayor será la probabilidad de que los usuarios acudan a retirar sus depósitos y, consecuentemente, menores serán las líneas de acceso al crédito provenientes del exterior (Arnieva y Urriza, 2000).

Entre los factores microeconómicos, se engloban los asociados a la regulación y a las características de las entidades financieras. El papel de la supervisión por parte de las autoridades encargadas es fundamental para garantizar la solidez del sistema bancario en particular, y de los sistemas financieros en general. Un mayor control por parte de estas autoridades se

---

<sup>12</sup> Proceso mediante el cual los bancos tratan de restablecer sus relaciones de solvencia a través de la venta de activos. El problema es que todos lo hacen al mismo tiempo, depreciando el valor de los activos.

traduce en una mayor probabilidad de cumplimiento de la normativa por parte de los bancos y una minimización de las malas conductas. Con ello, los bancos gestionan de forma más eficiente los riesgos reduciendo su exposición a los mismos (Morón y Loo-Kung, 2013).

Por otro lado, otro de los factores a tener en cuenta dentro de este segundo grupo es el grado de liberalización del sector bancario del correspondiente país. Académicos y profesionales en el sector afirman que es necesario un entorno institucional firme que permita garantizar la solidez y solvencia del sistema bancario en situaciones de dificultades económico-financieras. A pesar de ello también conviene mencionar que un entorno institucional menos fuerte, tiene un efecto positivo en el desarrollo de los mercados financieros en general (Mishkin, 2014).

Del mismo modo, autores como Mishkin (2014) señalan la asimetría en el acceso a la información como uno de los factores más influyentes en las quiebras bancarias. Asimetría que da lugar a dos efectos adversos. El primero de ellos y tal como define el autor, es la selección adversa. Aquellos usuarios que consideren que la rentabilidad de sus proyectos es elevada y estén dispuestos a asumir mayores riesgos, serán proclives a pagar mayores tasas de interés lo que, en caso de impago, hace que el banco haya seleccionado un crédito que generará resultados adversos. El segundo inconveniente es el del riesgo moral que hace referencia al uso que el adquirente del crédito hace del mismo una vez obtenido los fondos. La inexistencia de mecanismos de supervisión por parte del banco puede provocar que los usuarios inviertan sus fondos en proyectos para los que el crédito no ha sido concedido aumentando, por tanto, el grado de morosidad de las entidades financieras y haciendo peligrar la solidez futura de las mismas (Mishkin, 2014).

Además de estos factores, cabe destacar entre este grupo la administración de los bancos. Una gestión deficiente de los mismos puede acarrear consecuencias muy negativas para su solvencia. Son numerosos los autores que designan como principal responsable de las quiebras bancarias a la alta dirección (Casu *et al.*, 2015)



Por último, y dados los últimos acontecimientos en el sector, el fraude es otro de los pilares de la declaración de bancarrota de una entidad financiera. En un estudio realizado en 1986 por la Asociación Americana de Banqueros con objeto de identificar las principales razones del fracaso bancario en Estados Unidos se concluye que el fraude se constituye como una de las causas más importantes del fracaso bancario, no sólo en el presente, sino también en el futuro. En la misma línea, en un estudio realizado para el US House Committee on Government Operations, se demostró que el 50% de las quiebras bancarias y el 25% de los fracasos de las cajas de ahorro en la década de los 80 fueron debidos al fraude. No obstante, cabe decir que es difícil asegurar con exactitud si la razón de la quiebra es una mala gestión del banco o si, por el contrario, lo es el fraude, ya que la delgada línea que los separa es fácilmente rompible (Casu *et al.*, 2015).

### **1.5.2. Consecuencias de la crisis bancaria**

Cuando el fracaso de un banco provoca una pérdida de confianza en el sistema bancario, se produce un asedio bancario debido a que individuos y empresas retiran sus depósitos por temor a perderlos. Es entonces cuando las autoridades se enfrentan a una crisis bancaria (Mishkin, 2014). En los últimos 20 años, varios países han sufrido crisis bancarias de carácter sistémico de distinta gravedad. Sin ir más lejos, los economistas del Fondo Monetario Internacional (FMI) Laeven y Valencia (2012) han conseguido identificar hasta 147 crisis bancarias durante el período 1970-2011 y 218 crisis monetarias para el mismo periodo. Si bien es cierto, la crisis bancaria internacional iniciada en el año 2007, cuyo estallido está fechado realmente el 15 de septiembre de 2008 por la quiebra del banco norteamericano Lehman Brothers, uno de los bancos de inversión más importantes del mundo, se instaura como la mayor crisis bancaria que se ha vivido en el mundo hasta el momento.

La relación existente entre el papel del sistema bancario en un país y su economía determinan el coste que puede alcanzar la crisis bancaria en sí. En situaciones de dificultades económicas, las entidades bancarias dejan de canalizar fondos perdiendo oportunidades de inversión que pudieran ser

productivas, dificultando la puesta en funcionamiento de proyectos por parte de los usuarios y la viabilidad de los ya existentes (Mishkin, 2014).

Por otra parte, como consecuencia de una crisis bancaria, también debe tenerse en cuenta que hay que asumir una serie de costes fiscales y no exclusivamente financieros. Los costes fiscales están estrechamente ligados a las medidas adoptadas por las autoridades con objeto de dirigir la crisis, afectando a los presupuestos del Estado y, por ende, a los ciudadanos del mismo. Al disminuir la rentabilidad de los proyectos llevados a cabo por los usuarios, disminuye su base tributaria, reduciéndose los ingresos del Gobierno. Y, por si eso fuera poco, los Gobiernos deben proporcionar ayuda a las entidades financieras para que no se hundan, contrayendo aún más su economía.

El éxito de una buena gestión de la crisis y una buena reestructuración bancaria depende, en última instancia, de un entorno económico favorable y de la capacidad de las autoridades para tomar decisiones de elevada dureza (normalmente impopulares) con respecto a la reestructuración del sistema bancario. A pesar de ello, si los efectos de la gestión de la crisis no se desarrollan acorde a los planes de los supervisores, el fracaso de un banco puede desencadenar el ya conocido efecto contagio y consiguientemente, el pánico financiero. Obvio es que los sistemas bancarios son vulnerables al riesgo sistémico, una de las principales razones que excusan la existencia de la regulación bancaria (Mishkin, 2014), ya que, aunque las crisis sistémicas son eventos que ocurren por término medio una vez cada cuarenta años (Boissay *et al.*, 2013), los efectos de las éstas son mucho más devastadores y duraderos que los del resto de crisis.

## **1.6. LOS RIESGOS BANCARIOS Y SU GESTIÓN**

La propia naturaleza bancaria lleva consigo la asunción de una serie de riesgos cuya importancia radica en la identificación de los mismos con objeto de adoptar las mejores disposiciones y medidas para tratar de minimizarlos en la medida de lo posible. El riesgo en sí mismo es propiciado tanto por un conjunto de idiosincrasias que circundan al sector bancario como por la propia

incertidumbre, característica evidente de los entornos económicos. La clasificación que a continuación se expone de los riesgos bancarios, en la que se destacan los más significativos, está basada en los criterios de Ustáriz González (2003), Shaffer (2012), Casu *et al.* (2015) y Sebastián y López (2015), entre otros:

- Riesgo crediticio: según el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2013) el riesgo crediticio se define como la posibilidad de que un prestatario no reintegre el principal de la operación financiera y/o sus intereses, según las condiciones establecidas en el contrato. En ese caso, la entidad bancaria asumiría una pérdida financiera derivada del incumplimiento total o parcial de las obligaciones contraídas por terceros. El riesgo crediticio se correspondería, por tanto, con el riesgo asumido por la entidad bancaria al mantener posiciones activas sobre agentes que no gozan de un estado patrimonial y financiero idóneo.

Como se deduce de ello, los créditos son una moneda de doble cara. Por un lado, suponen el activo más importante de la banca y su principal fuente de ingresos, pero por otro, pueden ocasionar que, en caso de impago, la liquidez de la entidad se vea perjudicada y el banco quiebre. Además, el hecho de que se concedan préstamos de dudoso cobro hace que las autoridades monetarias obliguen a las instituciones financieras a constituir provisiones cuyas dotaciones<sup>13</sup> se contabilizan como gasto. Por ello, es de una importancia vital llevar a cabo una buena gestión del mismo.

- Riesgo de liquidez: los bancos, en su práctica del día a día, precisan liquidez para poder hacer frente a posibles retiradas de depósitos por parte de los clientes y satisfacer la demanda de créditos. En este sentido, la liquidez hace referencia a la capacidad de la entidad bancaria de disponer de los fondos necesarios cuando éstos sean requeridos mientras

---

<sup>13</sup> Dotaciones (pérdidas por deterioro de activos): flujo del período con cargo a pérdidas y ganancias cuyo fin es corregir la valoración de activos individuales, o de masas de activos determinadas, o prevenir pagos o cargas contingentes con carácter específico (cobertura específica) o servir para pérdidas ya incurridas pendientes de asignar a operaciones concretas (cobertura genérica) (Sebastián y López, 2015).

que, por su parte, el riesgo de liquidez refleja la posible pérdida que puede derivarse de la necesidad de vender activos o contraer pasivos por parte de la entidad en condiciones poco favorables para la misma. De hecho, sería suficiente con que un porcentaje de clientes deseara retirar sus fondos para que la entidad financiera se viera envuelta en problemas de liquidez.

- Riesgo de mercado: es el riesgo inherente al conjunto de fluctuaciones adversas que afectan a los tipos de cambio, a los tipos de interés o al nivel de precios en los distintos mercados en los que opera la entidad financiera. Es decir, a la hora de determinar el riesgo de mercado tendremos que tener en cuenta los factores anteriormente comentados, no exclusivamente uno de ellos.

A pesar de ello, la volatilidad de los tipos de interés parece demandar una atención mayor que el resto de factores y, sin ser el más trascendental de los riesgos a los que se ve expuesto el ejercicio de la actividad bancaria, ha ido ganando protagonismo en el transcurso de los últimos años. El riesgo de mercado debido a las oscilaciones en los tipos de interés es inherente a la actividad bancaria y su desarrollo y, al igual que el riesgo crediticio, puede dar lugar a elevadas pérdidas o bien convertirse en una oportunidad para la generación de valor económico.

- Riesgo-país: se refiere a la posibilidad de que los prestatarios que tiene una determinada entidad financiera en un país, se vean imposibilitados para hacer frente a sus obligaciones financieras. Cada país, en función de las condiciones económicas, políticas o sociales genera un determinado nivel de riesgo, por lo que éste será un riesgo de carácter específico que dependerá de las circunstancias en que se vea en vuelto el país en cada momento.
- Riesgo operacional: en lo que compete al sector bancario, este riesgo es el riesgo al que se ve sometido un banco ante la posibilidad de incurrir en errores al ordenar instrucciones de pago o liquidar transacciones. Es decir, se trata de un riesgo derivado de un fallo en el control interno.

- Riesgo tecnológico: el sector bancario no se muestra ajeno a la constante innovación tecnológica que envuelve la actividad económica en particular y nuestro entorno en general. Por ello, los posibles fallos en los sistemas tecnológicos pueden generar graves pérdidas en los balances de las instituciones crediticias, dada la alta dependencia que se tiene de los mismos.
- Riesgo legal: según Sebastián y López (2015), el riesgo legal “supone una pérdida debido a que una operación no puede ejecutarse por: incapacidad de una de las partes para cumplir los compromisos asumidos, no existir una formalización clara o no ajustarse al marco legal establecido”.
- Riesgo reputacional o de credibilidad en la imagen de la entidad: dado el entorno de información asimétrica en que se desenvuelve la actividad económica, la confianza depositada en la entidad por parte de sus clientes y de sus acreedores juega un papel fundamental en el posicionamiento de la entidad bancaria. A pesar de que no gozan, aparentemente, de excesiva importancia, la merma de alguno de los factores mencionados se reflejará, inevitablemente, en los resultados de la entidad y como consecuencia, puede dar lugar a que la entidad se vea obligada a asumir un mayor riesgo de liquidez.

Como vemos, debido a la naturaleza de la actividad bancaria en su conjunto, los bancos han estado expuestos desde sus comienzos a riesgos de diverso origen, tal y como hemos ido desarrollando a lo largo del presente apartado. No obstante, lo que aparentemente el lector podría considerar como un problema tradicional no lo es tanto ya que las modificaciones que al respecto se han realizado en lo que a la cuestión regulatoria se refiere han planteado nuevos desafíos.

Aceptar y asumir riesgos es una cuestión innata al desarrollo de la actividad económica y está muy ligada al concepto de incertidumbre. En el sector bancario la incidencia del efecto riesgo es aún mayor que en cualquier otro sector y una mala gestión del mismo puede acarrear consecuencias irreversibles.

La cada vez más visible integración y globalización de los mercados ha proporcionado a las instituciones financieras nuevas oportunidades de negocio. A pesar de ello, la crisis financiera ha puesto de manifiesto deficiencias en la gestión del riesgo que acompaña a dichos negocios, razón por la cual los reguladores han realizado intervenciones de mayor calibre exigiendo unos requerimientos mínimos de capital superiores a los anteriormente establecidos (Sebastián y López, 2014).

Lograr un equilibrio entre las exigencias de la regulación y la creación de valor para todos los *stakeholders*, o partes interesadas, no es tarea fácil. Actualmente, se constituye como el principal reto para los órganos de gobierno de los bancos, expuestos, a su vez, a una serie de factores sobre los que no pueden ejercer ningún control (Sebastián y López, 2014).

El Fondo Monetario Internacional (FMI) publica, dos veces al año, el *Global Financial Stability Report*, donde se desarrolla la evolución de los distintos riesgos que rodean la actividad económica. En el informe de octubre de 2013 ya reconocía como más significativos los monetarios y financieros, acompañados de los macroeconómicos y los de crédito (Casu *et al.*, 2015). Sin embargo, a pesar de que la gravedad de estos dos últimos riesgos ha experimentado ciertas mejoras, no ocurre lo mismo con los riesgos monetarios y financieros, ya que la recuperación económica en general está siguiendo un ritmo muy tenue.

A pesar de que las instituciones financieras están expuestas a diversos riesgos, es inevitable que presten más atención a unos que a otros dependiendo de la coyuntura en la que se encuentren. En cualquier caso, la gestión de los mismos es un proceso que sigue una serie de pautas comunes siendo éstas las siguientes (Sebastián y López, 2014):

- 1) Identificar.
- 2) Medir.
- 3) Definir una política de riesgo.
- 4) Controlar.
- 5) Revisar.

El contexto en que se ha desarrollado la actividad económica en los últimos años ha propiciado que los resultados de los balances bancarios se hayan visto deteriorados y, no sólo eso, sino que también ha hecho más difícil el camino para recuperar las pérdidas, razón por la cual, la gestión del riesgo se ha convertido en una pieza de vital importancia en la estrategia a seguir por las entidades bancarias.

## CAPÍTULO 2. MODELOS DE ALERTA PREVENTIVA: LITERATURA PREVIA

En este capítulo se pretende realizar una visión sobre la literatura previa relacionada con el estudio de las insolvencias bancarias a través de diferentes métodos estadísticos. En primer lugar, se hace una pequeña introducción sobre los trabajos más representativos en este ámbito para, posteriormente, ahondar más en algunos de los más relevantes.

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Son muchos los investigadores que a lo largo de los años se han dedicado a investigar y realizar estudios acerca del fracaso empresarial y los mejores métodos para poder predecirlo. Así, los procedimientos estadísticos más utilizados en este ámbito han sido el análisis discriminante, el análisis *logit* o regresión logística y el análisis *probit*. Aunque si ahondamos un poco más en los trabajos que se han realizado en este campo, podemos encontrarnos con métodos como las redes neuronales artificiales<sup>14</sup> o los modelos de riesgos proporcionales de Cox<sup>15</sup> (Redondo, 2013). No obstante, los modelos tradicionalmente empleados para el pronóstico de las insolvencias bancarias han sido los tres primeros métodos mencionados.

A la cabeza de este tipo de estudios se encuentran Beaver (1966) y Altman (1968), pioneros en este campo y figuras clave para las futuras investigaciones desarrolladas desde entonces hasta la actualidad. Beaver (1966) realizó un estudio acerca de la insolvencia empresarial en el sector industrial, mientras que Altman (1999) fue el primero en emplear el análisis discriminante

---

<sup>14</sup> Las redes neuronales artificiales se constituyen como el cimiento de la llamada Inteligencia Artificial. Es un método empleado en el campo de la estadística que, basándose en los comportamientos de las neuronas y las conexiones de éstas en el cerebro humano, tratan de obtener una predicción partiendo de la observación, el aprendizaje y una respuesta coherente a partir de un conjunto de datos y respuestas previas (Serrano y Martin, 1993).

<sup>15</sup> El método de Cox es una técnica estadística que permite identificar la relación existente entre el riesgo de que se produzca un determinado suceso y una o varias variables independientes o explicativas. Aunque es un método cada vez más extendido en el campo de la medicina, no es exclusivo del mismo. (Serrano y Martin, 1993).



para analizar el fracaso empresarial en distintos sectores no financieros utilizando, para ello, variables independientes en forma de ratio (posteriormente

## **2.2. UN RESUMEN DE ESTUDIOS EMPÍRICOS EFECTUADOS**

A continuación, se expondrán de una forma más concisa una serie de estudios sobre insolvencias bancarias realizados a lo largo de los años, a través de las técnicas ya mencionadas del análisis discriminante, la regresión logística o *logit* y el análisis *probit*. El resumen contenido en el cuadro 2.1, de elaboración propia, recoge una síntesis de los estudios de los respectivos autores. Asimismo, dado que la lista de autores que han dedicado su investigación a la predicción de insolvencias bancarias es muy extensa, sólo se han detallado en estas páginas que siguen algunos de ellos.

su modelo sería conocido como el Z-score). Siguiendo su estela y prestando una mayor atención al sector bancario se encuentran autores como Meyer y Pifer (1970), quienes realizaron un estudio de predicción de insolvencias bancarias a través de un modelo de regresión para 39 bancos que se declararon en quiebra entre 1948 y 1965.

Sin embargo, la constante evolución a que se ha visto sometida la investigación en todos los rincones del mundo en el transcurso de los años, ha hecho que otros modelos vayan ganando terreno en detrimento del análisis discriminante lineal. Esto se ha debido, en parte, a que las hipótesis en que se apoya este modelo (igualdad de varianzas y normalidad de las variables independientes) no son fáciles de cumplir (Redondo, 2013), razón por la cual los investigadores han ido inclinando la balanza hacia los modelos de regresión logística (Sinkey, 1975; Martin, 1977; etc.) y los modelos *probit* (Hanweck, 1977; Bovenzi *et al.*, 1983; Pantalone y Platt, 1987, etc.).

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios.**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Meyer y Pifer (1970)</b>	Realización de un modelo de predicción de insolvencias en bancos comerciales entre 1948 y 1965 tratando de explicar qué variables financieras reflejaban mejor la capacidad de gestión y la honestidad de los empleados.	Muestra equilibrada de 39 bancos quebrados y 39 bancos solventes en el periodo comprendido entre 1948 y 1965.	Variable dependiente: variable endógena binaria (toma valores 0 y 1). Variables explicativas: un total de 160 de las que se seleccionaron las más significativas <sup>16</sup> .	Modelo de regresión con definición de variable endógena binaria (toma valores 0 y 1) y procedimiento "paso a paso".	La precisión alcanzada por el modelo de estos autores fue del 80% en los bancos quebrados y del 72% en los bancos solventes, con un rango de periodo de entre uno a dos años antes de la quiebra <sup>17</sup> .
<b>Sinkey (1975)</b>	Realización de un estudio de las características de los bancos "con problemas", considerando como tal los definidos así por el <i>Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC)</i> .	Muestra equilibrada de bancos "con problemas" y "sin problemas" en el periodo comprendido entre 1969 y 1972.	Variable dependiente: variable endógena binaria (toma valores 0 y 1). Variables explicativas: un total de 30. En el modelo final, empleó 10 de estas variables, resultando las más significativas las relativas a la eficiencia operativa y la eficiencia administrativa, los ingresos derivados de préstamos y la adecuación del capital.	Análisis discriminante múltiple con regla de asignación cuadrática.	Se concluyó que, a pesar de las diferencias en media de las variables seleccionadas, éstas eran significativas estadísticamente hablando. El porcentaje de acierto en 1969 en los bancos "con problemas" fue del 53,46%, mientras que en 1972 esa cifra ascendió a 75,24%. Por su parte, el porcentaje de acierto en los bancos sin problemas fue de 60,49% en 1969 incrementándose esta cifra hasta el 71,85% en 1972.

<sup>16</sup> Entre las variables explicativas seleccionadas cabe destacar las siguientes: activos líquidos/activo total, ingresos operativos/costes operativos, ingresos de crédito/créditos totales, ingresos operativos/activo total; activos dudosos/activo total, préstamos inmobiliarios/activo total, activos fijos/activo total, inmovilizado/activo total, etc.

<sup>17</sup> Sobre los resultados obtenidos, propusieron la posibilidad de utilizar un sistema de alerta temprana que, mediante una metodología discriminante y utilizando variables fácilmente contabilizables, colaborara con la supervisión bancaria y sirviera para predecir la quiebra de bancos.

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p><b>Laffarga et al. (1987)</b></p>	<p>Estudio de la crisis bancaria de España entre 1978 y 1983 a través de la comparación de un modelo <i>logit</i>, un modelo de análisis discriminante y un análisis de la varianza.</p>	<p>Muestra de 47 bancos, declarándose 22 intervenidos.</p>	<p>Variable dependiente: variable dicotómica (toma valor 0 si no hay intervención y 1 si la entidad es intervenida). Variables explicativas: créditos+cartera de valores/activo total, activo fijo/activo total, reservas/pasivo total y beneficio neto antes de impuestos/activo total.</p>	<p>Análisis de la varianza, análisis discriminante lineal univariante y multivariante y análisis <i>logit</i>.</p>	<p>La significación de las variables experimentaba variaciones importantes en función del modelo. El análisis discriminante explicaba un 99.2% de la varianza de la variable dependiente, mientras que el <i>logit</i> lo hacía en un 99.5%. Asimismo, el primero clasificaba acertadamente el 86.91% entidades, mientras que el segundo acertaba en un 93.4%.</p>

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Rodríguez (1989)</b>	Análisis de aspectos financieros de la crisis española de 1978 a 1983, basándose en la identificación de ratios contables que permitan explicar las insolvencias sufridas por los bancos privados de España en ese periodo.	Ratios financieros de los 80 bancos privados españoles cuyo funcionamiento era normal al final del ejercicio de 1981.	Variable dependiente: variable dicotómica (toma valor 0 si el banco es sano y 1 si está en situación de insolvencia). Variables explicativas: quince ratios que recogen los riesgos del activo, de transformación, de operación, de inadecuación del capital y de falta de rentabilidad <sup>18</sup> .	Análisis <i>logit</i> por el método de selección paso a paso.	Los resultados obtenidos concluyeron que la capacidad predictiva de los tres ratios seleccionados era muy elevada. La aplicación del modelo elegido al conjunto de bancos sobre los que se realizaba la estimación, presentó una precisión en la clasificación del 100%.

<sup>18</sup> Los quince ratios fueron: inversiones crediticias/activo total, valores privados/activo total, inmovilizado/activo total, activos de tesorería/total financiación ajena, activos de tesorería/pasivos con entidades de crédito, posición neta en el sistema crediticio/recursos totales de clientes y otras deudas, inversiones ordinarias/recursos ordinarios, recursos de clientes a plazo/recursos de clientes, fondos propios libres/inversiones crediticias, fondos propios/créditos de firma, costes financieros/productos de la actividad, margen operacional/recursos medios de clientes, costes operativos/margen operacional, amortizaciones saneamientos y otros/resultado bruto de la explotación y resultado neto/activo total medio. De esos quince, tres fueron incluidos en el modelo (fondos propios libres/inversiones crediticias, resultado neto/activo total medio e inmovilizado/activo total).

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p><b>Magalhaes (2001)</b></p>	<p>Analizar la capacidad predictiva de la regresión logística, en pos de predecir la situación financiera de una institución bancaria.</p>	<p>Datos contables de 61 bancos, 21 de los cuales fueron sometidos a intervención o fueron liquidados por el Banco Central de Brasil entre 1995 y 1996, frente a 40 bancos que se consideran solventes. Adicionalmente, se dispone de otras tres muestras de 64 entidades solventes con datos de diciembre de 1994, 231 bancos con informaciones de diciembre de 1995 y 223 entidades con datos de diciembre de 1996.</p>	<p>Variable dependiente: variable dicotómica (toma valor 0 y 1 en función de la insolvencia del banco). Variables explicativas: 78 ratios financieros utilizados por el Banco Central de Brasil, estructurados en cinco categorías: capital, activos, rentabilidad, eficiencia y liquidez.</p>	<p>Análisis de igualdad de medias en variables independientes. Modelo <i>logit</i> para la muestra de estimación y posteriormente utilizado en las muestras de validación. También se basó en un modelo de riesgo proporcional de Cox.</p>	<p>El 91.8% de las entidades fueron clasificadas correctamente. El porcentaje de acierto en bancos insolventes fue del 87.5%, mientras que en bancos solventes fue del 95%.</p> <p>Los resultados obtenidos, en las muestras de validación fueron 75% sobre las 64 entidades solventes con datos de diciembre de 1994, del 81,4% sobre los 231 bancos con informaciones de diciembre de 1995, y del 70,4% para las 223 entidades con datos de 1996.</p> <p>El modelo de Cox concluyó resultados similares a los del modelo <i>logit</i>.</p>

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Logan (2001)</b>	Analizar las características de diversos bancos ingleses de pequeño y mediano tamaño que quebraron, en relación con los que sobrevivieron en dos periodos anuales previos a la crisis de 1990.	Datos contables del 2º trimestre desde 1988 a 1990; y otro segundo modelo con datos del 2º trimestre de 1991, trimestre previo a la declaración de la estrepitosa bancarrota del Banco Internacional de Crédito y Comercio (BCCI).	Variable dependiente: variable dicotómica (toma valor 0 si la entidad sigue activa y 1 si se produce el fracaso de la entidad crediticia).  Variables explicativas: un total de 18 variables <sup>19</sup> .	Análisis <i>logit</i> , empleando dos modelos para cada muestra otorgando mayor relevancia a aquél cuyo estadístico de Akaike <sup>20</sup> fuera mayor (Criterio de Información de Akaike, AIC por sus siglas en inglés).	El modelo <i>logit</i> , con datos del 2º trimestre de 1990 y años previos, clasificó de manera correcta el 88% de los bancos que sobrevivieron, mientras que acertó en la clasificación de un 71% de los bancos fallidos. Por su parte, el modelo <i>logit</i> del 2º trimestre de 1991 clasificó correctamente el 84,5% de los bancos.

<sup>19</sup> Las variables fueron: edad del banco, porcentaje de depósitos en entidades de crédito, crecimiento de fondos propios, porcentaje de los diez depósitos más grandes sobre el total, ingresos/costes, tasa de crecimiento de los préstamos, tasa de crecimiento de los depósitos, tasa de crecimiento de los activos, préstamos/total de activo, ratio de endeudamiento, margen de intermediación/ingresos totales, provisiones/activos totales, rentabilidad sobre los activos (ROA), activos ponderados por riesgo/total de activo, exceso de capital sobre el capital exigido, logaritmo natural del total de activo y, por último, dos variables dicotómicas elaboradas en función del tamaño de los propietarios y de la supervisión a que estaban sometidos.

<sup>20</sup> El criterio de información de Akaike se define como  $-2(\ln(\text{máximo valor de la función de verosimilitud}) - n^\circ \text{ de parámetros})$ . Dado un conjunto de modelos, el modelo preferido es aquél que tiene el valor mínimo en el AIC.

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Sajter (2005)</b>	Elaboración de un modelo de alerta temprana para la elaboración una predicción de los bancos que se declararán en bancarrota.	Datos contables y financieros de 50 bancos del informe <i>Analysis of the financial condition and the result of the functioning of Croatian Banks in 1995</i> , informe elaborado en 1996 por el Banco Central de Croacia.	Variable dependiente: variable dicotómica: banco con problemas (de declararse en situación de quiebra o estar rehabilitado) y banco libre de problemas.  Variables explicativas: 12 ratios financieros elaborados en función de los datos aportados por el citado informe.	Análisis discriminante a través del método de selección “paso a paso”. Se seleccionaron 4 variables, mientras que a partir del modelo <i>logit</i> se seleccionaron 2. También utilizó un método de escalamiento multidimensional <sup>21</sup> .	En el modelo discriminante se clasificaron correctamente el 80% de los casos.  En el modelo <i>logit</i> , el porcentaje de clasificación acertado fue del 78%.  Por su parte, por el método de escalamiento multidimensional, el 76% de los bancos fueron clasificados de manera idéntica que con el análisis <i>logit</i> y el análisis discriminante.
<b>Vaca et al. (2009)</b>	Confección de un modelo estadístico para predecir la probabilidad de quiebra en Ecuador de los bancos privados.	32 instituciones financieras privadas de Ecuador que estaban operativas a 31 de marzo de 1999.	<b>Variable dependiente:</b> variable dicotómica que toma el valor 0 si el banco no quiebra y 1 si quiebra.  <b>Variables explicativas:</b> eficiencia, rentabilidad, costes, rendimientos, liquidez, estructura y calidad de los activos, apalancamiento y capitalización.	Análisis factorial, <sup>22</sup> reduciendo 20 variables independientes a 6. También se emplea análisis discriminante.	Se consiguió un acierto en la clasificación del 84,4% de los casos. Además, según la función discriminante, las variables más importantes a la hora de predecir la quiebra fueron la liquidez y la capitalización.

<sup>21</sup> El escalamiento multidimensional es, siguiendo la definición de Guerrero y Ramírez (2016, p.1), “una técnica multivariante de interdependencia que trata de representar en un espacio geométrico de pocas dimensiones las proximidades existentes entre un conjunto de sujetos”.

<sup>22</sup> Técnica estadística de reducción de datos empleada para tratar de explicar las correlaciones entre las variables observadas en un menor número de factores que permitan explicar la mayoría de la varianza de las variables mencionadas.

**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Gutiérrez y Abad (2013)</b>	Comprobar si los resultados de los test de estrés de la banca española dependían de la información recogida en los estados contables de los bancos españoles o en documentos de información de relevancia prudencial.	Datos muestrales de 25 entidades de crédito españolas (18 cajas de ahorro y 7 bancos).	Variable dependiente: variable dicotómica (toma el valor 0 si no existen necesidades de capital y 1 en caso de que sí). Variables explicativas: se realizaron dos análisis <sup>23</sup> .	Modelo <i>logit</i> (método de selección paso a paso). Realización de dos análisis en función de los ratios seleccionados.	El porcentaje de clasificación correcta osciló entre el 85-90%. En ambos casos, los resultados concluyeron que la estructura del patrimonio de las entidades y la calidad del capital son las variables con mayor capacidad de predicción.

<sup>23</sup> Análisis 1: ROA, ROE (rentabilidad financiera, definida ésta como el beneficio neto/fondos propios), intereses y rendimientos asimilados/inversiones crediticias, fondos propios/pasivos, (inversiones crediticias+cartera de valores) /fondos propios, gastos de explotación/margen de explotación, inversiones crediticias/activo, tesorería/recursos ajenos. Análisis 2: recursos propios básicos/recursos propios computables, requerimientos por riesgo de crédito/requerimientos totales, exposición al riesgo de crédito/activo.



**Cuadro 2.1. Literatura previa sobre fracasos bancarios (continuación).**

AUTOR	OBJETIVO	MUESTRA	VARIABLES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<b>Redondo y Rodríguez (2014)</b>	Construcción de un modelo aplicable a la totalidad del sistema bancario español, a partir del reconocimiento de los principales indicadores microeconómicos, para lograr explicar las situaciones de quiebra en los bancos españoles, así como diseño de un modelo de alerta temprana en dicho sector.	Datos muestrales de 384 entidades que se subdividen en dos muestras: la de estimación (140 entidades sanas y 50 con dificultades) y la de validación (131 sanas y 39 con dificultades) en los años 2008-2009.	Variable dependiente: variable dicotómica (toma el valor 0 si la entidad financiera está sana y el valor 1 si presenta dificultades)  Variables explicativas: 26 ratios contables referidos a la suficiencia del capital, la calidad de los activos, la eficiencia y gestión, la rentabilidad y la liquidez. Además de ello, se han introducido 7 variables control <sup>24</sup> .	Modelo de análisis discriminante lineal en dos pasos: en el primero no se incluye la variable "año", mientras que en el segundo paso sí.	Los resultados obtenidos mostraron que, en la muestra de estimación, fueron clasificados correctamente el 87,9% de los casos (el 92,1% en el caso de las entidades sanas y el 76% en las consideradas con problemas). Por su parte, en la muestra de validación se clasificaron correctamente 87,1% de los casos (90,1% en el caso de entidades sanas y 76,9% en el caso de entidades con problemas).

<sup>24</sup> Los indicadores introducidos fueron: año, logaritmo neperiano del PIB a precios de mercado por habitante, tasa de desempleo, logaritmo neperiano de la renta nacional disponible neta a precios de mercado por habitante, posición de inversión internacional neto en % del PIB a precios de mercado, logaritmo neperiano del activo total, logaritmo neperiano de los fondos propios, fondos propios/activo total, fondos propios/créditos a la clientela, beneficio neto/activo total, beneficio neto/fondos propios, créditos a la clientela/depósitos a la clientela, créditos a la clientela/activo total, tasa de crecimiento del total activo, tasa de crecimiento de los fondos propios, tasa de crecimiento de los créditos a la clientela, tasa de crecimiento del beneficio neto, (fondos propios-activo material)/activo total, pérdidas por deterioro de inversiones crediticias/créditos a la clientela, provisiones/créditos a la clientela, provisiones/patrimonio neto, (dotación a provisiones + pérdidas por deterioro de activos financieros)/margen bruto, (dotación a amortizaciones+ gastos de administración)/margen bruto, caja y depósito en bancos centrales/activo total, caja y depósito en bancos centrales/ total financiación ajena, activo material/activo total, pérdidas por deterioro de activos financieros/activo total, (créditos a la clientela-depósitos a la clientela)/margen de intereses, resultado de las actividades de explotación/activo total, resultado de las actividades de explotación/fondos propios, (Inversiones inmobiliarias + activos no corrientes en venta + resto de activos)/activo total, inversiones inmobiliarias/activo total, tasa de crecimiento de las inversiones inmobiliarias.

## **CAPÍTULO 3. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA**

Tras haber realizado un repaso de los principales autores cuya investigación se ha centrado en los estudios de las insolvencias bancarias y sus predicciones, así como la metodología empleada por cada uno de ellos, se procederá, a continuación, a exponer el diseño de una investigación empírica propia. Así, se ofrece, en primer lugar, una explicación referente a las fuentes de datos a partir de las cuales se ha realizado el análisis, así como la muestra final de datos y una exposición de los resultados empíricos alcanzados.

### **3.1. FUENTES DE DATOS, MUESTRA Y VARIABLES ANALIZADAS**

El objetivo último de la investigación que a continuación se expone es estimar un modelo que ayude a explicar la insolvencia bancaria en una muestra internacional de entidades. A estos efectos, la información se ha obtenido de la base de datos de Bankscope.

Antes de nada, es preciso aclarar un par de cuestiones. La muestra empleada para la elaboración del modelo de predicción de insolvencias bancarias está formada por tres tipos de entidades de crédito: bancos comerciales, cajas de ahorro y cooperativas de crédito. Se procede así conforme a los acuerdos de Basilea presentados en apartados previos, que son aplicables a entidades de crédito.

Por otra parte, el área geográfica elegida para la estimación del modelo ha sido la correspondiente al conjunto de Europa occidental, Estados Unidos y Canadá.

El horizonte temporal que se ha tenido en cuenta a la hora de explicar la insolvencia bancaria, oscila entre 6 y 18 meses, desde la fecha en que el banco entra en concurso de acreedores hasta la fecha de los datos analizados, con un periodo teórico medio de 12 meses entre ambas fechas. Es decir, si la fecha en la que el banco se declara en concurso de acreedores está comprendida entre el 1 de julio de 2012 y el 30 junio de 2013 (pongamos el ejemplo de un banco que entra en concurso el 20 de octubre de 2012), los indicadores extraídos

proceden de las cuentas anuales a 31 de diciembre de 2011. De este modo, nos aseguramos de que hayan transcurrido un mínimo de 6 meses, y un máximo de 18, desde la fecha en la que el banco es declarado en situación concursal. Las cuentas anuales pueden ser de carácter consolidado o no, en función de si el banco pertenece a un grupo o si, por el contrario, es una entidad independiente. Dado que se necesita una muestra lo suficientemente grande de bancos concursados, se ha tenido que recurrir también a la recopilación de datos de indicadores de los bancos cuya fecha en que se declaran en concurso está comprendida entre el 1 de julio de 2011 y el 30 de junio de 2012, así como la de aquellos cuya fecha de concurso se ubica entre el 1 de julio de 2010 y el 30 de junio de 2011. Los datos de los indicadores corresponden, por tanto, a las cuentas anuales a 31 de diciembre de 2011, 2010 y 2009, respectivamente.

Dados los criterios especificados anteriormente en cuanto estado, localización, tipo de banco y fecha de concurso, la muestra de bancos concursados que nos proporciona la base de datos de Bankscope es de 139 entidades. Por su parte, la cifra de bancos sanos proporcionada por la citada base de datos es de 10.321. Dado este elevado número de bancos sanos, se ha procedido a efectuar un muestreo aleatorio simple entre ellos, empleándose para ello la siguiente fórmula y llegando así a seleccionar los 387 bancos sanos que pasarán a formar parte de la muestra objeto de estudio:

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p) \times N}{(N - 1) \times E^2 + z^2 \times p \times (1 - p)}$$

Donde:

- N es el tamaño de la población.
- $z^2$  es la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad.
- p nos indica la probabilidad con que se acepta la hipótesis en un muestreo previo, aceptando para ello la máxima variabilidad, es decir,  $p=q=0,5$ .
- $E^2$  constituye el error que permite medir la probabilidad de que una estimación se aleje del valor realmente observado.

El nivel de confianza ( $1-\alpha$ ) empleado para la realización del cálculo anterior es del 95,5%; siendo  $z=2$  y el error que se prevé cometer es del 5% (lo habitual es entre el 4% y el 6%).

Por tanto, la muestra total consta de 526 bancos, 387 sanos y 139 en concurso. De éstos, 15 entidades carecen prácticamente de todo tipo de datos, lo que en concreto afecta a 14 bancos sanos y 1 banco en concurso de acreedores. En consecuencia, la muestra total efectiva pasa a ser de 511 bancos, 373 sanos y 138 concursados.

Los indicadores económico-financieros de los bancos sanos, se recogen de diferentes años (2009, 2010 y 2011), repartidos aleatoriamente en proporción al número de bancos concursados en dichos años.

Además, para la realización de los posteriores análisis se ha procedido a dividir la muestra total en dos muestras: una de análisis o estimación, y otra de validación. A estos efectos, se ha realizado una asignación aleatoria de las entidades de la muestra total entre las mencionadas muestras, aproximadamente al 50% entre cada una de éstas. Así, la muestra de estimación consta de 250 bancos, 193 sin problemas y 57 insolventes. Por su parte, la muestra de validación está formada por 261 bancos, 180 sanos y 81 fracasados. No obstante, conviene aclarar que, como más adelante se observará, a su vez, algunos indicadores económico-financieros concretos no están disponibles para algunas de las entidades analizadas en la muestra de análisis o en la muestra de validación, con lo cual ambas pasan finalmente a tener un menor número de bancos.

En cuanto a las variables a tener en cuenta en el estudio, cabe decir que la variable dependiente es una variable de carácter dicotómico denominada *Problem*. Esta variable toma el valor 1 si la entidad crediticia se encuentra en concurso de acreedores, mientras que toma el valor 0 si la entidad se encuentra saneada, siendo ambos grupos excluyentes y exclusivos.

En lo que respecta a las variables independientes, se han tenido en cuenta, en principio, un conjunto de indicadores económico-financieros derivados de las cuentas anuales (consolidadas o no), seleccionados sobre la

base de los diversos estudios realizados por los distintos autores en el tema objeto del trabajo. Así, se han escogido ratios referentes a la suficiencia del capital, la calidad de los activos, la rentabilidad y los requerimientos de liquidez, así como el tamaño y la tasa crecimiento de las entidades financieras. En el cuadro 3.1. se definen los indicadores que se manejan como posibles variables explicativas en la presente investigación.

### **3.2. METODOLOGÍA APLICADA**

Una vez analizados los estudios estadísticos y econométricos que se han venido realizando en el transcurso de los años con el objeto de explicar las insolvencias financieras, independientemente del sector de empresas objeto de estudio, iniciados con Altman (1986) o Beaver (1966), cabe decir que las técnicas empleadas para ello han sido muy variadas: desde regresiones lineales o análisis de la varianza hasta análisis discriminantes, modelos de regresión logística (*logit*) o modelos *probit*, pasando por los modelos de redes neuronales o los modelos de riesgo proporcional de Cox, entre otros técnicas (Martin, 2014).

En cualquier caso, el objetivo de todas ellas es tratar de explicar una variable dependiente cualitativa binaria en función de una serie de variables independientes o explicativas.

En el presente trabajo se ha optado por estimar un modelo de regresión logística binaria o *logit*, dado que suaviza los requisitos exigidos en los modelos de análisis discriminante lineal (normalidad e igualdad de la matriz de varianzas-covarianzas), proporcionando una flexibilidad mayor a la hora de realizar el análisis, sin que empeoren por ello los resultados (Prieto, 2016).

En consecuencia, aplicamos el método de regresión logística binaria, tratando de estimar la relación existente entre una variable dependiente dicotómica (toma valores 0 y 1) y una o más variables explicativas o independientes (Aguayo, 2007).

Cuadro 3.1 Descripción de las variables explicativas incluidas en el análisis.

<b>CATEGORÍA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN (%)</b>
<b>REQUIERIMIENTOS DE CAPITAL</b>	<b>C1</b>	Ratio del capital total regulatorio: recursos propios totales computables a efectos de regulación / activos ponderados por riesgo
	<b>C2</b>	Ratio Tier 1: (capital propio ordinario + recursos asimilados) / activos ponderados por riesgo
	<b>C3</b>	Patrimonio neto / total de activos
	<b>C4</b>	Deudas subordinada / fondos propios
	<b>C5</b>	Fondos propios / total activos
	<b>C6</b>	Fondos propios / préstamos netos
<b>CALIDAD DE LOS ACTIVOS</b>	<b>K1</b>	Provisiones para insolvencias / préstamos brutos
	<b>K2</b>	Provisiones para insolvencias / margen financiero neto
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>R1</b>	Ratio de margen de intereses netos: (intereses percibidos - intereses pagados) / activos rentables medios
	<b>R2</b>	Margen financiero neto / activos medios
	<b>R3</b>	Otros productos de explotación / activos medios
	<b>R4</b>	Gastos de explotación / activos medios
	<b>R5</b>	Rentabilidad sobre los activos: beneficio neto / total activos
	<b>R6</b>	Rentabilidad sobre los recursos propios: beneficio neto / recursos propios
<b>REQUIERIMIENTOS DE LIQUIDEZ</b>	<b>L1</b>	Préstamos netos / total activos
	<b>L2</b>	Préstamos netos / depósitos de clientes y deudas a corto plazo
	<b>L3</b>	Préstamos netos / total depósitos y préstamos
	<b>L4</b>	Activos líquidos / depósitos de clientes y deudas a corto plazo
<b>TAMAÑO Y CRECIMIENTO</b>	<b>T1</b>	Tasa de crecimiento del total de activos
	<b>T2</b>	Tasa de crecimiento del beneficio neto
	<b>T3</b>	Tasa de crecimiento del patrimonio neto
	<b>T4</b>	Tasa de crecimiento de los créditos a la clientela
	<b>LNTA</b>	Logaritmo neperiano del total de activos
	<b>LNFP</b>	Logaritmo neperiano de los fondos propios

Fuente: Elaboración propia.

Así, en el modelo *logit* se parte de una variable binaria o dicotómica Y (dos grupos de pertenencia o clasificación) y  $k$  variables independientes o explicativas. Se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = F(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}) + \varepsilon_i$$

donde F es la función de distribución logística estándar:

$$F(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{e^z}} = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

siendo  $z = (\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})$ .

Finalmente, tendremos que:

$$E(Y) = p(Y = 1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}}$$

En el anexo A4 se expone de forma detallada el modelo *logit*.

### 3.3. RESULTADOS

Siguiendo el hilo de la explicación realizada en el apartado anterior, a continuación se procede a realizar una interpretación de los resultados obtenidos tanto en el análisis estadístico univariante como en el modelo multivariante de regresión logística, empleando para ello el paquete estadístico y econométrico SPSS.

### **3.3.1. Análisis de los estadísticos descriptivos**

En una primera fase del estudio, se ha llevado a cabo un análisis univariante de las variables independientes del modelo, tanto de la muestra de análisis como de la muestra de validación. Así, en los anexos A5 y A6 de los se reflejan, respectivamente, los valores de los principales estadísticos descriptivos de cada variable en la muestra de análisis y en la muestra de validación. De este modo, podemos obtener una primera información sobre el comportamiento de las variables independientes proporcionada por la media, la desviación típica y los valores máximos y mínimos de las mismas.

### **3.3.2. Matriz de correlaciones**

El anexo A7 ofrece, desde una perspectiva univariante, las correlaciones de Pearson existentes entre las variables independientes que componen las muestras de estimación o análisis.

Como podemos observar, no existe una elevada correlación entre la mayoría de las variables independientes. Sin embargo, por ejemplo, entre la variable *Tier 1* y la variable ratio de capital total regulatorio la correlación es alta, como, lógicamente, cabe esperar dadas las definiciones de ambos ratios. A pesar de ello, el modelo finalmente estimado no presenta, en ningún momento, problemas de multicolinealidad.

### **3.3.3. Análisis multivariante *logit***

Para la estimación del modelo *logit*, se realiza, en primer lugar, una selección de las variables explicativas con el paquete estadístico y econométrico SPSS.

Este programa permite utilizar posibles criterios de inclusión de variables “paso a paso”: condicional, Wald o la razón de verosimilitud, posibilitando, todos ellos, realizar la selección de variables por pasos en versión hacia adelante y hacia atrás. Independientemente del método seguido, el objeto de los criterios



mencionados anteriormente es el mismo: escoger aquellas variables explicativas que aporten una mayor información a la hora de determinar la probabilidad de asignación de las distintas entidades financieras a uno u otro grupo.

En nuestro caso, se ha escogido el método de selección “paso a paso hacia delante de Wald”, aplicado sobre la muestra de estimación, si bien es cierto que los resultados son similares con cualquiera de los otros métodos mencionados. Este método determina la entrada y salida de variables de acuerdo con la significación del estadístico de puntuación de Wald.

Este estadístico contrasta la hipótesis nula  $H_0: \beta_j=0$ , siendo  $\beta_j$  el parámetro asociado a cualquier variable independiente  $X_j$ , frente a la hipótesis alternativa  $H_1: \beta_j \neq 0$ , en la que el parámetro asociado es distinto de cero.

Para la aceptación de una u otra hipótesis, se debe prestar atención también al p-valor asociado al estadístico, definido éste como el mínimo nivel de significación para el cual se rechaza la hipótesis nula. Por ejemplo, si escogemos un nivel de significación del 5% ( $\alpha=0.05$ ), para  $\alpha \geq p$ -valor, se rechaza la hipótesis nula. En caso contrario, la hipótesis nula se toma como cierta.

Siguiendo el curso de esta metodología, el proceso termina cuando ninguna de las variables que aún no han sido seleccionadas cumpla los criterios de entrada; y cuando, a su vez, ninguna de las variables elegidas cumpla los criterios de salida.

En la utilización del citado método “paso a paso hacia delante de Wald” se ha tomado como referencia una probabilidad de 0,5 y una probabilidad de salida de 0,6. De este modo, tres variables han sido seleccionadas como más significativas a la hora de explicar las insolvencias bancarias. Se trata de los siguientes indicadores: “logaritmo neperiano de los fondos propios”, el ratio “provisiones para insolvencias / margen financiero neto” y el “ratio del capital total regulatorio”.

Con la información proporcionada por este primer análisis, decidimos repetir el estudio y reestimar el modelo ya sólo con dichas tres variables explicativas para conseguir reducir el número de entidades perdidas debido a la

existencia de *missings* en el amplio conjunto de indicadores económico-financieros inicialmente analizados. De esta forma, se realizó una reestimación de los parámetros del modelo, obteniendo unos resultados más exactos.

En concreto, se desemboca en el siguiente modelo *logit* estimado:

$$Z = 11,231 - 0,843LNFP + 0,029K2 - 0,450C1$$

p-valor → (0,000)      (0,003)      (0,000)      (0,000)

Donde:

- LNFP es el logaritmo neperiano de los fondos propios.
- K2 es el ratio del capital total regulatorio.
- C1 el ratio “provisiones para insolvencias / margen financiero neto.

En el anexo A8 se presenta este modelo estimado con todos sus detalles.

El análisis *logit* ha de completarse con el estudio de algunas medidas de la bondad del ajuste del modelo estimado. Para ello, podemos observar los resultados que nos sugiere el anexo A9, en el que se presentan tres medidas al respecto:

- Logaritmo de la verosimilitud: nos permite ver hasta qué punto el modelo se ajusta a los datos. Cuanto más cercano a cero sea este estadístico, mejor será el ajuste. Si observamos el anexo A9, estamos en disposición de comprobar que éste alcanza el nivel de 89,668.
- R<sup>2</sup> de Cox y Snell: se emplea para mostrar el porcentaje de la varianza de la variable dependiente que viene explicado por las variables independientes o explicativas. No está acotado superiormente por 1. En nuestro análisis, el R<sup>2</sup> de Cox y Snell tiene un valor de 0,518, esto es, el 51,8% de la variación de la variable dependiente viene explicada por las variables independientes introducidas en el modelo estimado.

- $R^2$  de Nagelkerke. Es una versión corregida del  $R^2$  de Cox y Snell. Según este indicador, el 76,9% de la varianza de la variable dependiente viene explicada por las variables independientes incluidas en el modelo estimado.

La otra medida de bondad de ajuste que se expone en el presente estudio, es la que se presenta en el anexo A10, la prueba de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow,<sup>25</sup> que contrasta la hipótesis nula de que no hay diferencia entre los valores dependientes reales y los valores dependientes pronosticados. Su p-valor es de 0,587, lo que nos lleva a considerar que el ajuste del modelo estimado es bueno.

Se puede completar el análisis de la bondad del ajuste recurriendo al Pseudo- $R^2$  de McFadden. Es una medida que compara la mejora en la maximización del logaritmo de verosimilitud en la explicación de la variable dependiente en función de las variables explicativas seleccionadas, frente a la alternativa de explicarse sólo en función de la constante (McFadden, 1979, p.306). Este valor se encuentra acotado entre 0 y 1. En nuestro caso, dado que el programa estadístico y econométrico SPSS no lo proporciona, esta medida de bondad de ajuste ha sido calculada con el paquete estadístico Stata, siendo su valor de 0,6511. Según McFadden (1979, p.306), un valor entre 0,2 y 0,4 se considera un buen ajuste, siendo tal ajuste muy bueno cuando es superior a este último valor.

Por otro lado, con el modelo estimado tenemos todos los datos necesarios para poder averiguar la probabilidad que tiene un individuo  $i$ -ésimo de pertenecer al grupo 1 o grupo de bancos insolventes. En este caso, la probabilidad de entrar en situación concursal vendría determinada de la siguiente manera:

---

<sup>25</sup> Tal y como explica Redondo (2013, p.112) en su trabajo, “esta prueba consiste en dividir el recorrido de la probabilidad en deciles de riesgo (esto es probabilidad de entidad con problemas  $\leq 0,1$ ;  $\leq 0,2$ , y así hasta  $\leq 1$ ) y calcular tanto la distribución de las entidades con problemas como la distribución de las entidades saneadas prevista por la ecuación y los valores realmente observados. Ambas distribuciones, esperada y observada, se contrastan mediante una prueba de Chi cuadrado”.

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}} = \frac{1}{1 + e^{-(11,231 - 0,843LNFP + 0,029K2 - 0,450C1)}}$$

A continuación, se elige un punto de corte crítico,  $p^*$ , de forma que si  $p_i \geq p^*$ , el individuo  $i$ -ésimo se clasificaría en el grupo 1, mientras que en caso contrario lo haría en el grupo 0. En nuestro caso, ese punto se ha calculado utilizando la proporción de bancos en situación de concurso sobre el total de bancos en la muestra que, en su momento, llamamos muestra total efectiva; y es igual a 0,2701, es decir,  $138/(373+138)$ .

En el anexo A11 podemos ver los resultados que nos proporciona el modelo estimado en lo referente a la clasificación de los bancos de la muestra de estimación.

Como se puede observar, los resultados del análisis *logit* en la muestra de análisis o estimación nos indican que se clasifican correctamente 162 de los 172 bancos sanos efectivamente utilizados en dicha muestra, habida cuenta de la existencia de *missings* o datos ausentes en alguno de los tres indicadores económico-financieros considerados relevantes. Esto supone, un 94,2% de los casos. Respecto al grupo de entidades en situación concursal, el modelo clasifica correctamente 50 de las 57 entidades efectivamente consideradas, alcanzando un porcentaje de acierto del 87,7%. El error de tipo I, derivado de clasificar una entidad en situación concursal como sana, es del 5,8%, mientras que el error de tipo II, derivado de clasificar entidades crediticias sanas como entidades declaradas en concurso, es del 12,3%. En conjunto, el grado de acierto global que se da en la clasificación de las entidades que forman parte de la muestra de análisis es de 92,6%.

Por otra parte, si se aplica el modelo *logit* estimado en la muestra de validación, podemos ver los resultados en el anexo A12. El modelo clasifica correctamente el 92,5% de las entidades crediticias sanas, esto es, 148 bancos sanos de un total de 160, de nuevo, habida cuenta de algunas entidades no consideradas debido a ausencia de datos. Dentro del grupo de las instituciones financieras con problemas, se clasifican acertadamente el 97,5%, es decir, 78 bancos de las 80 entidades declaradas en situación concursal y efectivamente

manejadas en esta muestra. En este caso el error de tipo I es del 7,5%, mientras que el error de tipo II es tan sólo del 2,5%. En conjunto, el porcentaje global de bancos clasificados correctamente en la muestra de validación asciende a 94,2%.

Por último, cabe destacar otra última herramienta considerada fundamental en la evaluación de la exactitud de los modelos, en lo que se refiere a la capacidad de realizar una clasificación correcta de los casos objeto de estudio: la curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*). Se trata de una forma gráfica que representa la sensibilidad frente a uno menos la especificidad para un sistema de clasificación binario, según varía el umbral de discriminación. En el anexo A13 se representa dicha curva, hecha con el paquete estadístico Stata, donde el área bajo la misma en nuestro estudio es de 0,9667. Este resultado nos lleva a concluir que el ajuste del modelo es muy bueno, dado que, cuánto más próxima a 1 se sitúe dicha cifra, más exacto será el modelo (Afifi *et al.*, 2004, p.308).

### **3.3.4. Interpretación de los resultados.**

Una vez vistas las variables que han sido significativas y que mejor explican la posibilidad de que un banco se declare en situación concursal, vamos a interpretar los resultados obtenidos. Los indicadores económico-financieros que forman parte del modelo final han sido los siguientes:

- Logaritmo neperiano de los fondos propios<sup>26</sup> (LNFP). Este indicador presenta un coeficiente con signo negativo. Dado el signo de su coeficiente, la interpretación que se da del mismo es que, cuanto mayor sea el volumen de fondos propios mantenidos, menor es la probabilidad de que el banco fracase.
- Provisiones para insolvencias / margen financiero neto (K2). Es un ratio que expresa la proporción del margen de intereses netos de una entidad

---

<sup>26</sup> Los fondos propios estarían constituidos por el capital escriturado, la prima de emisión, las reservas y otros instrumentos de capital tales como instrumentos financieros compuestos, cuotas participativas y fondos asociados (sólo en Cajas de Ahorro) y resto de instrumentos de capital (López, 2016).

que se dedica a la dotación de provisiones para insolvencias. Aparece con coeficiente con signo positivo, como lógica consecuencia de que, a medida que un banco se encuentra con mayores dificultades por un aumento del riesgo de impago en los créditos concedidos, ha de proceder a aumentar sus provisiones para hacer frente a esos posibles impagos, dedicando a ellas una proporción cada vez mayor de su margen de intereses neto. Recuérdese que el margen de intereses neto es la diferencia entre los intereses percibidos y los intereses pagados. De este modo, los resultados netos finales de la entidad se ven minorados y tiene menos posibilidades de reforzar sus fondos propios a través de dotaciones a reservas patrimoniales.

- Capital total regulatorio (C1). Se trata de un ratio que proviene de la exigencia de capital establecida por las autoridades de supervisión bancaria. Lógicamente, el signo de su coeficiente es negativo, indicando que cuanto mayor sea la solvencia de los bancos para hacer frente a situaciones de estrés, menor será la probabilidad de insolvencia financiera de los mismos. Por tanto, parece que, efectivamente, los requisitos de capital sobre activos ponderados por riesgo fijados en los sucesivos acuerdos de Basilea son una medida adecuada para limitar el riesgo de insolvencia en las entidades bancarias.

## CONCLUSIONES

Tal y como se ha podido observar a lo largo del desarrollo del presente trabajo, los estudios empíricos tratan de explicar de forma cada vez más rigurosa las variables que en mayor medida influyen en la insolvencia bancaria. Además, este tipo de análisis ha adquirido una gran relevancia, no sólo a nivel nacional sino también internacional. La proliferación de estas investigaciones durante los últimos años viene determinada en buena parte por los efectos de la crisis financiera global que venimos sufriendo desde el año 2007. Los modelos empíricos utilizados para la predicción del fracaso de las entidades financieras proporcionan cada vez mejores resultados. Esto se debe, en gran medida, a la incorporación de nuevas técnicas y herramientas de análisis. Además, a ello se une la evolución experimentada en el acceso a la información en general, y contable, en particular, permitiendo la estimación de modelos más ajustados a la realidad.

Por otro lado, en el análisis de las variables que tienen una mayor importancia en la explicación de los fracasos de las entidades financieras, tanto el repaso de la literatura previamente analizada como la investigación empírica realizada en el presente trabajo, ponen de manifiesto la importancia de los indicadores económico-financieros a la hora de determinar la probabilidad de fracaso de un banco. La relevancia de estos indicadores suele reflejarse en los estados contables de las entidades, estados en los que se puede apreciar el posible deterioro que experimentan las entidades financieras cuando se acercan cada vez más a una situación de concurso.

En lo referente al modelo econométrico de regresión logística binaria empleado en este trabajo, es preciso señalar que, la no exigencia de normalidad en la distribución de las variables independientes ni de la igualdad de la matriz de varianzas-covarianzas, hace que los resultados obtenidos sean más robustos; y, si cabe, mejores que los del análisis discriminante lineal, utilizado por numerosos autores en sus estudios.

El modelo *logit* aquí estimado incorpora tres variables explicativas, siendo éstas las que aportan información más relevante acerca de la probabilidad de insolvencia de las entidades analizadas. Partiendo de indicadores construidos a

partir de las cuentas anuales consolidadas o no consolidadas a 31 de diciembre de los correspondientes ejercicios, los resultados ponen de relieve la importancia que tienen para las organizaciones bancarias el tamaño de los fondos propios, un ratio referente a la calidad de los activos y un ratio de requerimientos de capital. Una vez más, es preciso resaltar la importancia de este último, que se deriva de los sucesivos acuerdos de Basilea.

No obstante, el hecho de que las variables mencionadas hayan sido incluidas en el modelo *logit* estimado, por ser las que, estadísticamente, aportaban la información más relevante, no excluye la posibilidad de que existan otras variables no incluidas en dicho modelo que pudieran contribuir aportando información significativa a la hora de predecir el fracaso financiero de las entidades de crédito. Téngase presente que se ha utilizado inicialmente un método “paso a paso” de selección de variables explicativas, que no desemboca siempre en un conjunto óptimo de dichas variables, por ser un método aproximado.

El modelo estimado aporta porcentajes correctos de clasificación en un grado muy elevado. Por lo que respecta a la proporción de clasificaciones correctas llevada a cabo por el modelo de regresión logística binaria en la muestra de estimación, alcanza el 92,6%. El grado de acierto logrado sólo en los bancos declarados en situación concursal en esa misma muestra se sitúa en un 87,7%, siendo 94,2% para los bancos sanos. Por su parte, el modelo *logit* estimado para la muestra de validación conduce a una tasa de acierto global del 94,2%, siendo el porcentaje clasificación correcta de las entidades concursadas del 97,5%, frente al 92,5% alcanzado para las entidades sanas.

Finalmente, haciendo alusión a los resultados proporcionados por los distintos indicadores de la bondad de ajuste del modelo (logaritmo de la verosimilitud,  $R^2$  de Cox y Snell,  $R^2$  de Nagalkerke, prueba de Hosmer-Lemeshow, y Pseudo- $R^2$  de McFadden), unidos a la información aportada por la curva ROC, podemos concluir que los resultados obtenidos en la investigación empírica realizada pueden considerarse muy buenos, de modo que el modelo estimado parece adecuarse bastante a la realidad empírica.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afifi, A.; Clark, V.A. y May, S. (2004): *Computer-Aided Multivariate Analysis*, Editorial Chapman and Hall, Boca Ratón (Florida).
- Aguayo, M. (2007). “Cómo hacer una Regresión Logística con SPSS paso a paso”, Fundación Andaluza Beturia para la Investigación en Salud, Huelva. Disponible en <http://tinyurl.com/gp5xvbb>. (Consultado el 5 de julio de 2016).
- Altman, E.I. (1968). “Financial Ratio, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy”, *The Journal of Finance*, vol.23, pp. 568-609.
- Arnieva, J. y Urriza, B. (2000). “Crisis bancarias: causas, costos, duración, efectos y opciones de política”, *CEPAL-Serie Política fiscal*, nº 108. Disponible en <http://tinyurl.com/zsvw62u>. (Consultado el 5 de mayo de 2016).
- Arribas, I. y Tortosa, E. (2015). *Banking Integration and Financial Crisis. Some Recent Deelopments*, Fundación BBVA, Bilbao.
- Bagehot, W. (1873). *Lombard Street: A Description of the Money Market*, Henry S. King and Co., London.
- Banco Central Europeo (2016). “El Mecanismo Único de Supervisión”. Disponible en <http://tinyurl.com/zkpbjmg>. (Consultado el 28 de junio de 2016).
- Banco de Pagos Internacionales (2016). “Fomento de la estabilidad monetaria y financiera mundial”. Disponible en <http://tinyurl.com/z39cvzo>. (Consultado el 7 de julio de 2016).
- Barker, D., y Holdsworth, D. (1993). “The Causes of Bank Failures in the 1980s”. Research Paper nº 9325, Federal Reserve Bank of New York, New York.
- Beaver, W.H. (1966): “Financial Ratios as Predictors of Failure”, *Journal of Accounting Research*, vol.4, pp. 71-111.
- Bell, J. y D. Pain, (2000), “Leading Indicator Models of Banking Crises – a Critical Review”, *Bank of England Review of Financial Stability*, nº 9, pp.113-129.

- Bernet, B. y Walter, S. (2009). "Design, structure and implementation of a modern deposit insurance scheme", *SUERF Studies*, nº 5.
- Boissay, F., Collard, F. y Smets, F. (2013). "Booms and systemic banking crises", Working Paper Series nº 1514, Banco Central Europeo, Munich.
- Bovenzi, J. F., Marino, J. A. y McFadden, F. E. (1983). "Commercial bank failure prediction models", *Economic Review*, vol. 68, pp. 14-26.
- Castillo, P. y Contreras A. (2016). "El rol del prestamista de última instancia de los Bancos Centrales. ¿Cuánto ha cambiado a raíz de la crisis financiera internacional?", *Revista Moneda*, nº 151, pp. 4-7.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2015). *Introduction to Banking*, Editorial Pearson, Edimburgo.
- Chorafas, D.N. (2012). *Basel III, the Devil and global banking*, Palgrave Macmillan, Basingstoke (England).
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2004). "Convergencia internacional de medidas y normas de capital", Bank for International Settlements, Basilea. Disponible en <http://tinyurl.com/zg8fkmg> (Consultado el 5 de julio de 2016).
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2006). "Convergencia internacional de medidas y normas de capital", Bank for International Settlements, Basilea. Disponible en <http://tinyurl.com/zeoaqqt>. (Consultado el 5 de julio de 2016).
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009). "Principios Básicos para Sistemas de Seguro de Depósitos Eficaces", Bank for International Settlements, Basilea. Disponible en <http://tinyurl.com/h76ejf5>. (Consultado el 5 de julio de 2016).
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2011). "Basilea III: Marco regulador global para reforzar los bancos y sistemas bancarios", Bank for International Settlements, Basilea. Disponible en <http://tinyurl.com/h3lm857>. (Consultado el 5 de julio de 2016).

- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2013). Basilea III: Coeficiente de cobertura de liquidez y herramientas de seguimiento del riesgo de liquidez, Bank for International Settlements, Basilea. Disponible en <http://tinyurl.com/hb9xub5>. (Consultado el 7 de julio de 2016).
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2014). “Basilea III: Coeficiente de Financiación Estable Neta”, Bank for International Settlements, Basilea. Disponible en <http://tinyurl.com/h48zovd>. (Consultado el 5 de julio de 2016).
- Diamond, W.D. y Dybvig, P. (1983). “Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity”, *The Journal of Political Economy*, vol.91, p.401-419 .
- Glick, R. y Hutchinson, M (1999). “Banking and currency crisis”, San Francisco
- Goodhart, C. (1987). “Why do banks need a Central Bank?”, *Oxford Economic Paper*, New Series, vol. 39, pp. 75-89.
- Gutiérrez, C. y Abad, J. (2013). “¿Permitían los estados financieros predecir los resultados de los tests de estrés de la banca española? Una aplicación del modelo *logit*”, *Revista de Contabilidad- Spanish Accounting Review*. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcsar.2013.08.004>. (Consultado el 25 de mayo de 2016).
- Hanweck, G. A. (1977). “Predicting bank failure”, Research Paper in Banking and Financial Economics, Financial Studies Section, Division of Research and Statistics, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington.
- International Association of Deposit Insurers (2016). Deposit Insurance Systems. Disponible en: <http://www.iadi.org/di.aspx>. (Consultado el 5 de mayo de 2016).
- Laffarga, J., Martín, J. L. y Vázquez, M. J. (1987). “Predicción de la crisis bancaria en España. Comparación entre el análisis *logit* y el análisis discriminante”, *Cuadernos de Investigación Contable*, vol. 1, pp. 103-111.

- Leaven, L. y Valencia, F. (2012). "Systemic Banking Crises Database: An Update", IMF Working Paper, nº 163, International Monetary Fund, Washington. Disponible en <http://tinyurl.com/ofbl6uh>. (Consultado el 5 de mayo de 2016).
- Llewellyn, D (1999). "The Economic Rationale for Financial Regulation", Occasional Paper Series, nº 1, Financial Services Authority, London. Disponible en <http://tinyurl.com/hvoklr7>. (Consultado el 2 de mayo de 2016).
- Logan, A. (2001). "The United Kingdom's small banks' crisis of the early 1990s: what were the leading indicators of failure?", *Working Paper*, ISSN 1368-5562 Banco de Inglaterra Londres. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=282171>. (Consultado el 5 de mayo de 2016).
- López, I. (2016). "Recursos propios de la banca". *Diario Expansión*. Disponible en <http://tinyurl.com/jek82vl>. (Consultado el 11 de julio de 2016).
- Magalhães, M. (2001). "Modelos de Previsão de Insolvência Bancária no Brasil", *Working Paper*, nº 13, Banco Central de Brasil, Brasília. Disponible en: <http://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/wps13.pdf>. (Consultado el 25 de mayo de 2016).
- Mahía, R. (2013). "Técnicas de modelización de variables cualitativas: Regresión Logística", Curso de Posgrado 2012-2013, Formación de especialistas en investigación social aplicada y análisis de datos, Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en: <http://tinyurl.com/j5rsnvu>. (Consultado el 6 de julio de 2016).
- Marqués, J.M. y Sanchis, A. (2016). "Los instrumentos híbridos en los recursos propios de las entidades financieras: naturaleza y cambios tras la crisis financiera", *Estabilidad Financiera*, nº 17, p.57.
- Martin, D. (1977). "Early Warning of Bank Failure", *Journal of Banking and Finance*, vol.1, pp. 249-276.

- Martín, D. (2014). "Determinantes de la insolvencia en el sector español de la construcción: un análisis *logit*", Trabajo Fin de Grado. Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Martínez, J.A. y Calvo, J.S. (2012). *Banca y mercados financieros*, Tirant lo Blanch, Valencia.
- McFadden, D. (1979). "Quantitative Methods for Analysing Travel Behaviour of Individuals: Some Recent Developments", en Hensher, D. y Stopher, P. (Eds.), *Behavioural Travel Modelling*, Editorial Croom Helm, Londres, pp. 279-318.
- Meyer, P. y Pifer, H. (1970). "Predictions of Bank Failure", *Journal of Finance*, vol. 25, pp. 853-868.
- Mishkin, F. (2014). *Moneda, banca y mercados financieros*, Editorial Pearson, Méjico.
- Morón, E. y Loo-Kung, R. (2003). "Sistema de Alerta Temprana de Fragilidad Financiera", Departamento de Economía, Universidad del Pacífico, Perú. Disponible en <http://tinyurl.com/jokw7b2>. (Consultado el 10 de julio de 2016).
- Pantalone, C., y Platt, M. (1987). "Predicting Commercial Bank Failure Since Deregulation", *New England Economic Review*, julio-agosto, pp. 37-47.
- Pina Martínez, V. (1989). "Estudio empírico de la crisis bancaria", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 19, pp.309-338.
- Prieto, M. (2016). "Modelos de elección discreta", material docente de la asignatura Análisis Multivariante de Datos Económicos, curso académico 2015-2016, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Redondo, D. (2013). "Crisis y reestructuración del sistema bancario español en la Gran Recesión: un análisis empírico mediante modelos de alerta temprana". Trabajo fin de Máster. Universidad de Valladolid, Valladolid.

- Redondo, D. y Rodríguez, J.M. (2014). "Crisis en las entidades de crédito españolas: un estudio mediante análisis discriminante", *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 32, pp. 617-644.
- Rodríguez, J.M. (1989). "Análisis de las insolvencias bancarias en España: un modelo empírico", *Moneda y Crédito*, nº 189, pp. 187-227.
- Rodríguez, J.M. (2001). "Regulación bancaria y nuevo acuerdo de capital de Basilea", *Ekonomiaz*, nº 48, pp. 192-227.
- Rodríguez, J.M. (2011). "Crisis financiera y regulación de la solvencia bancaria: una reflexión crítica sobre los acuerdos de Basilea", *Revista de Economía Crítica*, nº 11, pp. 65-95.
- Sajter, D. (2005). "Early prediction of bank failures in the Republic of Croatia", Tesis doctoral, Universidad de Osijek, Croacia. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=963966>. (Consultado el 25 de mayo de 2016).
- Salvador Armendáriz, M.A. et al. (2014). *Regulación bancaria: transformaciones y estado de derecho*, Thomson Reuters-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra).
- Sebastián, A.F. y López, J. (2015). *Economía y gestión bancaria*. Editorial Pirámide, Madrid.
- Serrano, C. y Martín, B. (1993). "Predicción de la quiebra bancaria mediante el empleo de redes neuronales artificiales", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. 23, pp. 153-76.
- Sinkey, J. F. (1975). "A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks". *Journal of Finance*, vol. 30, pp. 21-36.
- Shaffer, S. (2012). "Bank failure risk: different now?", *EconPaper*, nº 23, Centre for Applied Macroeconomic Analysis (CAMA), Australian National University,. Disponible en: <http://tinyurl.com/hbfrer>. (Consultado el 20 de mayo de 2016).
- Ustáriz, L.H. (2003). "El comité de Basilea y la supervisión bancaria", *Vniversitas*, nº 105, pp. 431-462. Disponible en: <http://tinyurl.com/h9zqc6r>. (Consultado el 7 de julio de 2016).

Vaca, I. y Martínez, M. (2009). "Análisis Estadístico para la determinación de probabilidad de quiebra de los bancos privados en el Ecuador", Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador. Disponible en: <http://tinyurl.com/jybze5v>. (Consultado el 25 de mayo de 2016).

## ANEXOS

A1: Principios reguladores de los seguros de depósitos (Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria, 2009).

### Estableciendo Objetivos

- Principio 1 – Objetivos de políticas públicas: El primer paso en la adopción de un sistema de seguro de depósitos o la reforma de un sistema existente es especificar los objetivos de políticas públicas que se pretende alcanzar. Estos objetivos deben estar establecidos formalmente e integrados en el diseño del sistema de seguro de depósitos. Los objetivos principales de los sistemas de seguro de depósitos son contribuir a la estabilidad del sistema financiero y proteger a los depositantes.
- Principio 2 – Reducción del riesgo moral: Se debe reducir el riesgo moral cerciorándose que el sistema de seguro de depósitos cuente con los elementos apropiados de diseño y a través de otros elementos de la red de seguridad del sistema financiero (ver Precondiciones, párrafo 16).

### Mandatos y poderes

- Principio 3 – Mandato: Es esencial que el mandato elegido para un asegurador de depósitos sea claro y esté establecido formalmente, y que exista congruencia entre los objetivos de políticas públicas planteados y los poderes y responsabilidades otorgados al asegurador de depósitos.
- Principio 4 – Poderes: Un asegurador de depósitos debe contar con todos los poderes necesarios para cumplir con su mandato, y estos poderes deben estar estipulados formalmente. Todo asegurador de depósitos requiere la facultad para financiar reembolsos; suscribir contratos, establecer presupuestos y procedimientos de operación internos y acceder a información oportuna y veraz para cerciorarse de poder cumplir puntualmente con sus compromisos ante los depositantes.



## Gobierno

- Principio 5 – Gobierno: El asegurador de depósitos debe operar independientemente y debe ser transparente, capaz de rendir cuentas y estar aislado de influencias políticas y privadas indebidas.

## Relación con otros integrantes de la red de seguridad financiera y asuntos transfronterizos

- Principio 6 – Relación con otros integrantes de la red de seguridad financiera: Debe existir un esquema que permita la coordinación estrecha y el intercambio de información, tanto de manera rutinaria como en relación a bancos particulares, entre los aseguradores de depósitos y otros integrantes de la red de seguridad financiera. Esta información debe ser veraz y oportuna (y sujeta a confidencialidad si es necesario). Asimismo se deben formalizar los acuerdos de coordinación e intercambio de información.
- Principio 7 – Asuntos transfronterizos: Una vez que la confidencialidad está asegurada, se debe intercambiar toda la información relevante entre aseguradores de depósitos de distintas jurisdicciones y posiblemente, cuando se considere apropiado, entre los aseguradores de depósitos y otros integrantes de redes de seguridad financiera extranjeras. En circunstancias donde más de un asegurador de depósitos es responsable de proporcionar cobertura, es importante determinar cuál o cuáles serán los aseguradores de depósitos encargados del proceso de reembolso. El seguro de depósitos que proporciona el sistema del país sede de la matriz debe tomarse en cuenta al determinar cuotas y aportaciones.

## Membresía y Cobertura

- Principio 8 – Membresía obligatoria: La membresía en el sistema de seguro de depósitos debe ser obligatoria para todas las instituciones financieras que acepten depósitos de quienes se considera necesitan más protección (los depositantes de pequeñas empresas y minoristas) con el fin de evitar la selección adversa.

- Principio 9 – Cobertura: Quienes elaboran las políticas públicas deben definir claramente en la ley, en regulaciones prudenciales o en reglas cuáles son los depósitos asegurables. El nivel de cobertura debe ser limitado pero creíble y se debe poder determinar de manera rápida. Asimismo, debe cubrir adecuadamente a la gran mayoría de los depositantes a fin de cumplir con los objetivos de políticas públicas del sistema y debe ser consistente con otras características intrínsecas al diseño del sistema de seguro de depósitos.
- Principio 10 – Transición de una cobertura total a un sistema de seguro de depósitos de cobertura limitada: Cuando un país decide cambiar de una garantía de cobertura total a un sistema de seguro de depósitos de cobertura limitada, o decide cambiar el sistema de cobertura total existente, la transición debe ser tan expedita como las circunstancias del país en cuestión lo permitan. Las garantías de cobertura total pueden tener efectos adversos si se mantienen por demasiado tiempo, en particular el riesgo moral. Quienes generan las políticas públicas deben prestar atención a la actitud y a las expectativas del público durante el periodo de transición.

### Financiamiento

- Principio 11 – Financiamiento: Un sistema de seguro de depósitos debe disponer de todos los mecanismos de financiamiento necesarios para asegurar un reembolso expedito de las reclamaciones de los depositantes, incluyendo un mecanismo que le permita obtener financiamiento de respaldo suplementario para propósitos de liquidez, cuando sea necesario. Los bancos miembros deben ser los principalmente responsables de pagar los costos del seguro de depósitos puesto que son ellos y sus clientes quienes se benefician directamente al contar con un sistema de seguro de depósitos eficaz.

Para los sistemas de seguro de depósitos (ya sea de financiamiento ex-ante, ex-post o híbrido) que utilizan sistemas de primas diferenciadas ajustadas por riesgo, el criterio utilizado en el sistema de primas diferenciadas ajustadas por riesgo debe ser transparente para todos los participantes. Asimismo, deben contar con los recursos necesarios para

administrar adecuadamente el sistema de primas diferenciadas ajustadas por riesgo.

### Concientización del Público

- Principio 12 – Concientización del público: Para que un sistema de seguro de depósitos sea eficaz, es esencial que el público esté informado continuamente sobre los beneficios y las limitaciones del sistema de seguro de depósitos.

### Asuntos legales diversos

- Principio 13 – Protección legal: El asegurador de depósitos y aquellos individuos que trabajan para el asegurador de depósitos deben estar protegidos contra demandas motivadas por las decisiones y acciones de “buena fe” llevadas a cabo en el desarrollo de sus mandatos. Sin embargo, se le debe exigir a los funcionarios el obedecer reglas de conflicto de interés apropiadas y códigos de conducta para asegurar que están sujetos a rendición de cuentas. La protección legal debe estar estipulada en leyes y procedimientos administrativos, y en circunstancias apropiadas, debe abarcar el pago de costos legales de los indemnizados.
- Principio 14 – Manejo de los responsables de la caída de un banco: Un asegurador de depósitos, u otra autoridad relevante, debe estar facultado para promover acciones legales contra los responsables de la caída de un banco.

### Resoluciones bancarias

- Principio 15 – Detección temprana e intervención y resolución oportunas: El asegurador de depósitos debe ser parte de un esquema dentro de la red de seguridad financiera que permita la detección temprana y la intervención y resolución oportuna de un banco en problemas financieros serios. La determinación y el reconocimiento de que un banco ya se encuentra, o se espera que caiga en problemas financieros serios debe hacerse lo más pronto posible y basado en criterios bien definidos por los miembros de la red de seguridad financiera que cuenten con la independencia y poder para actuar.

- Principio 16 – Procesos eficaces de resolución: Los procesos eficaces de resolución bancaria deben: facilitar la habilidad del asegurador de depósitos de cumplir con sus obligaciones, incluyendo el reembolso oportuno, preciso y equitativo a los depositantes; minimizar los costos de resolución y la perturbación de los mercados; maximizar la recuperación de activos y reforzar la disciplina a través de acciones legales en los casos donde se presume que hubo negligencia u otros malos manejos. Asimismo, el asegurador de depósitos u otro participante relevante de la red de seguridad del sistema financiero debe estar facultado para establecer un mecanismo flexible con el objeto de contribuir a preservar la operación de funciones bancarias clave al facilitar la adquisición de activos y asunción de pasivos del banco insolvente (proporcionando a los depositantes acceso a sus fondos y manteniendo funciones de pago y liquidación de transacciones).

#### Reembolso a depositantes y recuperaciones

- Principio 17 – Reembolso a depositantes: El asegurador de depósitos debe dar a los depositantes acceso oportuno a sus fondos asegurados. Por lo mismo, el asegurador de depósitos debe ser notificado o informado con suficiente anticipación sobre las condiciones bajo las cuales se puede requerir un reembolso a los depositantes y debe contar con acceso a información acerca de los depositantes, previamente al cierre del banco. Los depositantes deben tener el derecho legal de obtener un reembolso hasta por una cantidad equivalente al límite de cobertura, y deben saber cuándo y bajo qué condiciones el asegurador de depósitos comenzará el proceso de reembolso, el periodo en que se efectuará el reembolso y si se harán pagos adelantados o provisionales, así como conocer los límites de cobertura aplicables.
- Principio 18 – Recuperaciones: El asegurador de depósitos debe obtener una parte de lo recuperado de la propiedad de un banco insolvente. El manejo de los activos de un banco insolvente y el proceso de recuperación (por parte del asegurador de depósitos u otra entidad que lo esté llevando a cabo) deben guiarse por consideraciones comerciales y sus méritos económicos.

A2. Disposiciones transitorias sobre los requerimientos de capital y liquidez de Basilea III.

Fases		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Capital	Coefficiente de apalancamiento	Aplicación en paralelo 1 ene 2013 – 1 ene 2017 Divulgación a partir de 1 ene 2015					Integración en el Primer Pilar	
	Coefficiente mínimo de capital ordinario	3,5%	4,0%	4,5%				4,5%
	Colchón de conservación de capital				0,625%	1,25%	1,875%	2,5%
	Coefficiente mínimo de capital ordinario más colchón de conservación	3,5%	4,0%	4,5%	5,125%	5,75%	6,375%	7,0%
	Deducciones transitorias sobre el CET1*		20%	40%	60%	80%	100%	100%
	Coefficiente mínimo de capital de Nivel 1	4,5%	5,5%	6,0%				6,0%
	Coefficiente mínimo de capital total		8,0%					8,0%
	Coefficiente mínimo de capital total más colchón de conservación		8,0%		8,625%	9,25%	9,875%	10,5%
	Instrumentos que dejan de admitirse como capital de Nivel 1 no ordinario o de Nivel 2		Eliminación progresiva a lo largo de un horizonte de 10 años a partir de 2013					
Liquidez	Coefficiente de cobertura de liquidez – requerimiento mínimo			60%	70%	80%	90%	100%
	Coefficiente de financiación estable neta						Introducción de estándar mínimo	

\* CET1: capital ordinario de Nivel 1. Las deducciones incluyen importes por encima del límite para activos por impuestos diferidos (DTA), derechos de servicio de créditos hipotecarios (MSR) e inversiones en instituciones financieras.

Fuente: Banco de Pagos Internacionales.

### A3. Principales reformas del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea introducidas en Basilea III.

Capital					Liquidez	
Primer Pilar		Segundo Pilar		Tercer Pilar		
Capital	Cobertura del riesgo	Restricción del apalancamiento	Gestión del riesgo y supervisión	Disciplina de mercado	Normas internacionales de liquidez y seguimiento supervisor	
Todos los bancos	<p><b>Calidad y cantidad del capital</b> Mayor énfasis en el Capital ordinario. El requerimiento mínimo se eleva al 4,5% de los activos ponderados por riesgo, tras las deducciones pertinentes.</p> <p><b>Capital con capacidad de absorber pérdidas en el punto de no viabilidad</b> Los términos contractuales de los instrumentos de capital incluirán una cláusula que permita —a discreción de la autoridad competente— la amortización o conversión en acciones ordinarias si el banco se considera inviable. Este principio incrementa la implicación del sector privado en la resolución de futuras crisis bancarias, reduciendo así el riesgo moral.</p> <p><b>Colchón de conservación del capital</b> Comprende Capital ordinario por valor del 2,5% de activos ponderados por riesgo, con lo que el mínimo total de Capital ordinario asciende al 7%. Se limitarán las distribuciones discrecionales de fondos cuando los niveles de capital de la entidad se sitúen dentro de este rango.</p> <p><b>Colchón anticíclico</b> Impuesto en un rango del 0%-2,5% y formado por Capital ordinario, se aplicará cuando las autoridades consideren que el crecimiento del crédito está ocasionando una acumulación inaceptable de riesgos sistémicos.</p>	<p><b>Titulizaciones</b> Se fortalece el tratamiento de capital para determinadas titulaciones complejas. Se exige a los bancos realizar análisis más rigurosos de las posiciones de titulización con calificación crediticia externa.</p> <p><b>Cartera de negociación</b> Capital considerablemente superior para las actividades de negociación y con derivados, así como titulaciones complejas mantenidas en la cartera de negociación. Introducción de un marco de valor en riesgo en condiciones de tensión a fin de moderar la prociclicidad. Se incorpora un requerimiento de capital para riesgo incremental que estima los riesgos de impago y de migración de productos de crédito sin garantía teniendo en cuenta la liquidez.</p> <p><b>Riesgo de crédito de contraparte</b> Fortalecimiento sustancial del marco de riesgo de crédito de contraparte con requisitos más estrictos de capital para medir la exposición, incentivos de capital para que los bancos utilicen entidades de contrapartida central al negociar con derivados, y requerimientos de capital más elevados para las exposiciones dentro del sector financiero.</p> <p><b>Exposiciones bancarias frente a entidades de contrapartida centrales (CCP)</b> El Comité ha propuesto una ponderación por riesgo del 2% para las exposiciones por operaciones con CCP admisibles, así como los requerimientos de capital para las exposiciones frente a fondos de garantía según un método basado en el riesgo que estima de forma consistente y sencilla el riesgo procedente de dicho fondo.</p>	<p><b>Coefficiente de apalancamiento</b> Un coeficiente de apalancamiento no basado en el riesgo que incluye posiciones fuera de balance respalda el requerimiento de capital basado en el riesgo. Además, este coeficiente contribuye a contener la acumulación de apalancamiento en el conjunto del sistema.</p>	<p><b>Requerimientos complementarios</b> Normas en materia de buen gobierno y gestión del riesgo en el conjunto de la entidad, riesgo de las posiciones fuera de balance y actividades de titulización, gestión de las concentraciones de riesgos, incentivos a los bancos para gestionar mejor el riesgo y los rendimientos a largo plazo, prácticas adecuadas de remuneración, prácticas de valoración, pruebas de tensión, normas de contabilidad para instrumentos financieros, gobierno corporativo, colegios de supervisores.</p>	<p><b>Revised Pillar 3 Requerimientos revisados de divulgación</b> Los nuevos requisitos están relacionados con las posiciones de titulización y con el patrocinio de vehículos fuera de balance. Se exigirá una divulgación más detallada de los componentes del capital regulador y su conciliación con las cuentas declaradas, así como una explicación pormenorizada sobre cómo calcula el banco sus coeficientes de capital regulador.</p>	<p><b>Coefficiente de cobertura de liquidez</b> El coeficiente de cobertura de liquidez (LCR) exigirá a los bancos mantener suficientes activos líquidos de alta calidad para resistir 30 días en un escenario de financiación bajo tensión especificado por los supervisores.</p> <p><b>Coefficiente de financiación estable neta</b> El coeficiente de financiación estable neta (NSFR) es un indicador estructural a largo plazo diseñado para paliar desajustes de liquidez. Este coeficiente cubre la totalidad del balance y ofrece incentivos a los bancos para que recurran a fuentes de financiación estables.</p> <p><b>Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez</b> Los Principios para la adecuada gestión y supervisión del riesgo de liquidez, publicados por el Comité en 2008, se basan en las lecciones extraídas de la crisis, así como en un examen fundamental de las mejores prácticas en materia de gestión del riesgo de liquidez en las organizaciones bancarias.</p> <p><b>Periodo de seguimiento supervisor</b> El marco de liquidez incluye un conjunto común de criterios de seguimiento para ayudar a los supervisores a identificar y analizar las tendencias del riesgo de liquidez a nivel tanto bancario como sistémico.</p>
	SIFI	<p>Además de cumplir los requerimientos de Basilea III, las instituciones financieras de importancia sistémica (SIFI) deben contar con una mayor capacidad de absorción de pérdidas, para reflejar así el mayor riesgo que comportan para el sistema financiero. El Comité ha elaborado una metodología de indicadores cuantitativos y elementos cualitativos que permite identificar a los bancos de importancia sistémica mundiales (SIB). La absorción de pérdidas suplementaria se basará en un requerimiento progresivo de Capital ordinario de Nivel 1 (CET1) de entre el 1% y el 2,5%, en función de la importancia sistémica del banco en cuestión. A los bancos que presenten el máximo recargo de SIB se les puede aplicar un 1% adicional de absorción de pérdidas para disuadirles de aumentar significativamente su importancia sistémica en el futuro. Se ha publicado un documento consultivo en cooperación con el Consejo de Estabilidad Financiera, encargado de coordinar el conjunto de medidas de reducción del riesgo moral planteado por las SIFI mundiales.</p>				

Fuente: Banco de Pagos Internacionales.

#### A4. Modelo *logit*

Los modelos de regresión logística o *logit* se consideran modelos de respuesta cualitativa. Tratan de explicar y predecir una variable dependiente cualitativa a partir de una o varias variables independientes cualitativas o cuantitativas (Aguayo, 2007).

En definitiva, el objetivo de esta regresión es similar al del análisis discriminante, con la particularidad de que elimina las limitaciones presentes en este último. De modo que sus resultados son más fiables en aquellos casos en los que las hipótesis de partida del análisis discriminante no se cumplan, es decir, cuando haya falta de normalidad de las variables explicativas e igualdad de la matriz de varianzas-covarianzas (Prieto, 2016).

El modelo de regresión logística o *logit* se basa en la función de distribución F que a continuación se expone y que se explicará posteriormente:

$$F(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{e^z}} = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Siendo  $z = (\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})$

Dicha función de distribución logística estándar está acotada entre 0 y 1, ya que:

$$\lim_{z \rightarrow -\infty} F(z) = 0 \quad \lim_{z \rightarrow \infty} F(z) = 1$$

Dicho esto, el concepto del que parte el análisis *logit* es tratar de explicar una variable dependiente dicotómica  $Y_i$  (toma valores 0 y 1) en función de un conjunto de  $k$  variables explicativas. La idea de estos nuevos planteamientos consiste en “obligar” a que las predicciones del modelo se encuentren en el intervalo  $[0,1]$ . Para ello se formula el modelo con una función  $F$  que toma sus valores en dicho intervalo (Prieto, 2016):

$$Y_i = F(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}) + \varepsilon_i = F(X'_i \beta) + \varepsilon_i \quad i = 1 \dots N$$

Donde  $0 \leq F(.) \leq 1$  y F es una función lineal que depende de  $\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki} = z$ , variables explicativas conocidas, y que cumple la hipótesis de que la esperanza de las perturbaciones es igual a cero [ $E(\varepsilon_i) = 0$ ] (Mahía, 2013).

Por lo tanto:

$$E(Y_i) = p(Y_i = 1) = p_i = F(X'_i \beta) = F(z)$$

$$p(Y_i = 0) = (1 - p_i) = 1 - F(X'_i \beta) = 1 - F(z)$$

Formulación del modelo *logit*. La función supone una distribución logística de parámetros  $\alpha=0$  y  $\beta=1$  y cuya desviación típica es  $\frac{\pi}{\sqrt{3}} = 1,814$ , con la siguiente expresión (Prieto, 2016):

$$F(z) = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

$$Y_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}} + \varepsilon_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}} + \varepsilon_i \quad i = 1 \dots N$$

De forma que la probabilidad de que un individuo i-ésimo pertenezca al grupo 1 viene definida de la siguiente manera:



$$E(Y_i) = p(Y_i = 1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}$$

O bien:

$$p(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki})}}$$

Y la probabilidad de que el individuo  $i$ -ésimo pertenezca al grupo 0 será:

$$p(Y_i = 0) = 1 - p_i = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}$$

Los parámetros  $\beta$  de la función logística no se interpretan, como sí lo hacen en el análisis discriminante, como el cambio en la probabilidad de un suceso ante un cambio unitario en la variable independiente asociada a un determinado parámetro  $\beta$ . La importancia de estos parámetros va a radicar en el signo de los mismos y no tanto en su valor. Un  $\beta$  positivo significará que un aumento en la variable explicativa asociada a dicho parámetro aumentará la probabilidad de que  $Y_i=1$ , mientras que, por el contrario, un  $\beta$  negativo implicará que un aumento en la variable asociada al mismo supone una disminución en la probabilidad de que  $Y_i=1$  (Prieto, 2016).

A5. Principales estadísticos descriptivos de las variables explicativas en la muestra de estimación.

MUESTRA	ESTIMACIÓN				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>C1</b>	257	4,000	258,650	18,001	24,044
<b>C2</b>	257	3,000	258,700	16,398	24,364
<b>C3</b>	257	0,200	80,600	9,885	7,464
<b>C4</b>	257	0,000	44,501	2,124	7,129
<b>C5</b>	257	2,000	150,889	10,609	11,872
<b>C6</b>	257	3,000	72,220	16,059	10,542
<b>K1</b>	257	0,000	44,000	2,422	3,421
<b>K2</b>	257	-142,857	603,000	38,320	71,313
<b>R1</b>	257	0,190	26,562	3,510	1,905
<b>R2</b>	257	0,123	6,736	2,988	1,032
<b>R3</b>	257	-2,000	138,917	1,873	10,305
<b>R4</b>	257	0,000	99,860	4,774	8,226
<b>R5</b>	257	-17,000	25,466	-0,243	2,812
<b>R6</b>	257	-298,000	47,767	-8,592	36,004
<b>L1</b>	257	0,000	90,282	62,218	17,314
<b>L2</b>	257	0,000	214,622	75,266	26,530
<b>L3</b>	257	0,000	118,205	70,561	18,127
<b>L4</b>	257	0,000	101,987	15,533	14,588
<b>T1</b>	257	-71,407	117,841	1,425	14,808
<b>T2</b>	257	-3845,000	9025,610	2,648	761,787
<b>T3</b>	257	-77,000	144,032	-5,563	24,458
<b>T4</b>	257	-81,322	317,949	-0,568	26,357
<b>LNTA</b>	257	8,526	17,877	12,448	1,536
<b>LNFP</b>	257	6,920	15,696	9,975	1,512

Fuente: elaboración propia.

A6. Principales estadísticos descriptivos de las variables explicativas en la muestra de validación.

MUESTRA	VALIDACIÓN				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.
<b>C1</b>	269	3,000	412,000	16,340	27,690
<b>C2</b>	269	1,000	412,300	14,867	27,812
<b>C3</b>	269	0,000	96,000	9,184	8,698
<b>C4</b>	269	-2,000	33,955	1,912	6,342
<b>C5</b>	269	-6,747	98,358	9,909	10,300
<b>C6</b>	269	1,936	921,898	19,449	58,845
<b>K1</b>	269	0,000	17,716	2,702	2,429
<b>K2</b>	269	-78,571	388,000	41,988	59,971
<b>R1</b>	269	-0,006	6,571	3,291	1,068
<b>R2</b>	269	-0,006	5,811	2,892	0,911
<b>R3</b>	269	-1,688	446,839	2,609	27,758
<b>R4</b>	269	-0,026	50,216	4,503	4,356
<b>R5</b>	269	-18,000	202,458	0,151	12,815
<b>R6</b>	269	-144,000	589,387	-9,594	48,806
<b>L1</b>	269	0,000	91,998	60,654	17,412
<b>L2</b>	269	0,375	265,302	72,123	26,426
<b>L3</b>	269	0,375	265,302	68,559	21,708
<b>L4</b>	269	0,603	294,616	15,687	23,384
<b>T1</b>	269	-100,000	131,237	0,902	18,031
<b>T2</b>	269	-128620,000	5966,667	-492,882	8053,579
<b>T3</b>	269	-100,000	178,139	-6,915	31,809
<b>T4</b>	269	-100,000	545,278	0,739	42,920
<b>LNTA</b>	269	8,958	20,963	12,446	1,474
<b>LNFP</b>	269	6,300	17,622	9,877	1,508

Fuente: elaboración propia.

A7. Matriz de varianzas-covarianzas de la muestra de estimación.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	K1	K2
C1	1	,998**	,891**	-,025	,549**	,245**	,028	-,172**
C2	,998**	1	,895**	-,055	,551**	,244**	,023	-,170*
C3	,891**	,895**	1	-,107	,708**	,424**	,031	-,153*
C4	-,025	-,055	-,107	1	-,002	,057	,217**	,139*
C5	,549**	,551**	,708**	-,002	1	,306**	,310**	,132*
C6	,245**	,244**	,424**	,057	,306**	1	-,032	-,201**
K1	,028	,023	,031	,217**	,310**	-,032	1	,633**
K2	-,172**	-,170*	-,153*	,139*	,132*	-,201**	,633**	1
R1	-,102	-,087	,098	-,188**	,028	,060	-,019	-,141*
R2	-,137*	-,124	,051	-,232**	,027	,065	-,006	-,191**
R3	,813**	,803**	,758**	,006	,497**	,053	,006	-,008
R4	,792**	,785**	,727**	-,014	,524**	-,073	,181**	,195**
R5	,440**	,438**	,489**	-,047	,196**	,319**	-,518**	-,632**
R6	,169*	,164*	,259**	,026	,163*	,361**	-,485**	-,597**
L1	-,551**	-,552**	-,362**	,004	-,284**	-,481**	-,049	,183**
L2	-,346**	-,332**	-,132*	,091	-,079	-,305**	-,027	,171**
L3	-,454**	-,449**	-,144*	,024	-,144*	-,378**	-,003	,170**
L4	,092	,078	,012	,068	,104	,306**	,123	-,088
T1	,214**	,218**	,205**	-,016	,055	,221**	-,338**	-,242**
T2	,029	,030	,026	-,006	,006	,023	-,006	-,033
T3	,231**	,226**	,295**	,134*	,170**	,355**	-,348**	-,572**
T4	,082	,092	,106	-,017	-,060	,338**	-,241**	-,258**
LNNTA	-,253**	-,266**	-,247**	,323**	-,139*	-,072	,063	,117
LNFP	-,044	-,053	,027	,281**	,074	,135*	,044	,006

Fuente: elaboración propia.

A7. Matrz de varianzas-covarianzas de la muestra de estimación (continuación).

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	L1	L2
C1	-,102	-,137*	,813**	,792**	,440**	,169*	-,551**	-,346**
C2	-,087	-,124	,803**	,785**	,438**	,164*	-,552**	-,332**
C3	,098	,051	,758**	,727**	,489**	,259**	-,362**	-,132*
C4	-,188**	-,232**	,006	-,014	-,047	,026	,004	,091
C5	,028	,027	,497**	,524**	,196**	,163*	-,284**	-,079
C6	,060	,065	,053	-,073	,319**	,361**	-,481**	-,305**
K1	-,019	-,006	,006	,181**	-,518**	-,485**	-,049	-,027
K2	-,141*	-,191**	-,008	,195**	-,632**	-,597**	,183**	,171**
R1	1	,489**	-,113	-,106	,068	,079	-,019	-,107
R2	,489**	1	-,180**	-,151*	,137*	,193**	,321**	,133*
R3	-,113	-,180**	1	,947**	,539**	,112	-,286**	-,073
R4	-,106	-,151*	,947**	1	,279**	-,102	-,244**	-,096
R5	,068	,137*	,539**	,279**	1	,750**	-,163*	,062
R6	,079	,193**	,112	-,102	,750**	1	-,058	,078
L1	-,019	,321**	-,286**	-,244**	-,163*	-,058	1	,831**
L2	-,107	,133*	-,073	-,096	,062	,078	,831**	1
L3	,211**	,279**	-,163*	-,139*	,021	,046	,974**	,854**
L4	-,224**	-,349**	-,026	-,070	-,055	-,034	-,521**	-,360**
T1	,056	,043	,145*	,041	,378**	,412**	-,091	-,009
T2	,048	,051	,047	,009	,125	,101	-,052	-,080
T3	,013	,177**	,152*	-,031	,688**	,740**	-,070	,064
T4	-,075	-,047	,039	-,223**	,243**	,280**	-,107	-,048
LNTA	-,176**	-,300**	-,101	-,177**	-,023	,060	,114	,183**
LNFP	-,101	-,217**	,027	-,081	,162*	,252**	,038	,187**

Fuente: elaboración propia.

A7. Matriz de varianzas-covarianzas de la muestra de estimación (continuación).

	L3	L4	T1	T2	T3	T4	LNTA	LNFP
<b>C1</b>	-,454**	,092	,214**	,029	,231**	,082	-,253**	-,044
<b>C2</b>	-,449**	,078	,218**	,030	,226**	,092	-,266**	-,053
<b>C3</b>	-,144*	,012	,205**	,026	,295**	,106	-,247**	,027
<b>C4</b>	,024	,068	-,016	-,006	,134*	-,017	,323**	,281**
<b>C5</b>	-,144*	,104	,055	,006	,170**	-,060	-,139*	,074
<b>C6</b>	-,378**	,306**	,221**	,023	,355**	,338**	-,072	,135*
<b>K1</b>	-,003	,123	-,338**	-,006	-,348**	-,241**	,063	,044
<b>K2</b>	,170**	-,088	-,242**	-,033	-,572**	-,258**	,117	,006
<b>R1</b>	,211**	-,224**	,056	,048	,013	-,075	-,176**	-,101
<b>R2</b>	,279**	-,349**	,043	,051	,177**	-,047	-,300**	-,217**
<b>R3</b>	-,163*	-,026	,145*	,047	,152*	,039	-,101	,027
<b>R4</b>	-,139*	-,070	,041	,009	-,031	-,223**	-,177**	-,081
<b>R5</b>	,021	-,055	,378**	,125	,688**	,243**	-,023	,162*
<b>R6</b>	,046	-,034	,412**	,101	,740**	,280**	,060	,252**
<b>L1</b>	,974**	-,521**	-,091	-,052	-,070	-,107	,114	,038
<b>L2</b>	,854**	-,360**	-,009	-,080	,064	-,048	,183**	,187**
<b>L3</b>	1	-,441**	-,044	-,049	,039	-,123	,107	,122
<b>L4</b>	-,441**	1	,030	,004	,067	,212**	,010	,010
<b>T1</b>	-,044	,030	1	,397**	,535**	,630**	-,042	,069
<b>T2</b>	-,049	,004	,397**	1	,310**	,240**	-,049	-,036
<b>T3</b>	,039	,067	,535**	,310**	1	,296**	,081	,288**
<b>T4</b>	-,123	,212**	,630**	,240**	,296**	1	-,098	-,034
<b>LNTA</b>	,107	,010	-,042	-,049	,081	-,098	1	,930**
<b>LNFP</b>	,122	,010	,069	-,036	,288**	-,034	,930**	1

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). \* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: elaboración propia.

A8. Coeficientes o parámetros del modelo estimado.

Variables	LNFP	K2	C1	Constante
<b>Coeficientes</b>	-,843	,029	-,450	11,231
<b>Error estándar</b>	,286	,007	,093	3,052
<b>Wald</b>	8,716	17,023	23,624	13,543
<b>Grados de libertad</b>	1	1	1	1
<b>Significación</b>	,003	,000	,000	,000

Fuente: elaboración propia.

A9: Resumen del modelo y bondad de ajuste (muestra de estimación).

-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
89,668 <sup>a</sup>	,518	,769

Fuente: elaboración propia.

A10. Prueba de Hosmer y Lemeshow (muestra de estimación).

ESTADÍSTICA	Chi cuadrado	Grados de libertad	Significación
<b>ESTADÍSTICA DE HOSMER-LEMESHOW</b>	6,543	8	,587

Fuente: elaboración propia.

A11: Clasificación de la muestra de estimación.

MUESTRA DE ESTIMACIÓN		Grupo pronosticado			
		Banco sano (0)	Banco en concurso (1)	Total	Porcentaje de acierto
Observación real	Banco sano (0)	162	10	172	94,2
	Banco en concurso (1)	7	50	57	87,7
	Total	169	60	229	92,6

(\*) El valor de corte es 0,27.

Fuente: elaboración propia.

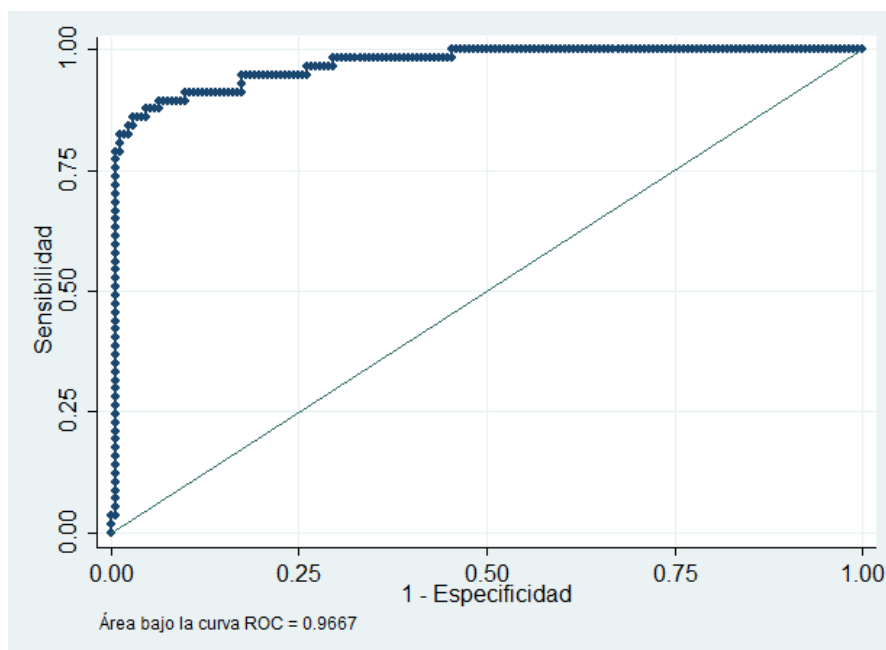
A12: Clasificación de la muestra de validación.

MUESTRA DE VALIDACIÓN		Grupo pronosticado			
		Banco sano (0)	Banco en concurso (1)	Total	Porcentaje de acierto
Observación real	Banco sano (0)	148	12	160	92,5
	Banco en concurso (1)	2	78	80	97,5
	Total	150	90	240	94,2

(\*) El valor de corte es 0,27.

Fuente: elaboración propia.

A13. Curva ROC (muestra de estimación).



Fuente: elaboración propia.