

ESTABILIDAD FINANCIERA

11/2006

N.º 11

BANCO DE ESPAÑA
Eurosisistema



ESTABILIDAD FINANCIERA NOVIEMBRE 2006

Número 11

ESTABILIDAD FINANCIERA es una revista semestral que tiene como objetivo servir de plataforma de comunicación y diálogo sobre cualquier aspecto relativo a la estabilidad financiera, con especial dedicación a las cuestiones de regulación y supervisión prudenciales.

ESTABILIDAD FINANCIERA es una publicación abierta, en la que, junto a contenidos institucionales, tienen cabida colaboraciones personales de investigadores y profesionales del sector financiero, que serán sometidas a un proceso de evaluación anónima. Los trabajos y comentarios sobre la revista deberán enviarse a la dirección de correo electrónico (ef@bde.es).

Consejo Editorial de *ESTABILIDAD FINANCIERA*: José Viñals (Banco de España), Gonzalo Gil (Banco de España), Rafael Repullo (CEMFI), Vicente Salas (Universidad de Zaragoza) y Julio Segura (CNMV).
Secretario del Consejo: Ricardo Fernández (Banco de España).

Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco de España.

Se permite la reproducción para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

© Banco de España, Madrid, 2006

© Autores colaboradores externos:
David Vegara
Santiago Carrillo Menéndez
Alberto Suárez González
Carlos L. Aparicio Roqueiro
Ramiro Losada López

ISSN: 1579-2498 (edición impresa)
ISSN: 1579-3621 (edición electrónica)
Depósito legal: M. 22994-2003
Impreso en España por Artes Gráficas Coyve, S. A.

ÍNDICE

Funciones y objetivos del Comité de Estabilidad Financiera (CESFI)	9
David Vegara	
La responsabilidad de los administradores y directivos de las entidades de crédito	19
Jaime Herrero	
Evaluación de las metodologías para medir el valor en riesgo	45
Clara I. González y Ricardo Gimeno	
Medición efectiva del riesgo operacional	61
Santiago Carrillo Menéndez y Alberto Suárez	
La aversión al riesgo en el mercado español de renta variable	91
Carlos L. Aparicio Roqueiro	
Estructuras de titulización: características e implicaciones para el sistema financiero	105
Ramiro Losada López	

FUNCIONES Y OBJETIVOS DEL COMITÉ DE ESTABILIDAD FINANCIERA (CESFI)

David Vegara (*)

(*) David Vegara es Secretario de Estado de Economía.

Funciones y objetivos del Comité de Estabilidad Financiera (CESFI)

El objetivo de este artículo es dar a conocer el acuerdo de cooperación firmado recientemente por el Ministerio de Economía y Hacienda, el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones para la prevención y gestión de crisis financieras; y, en especial, la creación del Comité de Estabilidad Financiera prevista en el mismo, describiendo sus funciones y algunos aspectos de su organización. El artículo pone en contexto este nuevo paso, describiendo el marco más general de cooperación e intercambio de información (a nivel tanto nacional como internacional) en el que se inscribe esta iniciativa. El CESFI no solo contribuirá al mantenimiento de la estabilidad financiera en nuestro país, sino que además nos permitirá integrarnos plenamente en los próximos desarrollos internacionales en este terreno, al tiempo que hace consistente el esquema de cooperación en el plano nacional y europeo.

1 Introducción

El sistema financiero desempeña un papel crucial en el desarrollo económico como responsable de una adecuada asignación de recursos en el tiempo y entre las diferentes alternativas de inversión. Su correcto funcionamiento, que implica una eficiente canalización del ahorro, facilita que las economías alcancen ritmos más altos de crecimiento sostenido.

La actividad financiera está sujeta a fallos de mercado. Los episodios de crisis que se han vivido a lo largo de la historia han supuesto serias contracciones en el crecimiento de las economías afectadas, implicando efectos dilatados y elevados costes sociales. La existencia de fallos de mercado y los graves efectos adversos de la inestabilidad financiera sobre la economía real justifican las iniciativas públicas en este terreno.

La preservación de la estabilidad financiera ha sido una de las principales preocupaciones de la política económica desde el nacimiento de los sistemas monetarios. No obstante, en años recientes se ha incluido de forma más explícita entre las tareas de bancos centrales o supervisores, equiparándose paulatinamente a los objetivos de estabilidad monetaria y supervisión prudencial. Es más, si bien hay un reconocimiento explícito de que la estabilidad de precios, terreno en el que se ha avanzado decisivamente en los últimos años, es una condición necesaria para el logro de la estabilidad financiera, hoy en día existe también un amplio consenso acerca de que aquella no es, por sí sola, suficiente.

Una muestra del reconocimiento de la necesidad de fomentar y preservar la estabilidad financiera para lograr un mayor bienestar económico, asumiendo ese objetivo de forma explícita, viene dada por los distintos informes de estabilidad financiera que, como tarea regular, elaboran y publican, desde hace años, tanto los bancos centrales y supervisores —y el Banco de España no es una excepción— como organismos internacionales tales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Central Europeo.

En las últimas décadas, el sistema financiero se ha vuelto más interconectado y complejo. Los factores que han impulsado estas transformaciones han sido la desregulación, la liberalización, la globalización de los mercados financieros y los avances tecnológicos. Como resultado, la innovación financiera ha emergido con fuerza y las actividades financieras han adquirido dimensiones intersectoriales e internacionales. Estos desarrollos reflejan importantes avances en el sector financiero, que han contribuido sustantivamente a mejorar la eficiencia del sistema y su capacidad de absorción de perturbaciones. Al tiempo, ello ha supuesto un cambio en la naturaleza de los riesgos y una mayor facilidad para su transmisión. Este hecho, unido a la difi-

cultad de localización, que es su corolario en ocasiones, ha acentuado los riesgos de contagio y, por tanto, las vulnerabilidades a que puede estar sujeto el sistema financiero y el modo en que afectan a la economía real.

Esto implica un cambio en el papel que deben desempeñar las políticas públicas en la promoción de la estabilidad financiera. Ante la mayor complejidad del sistema, la supervisión debe encontrar nuevas fórmulas para evitar que esa complejidad se convierta en opacidad, y, ante la mayor interrelación, se hace cada vez más necesaria la coordinación entre las autoridades implicadas de una u otra forma en la prevención y gestión de crisis financieras, tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

La propia evolución de los mercados antes mencionada ha hecho que las autoridades económicas y financieras sean cada vez más conscientes de la importancia de la estabilidad financiera, y ello ha llevado a la práctica de realizar un seguimiento y vigilancia de los distintos elementos que constituyen el sistema financiero, poniendo especial atención en todos aquellos susceptibles de producir riesgos sistémicos. Al mismo tiempo, esta aproximación se está volviendo más global.

El fomento de la estabilidad financiera pasa por el desarrollo de un marco institucional apropiado, y por el mantenimiento de políticas macroeconómicas sanas y estables a lo largo del tiempo. Es preciso, además, fomentar sistemas de pagos eficientes y robustos, mercados en los que se pueda mantener la confianza y entidades financieras que desarrollen sus funciones de forma sólida, mediante una gestión adecuada y prudente del riesgo. No obstante, y teniendo en cuenta todo lo anterior, el funcionamiento sólido y estable tanto de los mercados como de las entidades es responsabilidad de los propios agentes financieros.

Obviamente, nuestro país no se ha mantenido ajeno a estos desarrollos y desde hace bastante tiempo se ha venido practicando una política de colaboración y cooperación e intercambio de información entre supervisores y autoridades implicadas en la prevención y gestión de crisis financieras, a nivel tanto nacional como internacional.

Un paso importante en la colaboración en el ámbito de la estabilidad financiera y prevención y gestión de crisis, con efectos potencialmente sistémicos, se ha dado con el «Acuerdo sobre cooperación entre supervisores bancarios, bancos centrales y ministerios de finanzas de la Unión Europea en situaciones de crisis financieras». Siguiendo las recomendaciones del ECOFIN, y en línea con el Acuerdo europeo antes mencionado, el Ministerio de Economía y Hacienda, el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones han firmado un Acuerdo de cooperación e intercambio de información que refuerza los mecanismos anteriormente existentes.

Parte importante de este Acuerdo es la constitución de un Comité de Estabilidad Financiera, cuya explicación es el objeto del presente artículo¹.

El resto del trabajo está estructurado de la siguiente manera. En el punto 2 se describe el marco actual de cooperación tras la firma del Acuerdo mencionado. En el punto 3 se abordan los principios que deben servir para la cooperación entre las distintas autoridades implicadas en la prevención y gestión de crisis financieras en España y para la actuación del recién crea-

1. Siguiendo las recomendaciones del ECOFIN, cada país debía, de acuerdo con las prácticas nacionales, constituir comités de este tipo, que actuarían con plena autoridad dentro de cada país y con el formato que fuese más adecuado a las características de su regulación.

do CESFI. En el punto 4 se explican la organización y funciones de dicho Comité. En el punto 5 se discute el tema de la transparencia. Por último, en el punto 6 se presentan unas breves conclusiones.

2 La cooperación e intercambio de información de las distintas autoridades financieras españolas, tanto entre sí como en el ámbito internacional

Las autoridades financieras españolas con responsabilidad en la prevención y gestión de crisis financieras han venido aplicando una política de cooperación, coordinación e intercambio de información, tanto en el ámbito nacional como con las autoridades de supervisión de otros países, y muy especialmente, al margen de la UE, con las de aquellos países en los que la presencia de nuestro sistema financiero es importante.

En los últimos años, y en consonancia con las transformaciones experimentadas por los mercados, que ya se mencionaron anteriormente, todas estas políticas han acentuado los aspectos de cooperación, y esto ha ocurrido a escala nacional, pero también en el ámbito internacional.

En el entorno internacional, además del intercambio de información entre supervisores, con la mayoría de los cuales se han firmado acuerdos bilaterales de cooperación, España ha apoyado el intercambio de información multilateral. Para ello ha participado de modo muy activo en los distintos comités europeos comprometidos con la cooperación, coordinación e intercambio de información entre los distintos supervisores y bancos centrales (CESR, CEBS, CEIOPS, BSC, etc.²). También ha apoyado decididamente la firma de los distintos acuerdos formales que se han alcanzado a lo largo de estos años en el seno de Unión Europea y que han permitido un intercambio más fluido de información en tiempos normales, así como una mejor gestión de potenciales situaciones de crisis³.

En el plano nacional, la colaboración y el intercambio de información entre los supervisores de los distintos sectores (banca, seguros y valores) han sido un hecho asentado en la práctica diaria y en diversas regulaciones aisladas.

Es a partir de la Ley de Reforma del Sistema Financiero (2002) cuando la colaboración e intercambio antes mencionados se explicitan de una manera general en las regulaciones, dando fuerza y ampliando la práctica consuetudinaria. En efecto, esta Ley establece que el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones deben, dentro de la esfera de sus respectivas competencias supervisoras, cooperar para armonizar aquello que fuera deseable armonizar y mejorar, basándose en la experiencia, los criterios y programas relacionados con las técnicas de supervisión y prác-

2. El Committee of European Securities Regulators (CESR), Committee of European Banking Supervisors (CEBS) y el Committee of European Insurance and Occupational Pensions (CEIOP) forman parte del esquema Lamfalussy y en ellos están representados los supervisores sectoriales de cada país miembro. Por su parte, el Banking Supervision Committee (BSC) es un foro para la cooperación entre los bancos centrales y autoridades supervisoras nacionales europeas y el Banco Central Europeo. 3. Estos acuerdos son:

- Protocolo relativo a la colaboración de las autoridades supervisoras de los Estados miembros de la UE, en particular en la aplicación de las directivas de seguro de vida y no vida (1997).
- Protocolo de colaboración de las autoridades supervisoras del sector asegurador en la supervisión adicional de aquellas entidades que operen en más de un Estado miembro y formen parte de un grupo a nivel europeo (2001).
- Acuerdo de cooperación entre los supervisores de los sistemas de pagos y los supervisores bancarios en la etapa tres de la Unión Económica y Monetaria (enero de 2003).
- Acuerdo sobre los principios de la cooperación entre los supervisores bancarios y los bancos centrales en la gestión de situaciones de crisis (marzo de 2003).
- Acuerdo de cooperación multilateral sobre el intercambio de información y la supervisión de las actividades de valores (2004).
- Acuerdo de cooperación entre los supervisores bancarios, bancos centrales y los ministerios de finanzas europeos en situaciones de crisis financieras (mayo de 2005), que entró en vigor el primero de julio de dicho año.

ticas utilizadas para llevar a cabo sus funciones. Con este objetivo, deberán intercambiar la información relevante, pudiendo firmar acuerdos para asentar esos intercambios y homogeneizar los procedimientos y prácticas.

De conformidad con esto, se firmaron acuerdos de colaboración bilaterales entre el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones. Por otro lado, estos tres organismos firmaron, a su vez, acuerdos de cooperación con el Servicio Ejecutivo de la Comisión de Prevención del Blanqueo de Capitales e Infracciones Monetarias. Ello sin perjuicio de la relación que ya existía al más alto nivel, en la medida en que el Vicepresidente de la Comisión Nacional del Mercado de Valores y el Director General del Tesoro son miembros del Consejo de Gobierno del Banco de España, y el Subgobernador del Banco de España y el Director General del Tesoro lo son del Consejo de la Comisión Nacional del Mercado de Valores⁴.

3 Acuerdo sobre estabilidad financiera y prevención de crisis con efectos potencialmente sistémicos: la creación del Comité de Estabilidad Financiera

El principal objetivo del Acuerdo es fomentar la cooperación entre las mencionadas autoridades en materia de estabilidad financiera y de prevención y gestión de crisis con efectos potencialmente sistémicos.

Este Acuerdo está en línea con las recomendaciones sobre sistemas nacionales de gestión de crisis aprobadas por el citado ECOFIN de noviembre de 2004, que estableció para el ámbito europeo el «Acuerdo sobre cooperación entre supervisores bancarios, bancos centrales y ministerios de finanzas de la Unión Europea en situaciones de crisis financieras», señalado anteriormente. Incluso va un paso más allá que dichas recomendaciones, al incluir entre los firmantes, además de los anteriores, a los supervisores de los sectores de valores y seguros, dando una dimensión más global al Acuerdo, en línea con su objetivo de prevención del riesgo sistémico.

Según se establece en el Acuerdo, la cooperación entre el Ministerio de Economía y Hacienda, el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones se basará en los siguientes principios: ausencia de vinculación legal, mutua colaboración, eficiencia, ampliación a otras autoridades en el ejercicio de sus funciones cuando se considere oportuno, complementariedad con otros procedimientos de cooperación presentes o futuros entre autoridades responsables y primacía de la responsabilidad privada.

En efecto, dicho Acuerdo y sus disposiciones no son legalmente vinculantes y no implican, por tanto, modificación alguna del actual marco legal en el que vienen desarrollando sus funciones, competencias y autonomía las respectivas autoridades financieras, ni en los derechos y obligaciones de los distintos agentes del sector privado.

La buena gestión corporativa de las entidades, la vigilancia ejercida por los acreedores, la capacidad de los accionistas para absorber pérdidas y, en última instancia, la resolución de las crisis individuales mediante la primacía de la responsabilidad privada, junto con el buen funcionamiento de los organismos supervisores, fondos de garantía, etc., deben seguir siendo

4. Así el «Protocolo de colaboración entre el Banco de España y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones del Ministerio de Economía y Hacienda en el ámbito de sus respectivas funciones de supervisión» fue firmado el 12 de marzo de 2004. Por su parte, el «Convenio de cooperación entre el Banco de España y la Comisión Nacional del Mercado de Valores en el ámbito de sus respectivas funciones de supervisión» fue firmado el 9 de junio de 2004. Asimismo el 9 de septiembre de 2004 se firmó el «Protocolo de colaboración entre la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones del Ministerio de Economía y Hacienda en el ámbito de sus respectivas funciones de supervisión».

los pilares en los que se fundamente la estabilidad de nuestro sistema financiero, sin perjuicio de la eventual intervención de las autoridades ante una crisis financiera.

A fin de dotarse de flexibilidad, el propio Acuerdo establece que podrá modificarse por mutuo consenso cuando resulte necesario para la mejor realización de su objeto, para adaptarse a las modificaciones legales que afecten a su contenido o para incorporar los principios o recomendaciones de las instituciones u organismos internacionales de los que España forme parte.

Con el propósito de articular la cooperación prevista en sus cláusulas, el Acuerdo prevé la creación de un Comité de Estabilidad Financiera.

Dicho Comité se reunió por primera vez en junio pasado. Sus miembros son el Secretario de Estado de Economía, que lo preside, el Subgobernador del Banco de España, el Vicepresidente de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, el Director General de Seguros y Fondos de Pensiones y el Director General del Tesoro y Política Financiera. Se reunirá, al menos, dos veces al año y siempre que lo convoque el Presidente en el marco de la gestión de una eventual crisis financiera con efectos potencialmente sistémicos. La Secretaría del Comité corresponde a la Dirección General del Tesoro y Política Financiera.

El Comité ha establecido un grupo de trabajo permanente, con representación de cada una de las partes, que se encargará de la preparación de la documentación para las reuniones y de la coordinación de las actuaciones en materia de prevención de crisis con efectos potencialmente sistémicos. El Comité podrá, asimismo, establecer grupos de trabajo ad hoc para realizar labores específicas.

4 Funciones del Comité de Estabilidad Financiera

El Comité de Estabilidad Financiera deberá promover:

- a) El intercambio sistemático de información y de opiniones en los ámbitos de la estabilidad financiera, prevención y gestión de crisis con efectos potencialmente sistémicos, ante la posibilidad de que, en el ejercicio de sus respectivas funciones, el Ministerio de Economía y Hacienda, el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores o la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones lleguen a disponer de información que pueda interesar a otra autoridad en dichos ámbitos.
- b) El refuerzo de los instrumentos para preservar la estabilidad financiera, prevenir crisis y gestionarlas eficazmente, incluyendo el desarrollo de planes de contingencia y la realización de pruebas de resistencia y ejercicios de simulación.
- c) La mejora de la colaboración en el ámbito de la estabilidad financiera y la prevención y gestión de crisis con efectos potencialmente sistémicos con otras autoridades de la Unión Europea, en particular en el marco de las recomendaciones del Consejo de Economía y Finanzas celebrado en Scheveningen en septiembre de 2004, y del «Acuerdo sobre cooperación entre supervisores bancarios, bancos centrales y ministerios de finanzas de la Unión Europea en situaciones de crisis financieras».

El CESFI abordará, como materias regulares de discusión, la evaluación de la estabilidad financiera en España, los aspectos de regulación, el funcionamiento práctico de los acuerdos de co-

operación entre supervisores y el análisis a posteriori de las experiencias relevantes de los participantes en materia de crisis financieras de cualquier tipo. Analizará los resultados de los ejercicios de simulación y pruebas de resistencia, extrayendo las conclusiones pertinentes de los mismos. Asimismo, se reunirá para la gestión de eventuales crisis financieras con efectos potencialmente sistémicos.

En cuanto al análisis de las perspectivas de la estabilidad financiera en España, tendrá como objetivo que los miembros discutan sobre las vulnerabilidades y riesgos detectados y las posibles medidas para hacerles frente. Con carácter general, la discusión se bifurcará en dos líneas.

La primera de ellas abordará la situación actual y las perspectivas. En el marco de la evaluación de la situación y las perspectivas financieras en España, cada institución, en su respectivo ámbito de competencia, informará sobre los riesgos y vulnerabilidades sistémicos que identifique, que emanen tanto de entidades financieras como de desarrollos en los mercados financieros, o de la interacción de estos con la coyuntura macroeconómica nacional e internacional.

La segunda tratará de las implicaciones de la regulación, analizando los efectos que las reformas en la misma puedan tener para la estabilidad financiera, así como las posibles medidas normativas que quepa adoptar para responder a los riesgos y a las vulnerabilidades. Las partes analizarán los efectos sobre la estabilidad financiera en España de las iniciativas o proyectos aprobados o en curso, y discutirán la orientación de posibles medidas para afrontar los riesgos y vulnerabilidades identificados.

Por otra parte, el CESFI deberá promover la coordinación en la elaboración de medidas para contribuir a la prevención y reducción de riesgos de contingencia de crisis financieras con efectos potencialmente sistémicos, en particular coordinando el desarrollo y actualización regular de planes de contingencia, ejercicios de simulación y pruebas de resistencia.

En el marco de los planes de contingencia, los miembros del CESFI prepararán listas de emergencia, incluyendo puntos de contacto y organismos públicos y privados que puedan verse involucrados en situaciones de crisis, fuentes relevantes de información, así como otros medios que se consideren necesarios para la efectiva gestión de una crisis con efectos potencialmente sistémicos.

Además, el CESFI podrá compartir con otras autoridades, en particular a través de los comités existentes en la Unión Europea, los métodos y supuestos empleados en la organización y realización de los ejercicios de simulación y pruebas de resistencia a nivel nacional.

En la primera reunión de este Comité, además de tratarse temas de organización interna, se intercambiaron impresiones acerca de las perspectivas de la estabilidad financiera en España, aportando cada uno de los miembros la valoración desde sus respectivos ámbitos de competencia. Se hizo un repaso de las iniciativas legislativas en marcha y de aquellas que podría ser oportuno emprender, y se fijó un calendario para discutir el potencial impacto de cada una de estas medidas sobre la estabilidad financiera. Por último, se discutieron las iniciativas para reforzar los mecanismos de prevención y gestión de crisis tanto financieras como operacionales.

5 Transparencia

Como principio general, todos los documentos y comunicaciones relacionados con el Comité tendrán carácter confidencial, dado que su publicidad podría ser perjudicial para la propia estabilidad de entidades individuales o del sistema en su conjunto, si no se administra correctamente.

No obstante, el Comité considera esencial dar transparencia a sus actividades. Es importante que el público en general, así como las entidades supervisadas, conozcan las actividades del Comité. Se contribuirá así a mejorar la cultura de la estabilidad financiera en España y se facilitará la relación del Comité con terceros interesados que puedan contribuir a sus reflexiones.

Este artículo es el primer paso en esa dirección, pero el Comité está estudiando la forma de cumplir con el objetivo de transparencia, respetando al mismo tiempo el principio de confidencialidad.

6 Conclusiones

La evolución futura de los sistemas financieros (nacionales e internacionales) que se mencionaba al principio de este artículo es previsible que avance mediante la profundización de los rasgos más importantes allí mencionados. Una característica destacable de dicha evolución es que cada vez más las características nacionales, antes tan determinantes, van a perder importancia —ya lo están haciendo, de hecho— en favor de un enfoque mucho más global. Si esto va a ser general, lo será mucho más en el ámbito de la Unión Europea con las políticas y regulaciones tendentes a la creación del Mercado Único.

En este sentido, el CESFI reforzará el marco institucional que nos permitirá integrarnos plenamente en los próximos desarrollos internacionales en este terreno, al tiempo que hace consistente el esquema de cooperación en el plano nacional y europeo.

Además, con este Acuerdo se dota de estabilidad al marco institucional, lo que por sí mismo es una contribución relevante a la estabilidad financiera, y se facilitan la transparencia y la comunicación en este terreno con el público, lo que, sin duda, también contribuirá a dicha estabilidad, al eliminar parte de la incertidumbre con que los agentes financieros forman sus expectativas.

Ahora bien, el riesgo de negocio o el riesgo de una crisis nunca van a desaparecer, ya que es consustancial con el desarrollo de la actividad financiera, pero existe un consenso general sobre el hecho de que la consideración ex-ante de todas las incertidumbres y riesgos potenciales ayudará a construir instituciones financieras más «resistentes». De lo que se trata es de que el propio funcionamiento del Comité, recién creado, ayude al mantenimiento de la estabilidad financiera, que es su objetivo último.

LA RESPONSABILIDAD DE LOS ADMINISTRADORES Y DIRECTIVOS
DE LAS ENTIDADES DE CRÉDITO

Jaime Herrero (*)

(*) Jaime Herrero es jefe de la División de Asesoría Jurídica Contenciosa, del Departamento Jurídico del Banco de España.

La responsabilidad de los administradores y directivos de las entidades de crédito

El objetivo del presente artículo es aportar una visión general sobre el régimen sancionador aplicable a las entidades de crédito y a las demás entidades supervisadas por el Banco de España, incidiendo de forma más detallada en las previsiones específicas que regulan, desde un punto de vista administrativo, la responsabilidad de sus administradores y directivos. Bajo ese prisma se analizarán, con carácter introductorio, las razones que han llevado a la evolución de esta especial responsabilidad en el ámbito bancario, para pasar posteriormente a examinar las características generales de la potestad sancionadora sobre las entidades de crédito, los principales rasgos definitorios del régimen disciplinario aplicable a los administradores y directivos de dichas entidades, así como las singularidades de este procedimiento administrativo sancionador. Finalmente, se expondrán algunas experiencias y conclusiones sobre el ejercicio de esta particular potestad disciplinaria.

Para abordar todo ello, el artículo huye voluntariamente de cualquier erudición jurídica, tratando de utilizar conceptos claros y sencillos que puedan resultar comprensibles para el lector que no está habituado a trabajar en temas relacionados con el derecho administrativo sancionador. No cabe ninguna duda de que muchas de las cuestiones analizadas contienen innumerables matices que, aisladamente considerados, darían suficientemente de sí para completar y desarrollar distintos trabajos o exposiciones con indudable trascendencia jurídica. Por tal razón, el presente artículo solo intentará examinar las líneas generales de este particular ámbito de nuestro ordenamiento jurídico, haciendo primar el entendimiento de las cuestiones abordadas frente a la profundización de las mismas, aun cuando con ello no se pueda dar una visión completa de todos los aspectos que contiene esta temática.

Por otra parte, resulta conveniente precisar que, aunque este artículo lleve por título «la responsabilidad de los administradores y directivos de *las entidades de crédito*», su objetivo es analizar esa responsabilidad en el ámbito de las entidades supervisadas por el Banco de España, razón por la cual, y a efectos únicamente expositivos, este marco regulador se identificará indistintamente, a lo largo del artículo, como el que afecta a las «entidades de crédito», a las «entidades supervisadas» o al «sector bancario».

El presente artículo se estructura en cinco epígrafes y una conclusión final, en la que se resaltarán algunos de los aspectos más relevantes que se han expuesto a lo largo del mismo:

- El primer epígrafe tiene por objeto analizar cuál ha sido la evolución reciente que se ha producido en la configuración de la responsabilidad de los administradores de las empresas y sociedades, para examinar con mayor detalle las particularidades del sector bancario y la propia existencia de la Ley de Disciplina como norma de cierre regulatorio.
- En el segundo epígrafe se realiza una reseña de los principios generales que informan la potestad sancionadora, para pasar posteriormente a incidir con mayor profundidad en el régimen sancionador aplicable a las entidades de crédito, en los sujetos a los que le afecta dicho régimen, así como en las especiales garantías que contiene el mismo.
- El tercer epígrafe analiza de forma más detenida cuál es el régimen sancionador aplicable a los administradores y directivos de las entidades de crédito, resaltando

su ámbito de aplicación, la justificación de esta particular potestad sancionadora, examinando asimismo las posibles sanciones que se han de imponer y los presupuestos de imputación de responsabilidad.

- El cuarto epígrafe tiene como finalidad exponer alguna de las especialidades de este régimen sancionador, tales como la unidad del procedimiento, las vinculaciones con el orden jurisdiccional penal, la concurrencia de sanciones o las propias medidas específicas establecidas en la legislación sectorial.
- Finalmente, en el quinto epígrafe se hace referencia a algunas consideraciones emitidas por el Banco de España en el ámbito sancionador que, por su carácter general, así como por las valoraciones contenidas en las mismas, pueden tener una especial relevancia.

1 Introducción

1.1 LA EVOLUCIÓN DE LAS OBLIGACIONES DE LOS ADMINISTRADORES Y DIRECTIVOS

Cuando se analiza la evolución acaecida en estos últimos años en lo que hace referencia tanto a la organización de las entidades económicas o empresariales como a las reglas por las que se rigen las propias estructuras societarias, no cabe ninguna duda de que, si tuviéramos que destacar alguno de los rasgos identificativos más relevantes de dicha evolución, uno de ellos sería el de la mayor exigencia de responsabilidad a que están sometidos los administradores y directivos de las sociedades. Y en este sentido hay que poner de relieve que esta exigencia de responsabilidad es aún mayor en el ámbito de actuación de las entidades de crédito, dado que las personas que asumen el gobierno de las mismas deben salvaguardar el buen funcionamiento de un sector absolutamente esencial para el mantenimiento de la estabilidad financiera de cualquier país.

Este proceso evolutivo tiene su razón de ser en distintas circunstancias que, con una mayor o menor influencia, han incidido en la correcta definición de las funciones que deben ejercer los administradores de las sociedades y, sobre todo, en la responsabilidad que debe considerarse inherente a ese ejercicio, creándose regulaciones normativas en las que la fijación de responsabilidades sea cada vez más precisa y completa. Por tal razón, si tuviéramos que recordar cuáles han sido las circunstancias que han tenido una mayor influencia en el establecimiento de este nuevo marco regulador, podríamos señalar, sin ánimo de ser exhaustivos, las siguientes:

- En primer lugar, todas las derivadas de la actuación de los propios mercados, que, contando con estructuras societarias cada vez más desarrolladas, fomentan un adecuado nivel de competencia entre los sujetos que integran los mismos. Ello ha contribuido a la creación de regulaciones sectoriales que contemplan y ponen en práctica determinados principios básicos de la actividad empresarial, tales como el de la transparencia en las actuaciones, el del traslado de información a los accionistas e inversores o, en definitiva, la existencia de un adecuado nivel de conocimiento por parte de los sujetos intervinientes en los distintos ámbitos de la actividad económica.
- En segundo lugar, no podemos olvidar la repercusión que determinados escándalos empresariales en el ámbito internacional han podido tener en la opinión pública, no solo en cuanto a la fijación de obligaciones y deberes más exigentes en la actuación de los directivos de las empresas, sino también en lo que hace referencia a la necesidad de contar con elementos de sanción y represión más eficaces y contundentes.
- En último término, y como tercera vía de influencia, no puede dejar de hacerse referencia a todas aquellas iniciativas surgidas en el ámbito de la Unión Europea

que tienen como objetivo la búsqueda de un auténtico «mercado único». Bajo tal consideración, cabe reconocer el indudable efecto positivo que han tenido en las regulaciones nacionales todas las normas y directrices de la Unión tendentes a configurar un mercado europeo en el que los principios de transparencia y competencia actúen como auténticos elementos catalizadores.

Las anteriores reflexiones no vienen sino a plasmar un hecho que se detecta en la evolución de las legislaciones contemporáneas y que no es otro que la necesidad de adaptar los ordenamientos jurídicos a la realidad social y a las exigencias que la propia sociedad civil demanda. Esta apreciación resulta aún más acertada cuando nos referimos a economías abiertas que pretenden adecuar sus reglas a los requerimientos de los mercados, mejorando y perfeccionando todos aquellos aspectos que puedan fijar más claramente las funciones que desempeña cada uno de los sujetos intervinientes en los mismos. Y, en este sentido, no puede obviarse que los ciudadanos vienen exigiendo, desde tiempo atrás, que las personas que administran y dirigen sus empresas y sociedades cumplan, en primer término, adecuadamente sus obligaciones y, en última instancia, asuman sus responsabilidades si han incurrido en alguna irregularidad imputable a ellas.

La plasmación de esta mayor exigencia de responsabilidad de administradores y directivos se ha conjugado en estas últimas décadas mediante un doble mecanismo:

- a) Por una parte, a través de *regulaciones normativas* que recogen con mayor precisión y claridad cuáles son los deberes y obligaciones de los administradores de las sociedades, estableciendo, fundamentalmente en la legislación mercantil, un elenco tasado de deberes que, aun cuando algunas veces simplemente queden apuntados, aportan una regulación jurídica más detallada. A tal efecto, baste recordar que nuestra Ley de Sociedades Anónimas contempla expresamente para los administradores de las sociedades, deberes tales como los de diligencia, fidelidad, lealtad al interés social, secreto, etc.

Pero esta regulación carecería de plena eficacia si no contara con presupuestos específicos de exigencia de responsabilidad en el ámbito mercantil, tales como el ejercicio de las llamadas acciones sociales e individuales de responsabilidad (artículos 133 y siguientes de la LSA), y con elementos correctores tan trascendentes como son los relativos a la propia configuración como ilícitos penales de determinadas conductas en que pueden incurrir dichos administradores. En este sentido, la introducción en nuestro Código Penal de 1995 del denominado «delito societario» ha añadido a nuestro ordenamiento jurídico un nivel de responsabilidad personal particularmente exigente.

- b) Por otra parte, la mayor precisión regulatoria se ha completado con una generalización en la aplicación de los denominados «códigos de conducta», cuyo principal objetivo ha sido fijar y publicitar unas normas de actuación empresarial, particularmente focalizados en la actividad de los administradores, con la intención de establecer unos compromisos de obligado cumplimiento en la vida de las empresas, compromisos que nacen de la propia voluntariedad social en la adopción de esos códigos¹.

1. El cumplimiento de estos códigos y estándares por parte de los sistemas financieros, pero también por las propias instituciones encargadas de su regulación-supervisión, se considera fundamental para mantener un adecuado funcionamiento de los sistemas financieros. Baste recordar que estas normas y estándares son un elemento básico en los ejercicios de análisis de la situación de los países que lleva a cabo el FMI: el FSAP (*Financial System Assessment Program*), análisis al que ha sido sometido nuestro país recientemente y con resultados satisfactorios.

En este sentido, no está de más recordar que las anteriores iniciativas pueden enmarcarse en lo que comúnmente se denomina como «autorregulación» de las entidades, concepto que incluye la fijación voluntaria y unilateral de normas que, sin establecerse en disposiciones de carácter general dictadas por los poderes públicos, pretenden tener un nivel de cumplimiento equivalente a aquellas.

Todo lo anteriormente expuesto serviría para apuntar algunas líneas generales explicativas de la evolución de la responsabilidad de los administradores y directivos de las empresas en nuestro ordenamiento jurídico. Quedaría por reseñar la particular incidencia de estas cuestiones en el sector financiero y la enorme importancia que, en cuanto a la fijación de dichas responsabilidades, adquiere la corrección disciplinaria ejercida por el supervisor, cuestiones ambas que constituyen el objeto fundamental del presente artículo, y a las que dedicamos los restantes apartados de este epígrafe introductorio.

1.2 LAS PARTICULARIDADES INHERENTES AL SECTOR BANCARIO

Cuando se habla de las razones que han llevado a establecer en nuestra legislación unos mayores requisitos de control y supervisión sobre la actividad de las entidades de crédito, resulta habitual y, por otra parte, enormemente útil reproducir el primer párrafo de la exposición de motivos de la Ley 26/1988, de disciplina e intervención de las entidades de crédito, que no por usualmente invocado deja de tener plena validez.

Dicha exposición de motivos recuerda la necesidad de someter a las entidades financieras a un régimen de supervisión administrativa particularmente intensa, mayor que el que soportan otros sectores económicos, en la medida en que estas entidades captan recursos financieros de un público muy amplio, público que carece de conocimientos y datos suficientes para realizar una evaluación propia de la solvencia de las mismas. Por tal razón, recoge dicha exposición de motivos: «la regulación y supervisión públicas aspiran a paliar los efectos de esa carencia, y facilitan la confianza en las entidades, una condición imprescindible para su desarrollo y buen funcionamiento, esencial no solo para los depositantes de fondos, sino para el conjunto de la economía, dada la posición central que reúnen esas entidades en los mecanismos de pago.»

Y son por eso motivos por los que el propio legislador dotó a los poderes públicos de un régimen sancionador específico para las entidades de crédito, régimen que no solo se circunscribe a la posibilidad de corregir, mediante la imposición de sanciones, las conductas irregulares de las entidades supervisadas, sino que extiende tal potestad a las personas que ostenten cargos de administración y dirección en las mismas.

1.3 LA LEY DE DISCIPLINA COMO NORMA DE CIERRE REGULATORIO

Con independencia de lo anterior, y probablemente como complemento a todo lo dicho, es necesario resaltar la singular importancia que ha tenido la actividad desplegada por el Banco de España en el ejercicio de la potestad sancionadora sobre los administradores y directivos de las entidades de crédito. Y ello es particularmente relevante en la medida en que es en la aplicación de las leyes, al menos tanto como en su configuración teórica, donde realmente se puede apreciar la incidencia de la legislación en el bien jurídico que se trata de proteger.

Cuando en el *Boletín Oficial del Estado* del día 30 de julio de 1988 se publicó la Ley 26/1988, de 29 de julio, de disciplina e intervención de las entidades de crédito, se introdujo un acertado sistema de infracciones y sanciones, ciertamente precursor del que luego se ha desarrollado en otros sectores regulados, con el objetivo de dotar a las autoridades públicas de facultades coercitivas suficientes. Se pretendía con ello cerrar, con pleno acomodo a nuestro sistema constitucional, la regulación de la potestad sancionadora sobre el ordenamiento sectorial de las entidades de crédito.

No hay que olvidar que la regulación, la supervisión y la corrección disciplinaria son los tres ámbitos de actuación en los que se asienta el completo diseño de cualquier normativa sectorial. La *regulación*, a través de la que se establecen cuáles son las normas de acceso a una actividad reglada y las normas de actuación por la que se rige la misma. La *supervisión*, mediante la que se ejercen potestades públicas tendentes a controlar el adecuado nivel de cumplimiento de la normativa aplicable, a través de un suficiente grado de información y del ejercicio de facultades de investigación. Y, finalmente, la *potestad disciplinaria*, cuyo objetivo es corregir los incumplimientos en que incurren los sujetos intervinientes en ese sector, cuando no ajustan sus actuaciones a las previsiones normativas.

Pues bien, en el presente artículo nuestra intención es tratar de explicar las razones por las que este especial grado de exigencia de responsabilidad en los administradores y directivos de las entidades (que, como hemos visto previamente, se ha convertido en un tema de indudable actualidad) ya ha tenido desde hace muchos años atrás una singular relevancia en el ámbito del sector bancario, por mor de una ley que, ya en el año 1988, estableció ese particular régimen y, fundamentalmente, por la aplicación que se ha hecho de la misma.

2 La potestad disciplinaria en el ordenamiento sectorial de las entidades de crédito

2.1 PRINCIPIOS GENERALES DE LA POTESTAD SANCIONADORA

Cuando se aborda el examen de la potestad sancionadora, parece útil detenerse, en primer lugar, en qué se entiende por tal concepto y cuáles son los principios que inspiran el mismo.

La definición de esta potestad, sus raíces históricas, su justificación y, en definitiva, su particular configuración han sido objeto de análisis por nuestra doctrina jurídica. Sin ánimo de profundizar en su estudio, sí interesa resaltar que la misma debe ser entendida como el poder jurídico de represión o corrección de determinadas conductas o actuaciones, respecto de aquellos administrados que incumplan lo dispuesto en la normativa aplicable, teniendo presente que el ejercicio de esa facultad va siempre ligado a la posibilidad de imposición de sanciones a través del correspondiente procedimiento administrativo.

La enorme extensión que ha adquirido esta facultad en las legislaciones modernas —y, en particular, en el ordenamiento jurídico español— ha hecho necesario ponderar el desarrollo de esa facultad con la asunción de ciertos principios que deben informar tanto el ejercicio de la potestad sancionadora como la tramitación del procedimiento sancionador en el que aquella se enmarca. En este sentido, resulta clarificador seguir los principios que a tal efecto se recogen en los artículos 127 y siguientes de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento administrativo común.

Así, en lo que se refiere a «los criterios que informan la *potestad sancionadora*», deben destacarse los siguientes principios:

- a) *Legalidad*, entendiéndose que debe contar con la cobertura expresa de una norma con rango de ley.
- b) *Tipicidad*, que, en la misma línea que el anterior, considera infracciones administrativas las vulneraciones del ordenamiento jurídico, previstas y delimitadas en una ley.
- c) *Responsabilidad*, de tal forma que solo podrán ser sancionadas las personas que resulten responsables de los hechos constitutivos de infracción.
- d) *Proporcionalidad*, a fin de que las sanciones impuestas resulten equitativas con la infracción cometida.

- e) *Irretroactividad*, con el objeto de que sean aplicables las disposiciones sancionadoras vigentes en el momento de comisión de los hechos.
- f) *Prescripción*, de tal forma que existan plazos expresos de prescripción de acciones.
- g) *Concurrencia de sanciones*, a fin de evitar la sanción de hechos tanto en vía penal como administrativa.

Del mismo modo, y por lo que se refiere a «los criterios que deben informar el *procedimiento sancionador*», procede resaltar los siguientes:

- a) *Principio de garantía del procedimiento*, mediante la existencia de un procedimiento legal o reglamentariamente establecido a tales efectos.
- b) *Principio del reconocimiento de la existencia de determinados derechos del presunto responsable*, tales como el de ser notificado de los hechos que se le imputen, formular alegaciones y utilizar medios de defensa procedentes, ser informado de las infracciones que pueden constituir tales hechos y de las sanciones que se puedan imponer, etc.
- c) *Principio de presunción de inocencia*, de tal modo que exista un derecho a no recibir sanción que no venga fundamentada en un juicio razonable de culpabilidad con la previa actividad probatoria.
- d) *Existencia de medidas cautelares*, entendiéndose por ellas la adopción de medidas provisionales que aseguren la eficacia de la resolución final que pueda recaer en el procedimiento.
- e) *Motivación de la resolución* que ponga fin al procedimiento.

Obviamente, el análisis de cada uno de estos principios exigiría un mayor desarrollo expositivo, de la misma forma que lo podría exigir la explicación del por qué se aplican en el ejercicio de la potestad sancionadora determinados criterios que han nacido en el ámbito del derecho penal o la razón de la existencia de determinados principios, como alguno de los que hemos señalado, que tienen un claro entronque constitucional. Pero el examen de todos estos aspectos excede de la amplitud del presente artículo, que sí pretende, por el contrario, intentar exponer con mayor detalle el particular ejercicio de esa facultad coercitiva en un sector (como el de las entidades de crédito), y en lo que hace referencia a determinados sujetos (los administradores o directivos de las mismas).

2.2 LA POTESTAD SANCIONADORA EN LA LEY 26/1988, DE DISCIPLINA E INTERVENCIÓN DE LAS ENTIDADES DE CRÉDITO

La promulgación de la Ley 26/1988, de 29 de julio, de disciplina e intervención de las entidades de crédito (en adelante, Ley de Disciplina o Ley 26/1988), supuso, por una parte, la correcta aplicación de los principios constitucionales de legalidad y tipicidad en el ejercicio de la potestad sancionadora sobre las entidades de crédito y, por otra, la agrupación en una única norma de regulaciones específicas que se encontraban enormemente dispersas.

El título primero de la Ley consagra la aplicación de un régimen sancionador específico para las entidades de crédito y para quienes ostenten cargos de administración en las mismas, fijando de este modo un elemento diferenciador frente a otras regulaciones sectoriales: se considerarán responsables de las infracciones administrativas no solo las personas jurídicas que tengan la condición de entidad de crédito, sino también sus administradores y directivos.

Esa responsabilidad alcanzará a quienes infrinjan «normas de ordenación y disciplina», adquiriendo dicha consideración las leyes y disposiciones administrativas de carácter general que contengan preceptos específicamente referidos a las entidades de crédito y de obligada observancia para las mismas, incluyendo expresamente entre dichas disposiciones las circulares aprobadas por el Banco de España.

La clasificación de las infracciones de esas normas de ordenación y disciplina responde al esquema clásico que las agrupa en infracciones *muy graves*, *graves* y *leves*, atendiendo, claramente, a la mayor relevancia del incumplimiento cometido y a la incidencia que pueda tener el mismo sobre el esencial bien jurídico que se encomienda al supervisor bancario: promover el buen funcionamiento y la estabilidad del sistema financiero. Para conseguir ese fin es necesario contar con elementos suficientes que permitan valorar la solvencia, liquidez y estabilidad de las entidades supervisadas que integran ese sistema financiero, valoración que solo se puede llevar a efecto a través de un suministro de información suficiente por parte de las entidades, del ejercicio de labores de inspección sobre las actividades de las mismas y, en definitiva, del correcto cumplimiento por parte de las propias entidades de las exigencias establecidas por la normativa específica.

Es por esa razón por la que la fijación en la relevancia de las infracciones y su clasificación en *muy graves* o *graves* (dado que las *leves* tienen un carácter más residual) se llevan a cabo atendiendo a su incidencia en ese especial bien jurídico protegido, de tal forma que adquieren la mayor calificación infractora —entre otras, y a título de ejemplo— las que guardan relación con aquellos hechos que tienen que ver con el incumplimiento en las exigencias de recursos propios; con el incumplimiento de los requisitos contables o con la remisión de información al supervisor, si con ello se impide conocer la situación patrimonial y financiera de la entidad; o cuando concurre una conducta o actuación que supone incumplimientos de normas legales y las mismas no tienen un carácter ocasional o aislado. Se trata, por tanto, de infracciones que merecen una mayor calificación y consiguiente represión, por afectar a la solvencia o estabilidad de las propias entidades o al conocimiento de la misma por parte del supervisor.

Y prueba de esta particular diferenciación es el hecho de que, como tendremos oportunidad de analizar en detalle más adelante, mientras a las entidades de crédito se les puede imputar la comisión de cualquier tipo de infracción (muy grave, grave o leve), a sus administradores y directivos solo se les puede sancionar por las dos primeras (muy grave o grave), sin que quepa atribución de responsabilidad por la comisión de las infracciones leves.

La comisión de las anteriores infracciones trae, en lógica consecuencia, la aplicación de las correspondientes sanciones, completando con ello la doble cara de la potestad sancionadora que antes hemos reseñado, esto es, en primer lugar, la configuración de los ilícitos administrativos y, en último término, la imposición de medidas tendentes a corregir y sancionar esos incumplimientos.

Indudablemente, el elenco de sanciones administrativas se estructura atendiendo a la propia clasificación de las infracciones y a la gravedad de las mismas, pudiendo ir, en el caso de las entidades, desde multas pecuniarias (la sanción más habitual) hasta la imposición de amonestaciones privadas o públicas, publicándose estas últimas en el *Boletín Oficial del Estado*. Del mismo modo, debe recordarse que las sanciones más elevadas, en el supuesto de comisión de infracciones muy graves, pueden llegar a la imposición de multas de hasta el 1% de los recursos propios de la entidad o, incluso, a la propia revocación de la autorización para operar.

2.3 SUJETOS SOMETIDOS
A LA POTESTAD DISCIPLINARIA
DE LA LEY 26/1988

Por lo que respecta a la competencia para el ejercicio de esta potestad disciplinaria en el ámbito de las entidades de crédito, cabe decir que la incoación del procedimiento y la instrucción del mismo corresponden al Banco de España, al que también compete la imposición de sanciones por infracciones graves y leves. La imposición de sanciones por infracciones muy graves corresponde al ministro de Economía y Hacienda, a propuesta del Banco de España, salvo la de revocación de la autorización, que se impondrá por el Consejo de Ministros.

Como ya se ha apuntado en anteriores epígrafes, la Ley 26/1988 se configuró, en su origen, como la ley sancionadora aplicable a las denominadas entidades de crédito: bancos, cajas de ahorros y cooperativas de crédito, así como a algunas otras que, a estos efectos, tenían idéntico carácter, tales como, por ejemplo, el Instituto de Crédito Oficial o la Confederación Española de Cajas de Ahorro. A ellas deben añadirse los establecimientos financieros de crédito y las entidades de dinero electrónico, que también tienen tal condición en virtud de lo dispuesto en el artículo 1.º del Real Decreto Legislativo 1298/1986, de 28 de junio.

Del mismo modo, también hay que poner de relieve que la propia Ley 26/1988 fue más allá, en lo que respecta al ámbito de aplicación, extendiéndose el mismo a los titulares de participaciones significativas, en los términos previstos en título VI de la propia Ley, a aquellos otros titulares que teniendo nacionalidad española controlen una entidad de crédito de otro Estado miembro de la Unión Europea y, finalmente, a las sucursales abiertas en España por entidades de crédito extranjeras.

Posteriormente han sido otras normas legales las que han sometido a otras entidades financieras al ámbito de aplicación de la Ley 26/1988, bien en su integridad o bien únicamente en determinados aspectos. Entre estas interesa destacar las siguientes: i) las sociedades de garantía recíproca, tal y como prevé el artículo 67 de la Ley 1/1994; ii) las sociedades de tasación, de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional décima de la Ley 3/1994, y iii) los establecimientos de cambio de moneda extranjera, tal y como prevé el artículo 178 de la Ley 13/1996.

Como se puede observar, aunque la Ley 26/1988 nació como una ley de referencia para las entidades de crédito, su aplicación no se circunscribió únicamente a las mismas, ampliándose en un primer momento a las personas físicas o jurídicas que podían llegar a considerarse sujetos infractores y, estableciéndose, a través de otras normas de rango legal, la remisión a su régimen sancionador, creándose de esta forma una regulación común de referencia que afecta a un importante elenco de entidades que integran nuestro sector financiero.

La anterior consideración, unida al hecho de la aplicación de ese ámbito sancionador a los administradores y directivos de las entidades, lleva a la configuración de esa potestad sancionadora como una potestad que podríamos denominar «disciplinaria», en el entendimiento de esta última como aquella que se ejerce cuando entre la Administración y los administrados concurren las conceptuadas como «relaciones de sujeción especial».

En efecto, las relaciones especiales de sujeción son aquellas que se producen entre la Administración y aquellos administrados que se sitúan en una posición más vinculada a su organización que el resto de los ciudadanos. Tanto el concepto de «derecho administrativo disciplinario» como el de «sanción disciplinaria» giran en torno a este tipo especial de relación jurídica. Y es dentro de este tipo de especiales relaciones donde puede encuadrarse el ejercicio de esa potestad disciplinaria del Banco de España sobre las entidades (así como sus administradores) que integran este particular ordenamiento sectorial, aplicándose para ello la Ley 26/1988, que tiene por título «Ley de Disciplina e Intervención sobre las Entidades de Crédito».

Previamente, al hablar de los principios que deben informar cualquier procedimiento sancionador, ya se ha aludido al principio de garantía del procedimiento. En las siguientes líneas intentaremos desarrollar este principio con mayor grado de detalle, exponiendo los aspectos fundamentales y más esenciales del mismo, en la medida en que constituye uno de los pilares básicos en los que se asienta el equilibrio de un procedimiento que puede imponer no solo sanciones pecuniarias, sino también sanciones restrictivas del ejercicio de derechos.

En este sentido, es importante poner de relieve que, al margen de la normativa general de aplicación, el procedimiento sancionador sobre este ordenamiento sectorial cuenta con diversa normativa específica: por una parte, la que se contiene en los artículos 19 a 27 de la Ley de Disciplina y, por otra, la que se recoge en los dos reglamentos que regulan tanto el procedimiento para el ejercicio de la potestad sancionadora como el especial aplicable a los sujetos que actúan en los mercados financieros, aprobados por los reales decretos n.ºs 1398/1993 y 2119/1993, respectivamente.

Una de las primeras características que cabe resaltar, en cuanto a la garantía que informa este procedimiento, es el absoluto respeto al derecho de defensa, principalmente a través de la opción de formular alegaciones frente a dos de los trámites esenciales del procedimiento, a saber, el pliego de cargos y la propuesta de resolución, elaborados por el instructor del mismo. Este reconocimiento a la audiencia previa, esto es, a la facultad de aportar sus consideraciones y valoraciones sobre los hechos puestos en cuestión, completando las mismas con la remisión de documentación si así se estima procedente, viene a completarse, desde el punto de vista de las garantías del expedientado, con la posibilidad de acceso al procedimiento y respetando, en todo caso, las previsiones establecidas en la normativa vigente.

Todo lo anterior, que viene a refrendar la presencia del principio de transparencia que debe imperar en su tramitación, se completa con dos previsiones concretas de la normativa, que no solo tienen una trascendencia práctica, sino que guardan una directa influencia con la aplicación de la equidad y eficacia del procedimiento. Estas previsiones son las siguientes: i) la designación de un instructor del procedimiento, que, junto con el secretario del mismo, tiene como función su impulso, a través de aquellos actos necesarios para la determinación, conocimiento y comprobación de los hechos objeto de imputación, que deben servir para la correcta incardinación jurídica de las infracciones administrativas y para la proposición de las consiguientes sanciones, y ii) el establecimiento de la debida separación entre la fijación de los hechos que motivan la incoación del expediente y, fundamentalmente, entre la fase instructora y sancionadora, encomendándose el ejercicio de estas dos últimas a personas u órganos distintos.

Pero no solo las anteriores exigencias procedimentales informan este principio garantista, puesto que, además, la propia Ley de Disciplina recoge un artículo expreso (su artículo 14), en el que se fijan unos criterios específicos que sirven para determinar la sanción que se ha de aplicar por la comisión de infracciones muy graves, graves o leves, eliminando con ello cualquier riesgo de discrecionalidad en su aplicación. Estos criterios suponen, de acuerdo con lo dispuesto en las distintas previsiones del artículo 14, apartado 1, de la Ley:

- a) Un ejercicio específico de valoración de la infracción cometida, de tal forma que se tengan en cuenta:
 - La naturaleza y entidad de la misma.
 - La gravedad del peligro ocasionado o del perjuicio causado.

- Las ganancias obtenidas con esa infracción.
- b) Una valoración del propio expedienteado y sus actuaciones, teniendo presentes los siguientes aspectos:
- La importancia de la entidad, medida en función de su balance.
 - Las consecuencias desfavorables de los hechos para el sistema financiero o la economía nacional.
 - Su conducta anterior, atendiendo a las sanciones firmes impuestas en los últimos cinco años.
- c) Una valoración de posibles circunstancias atenuantes, tales como:
- Haber procedido a la subsanación de la infracción por propia iniciativa.
 - En el expreso caso de insuficiencia de recursos propios, las dificultades objetivas para alcanzar o mantener el nivel legalmente exigido.

3 El régimen sancionador aplicable a administradores y directivos de las entidades de crédito

3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL RÉGIMEN SANCIONADOR

En primer lugar, cabe decir que el principio de responsabilidad de las personas jurídicas en el ámbito del derecho administrativo sancionador se ha venido consagrando en nuestro ordenamiento jurídico desde largo tiempo atrás. El propio artículo 130 de la Ley 30/1992 reconoce la responsabilidad en vía administrativa de las *personas físicas y jurídicas* que resulten responsables de los hechos constitutivos de infracciones administrativas.

Es cierto, como se ha ocupado de reflejar nuestro Tribunal Constitucional en diferentes sentencias (por todas, la ST 246/1991, de 19 de diciembre), que en las personas jurídicas falta el elemento volitivo en sentido estricto, pero no la capacidad de infringir las normas a que están sometidas. «Capacidad de infracción y, por ende, responsabilidad directa [tal y como recoge nuestro alto Tribunal], que deriva del bien jurídico protegido por la norma que se infringe y la necesidad de que dicha protección sea realmente eficaz y por el riesgo que, en consecuencia, debe asumir la persona jurídica que está sujeta al cumplimiento de dicha norma.»

Por tal razón, debe fijarse con claridad que la consideración de las entidades de crédito (y, en general, de las entidades supervisadas a las que se aplica la Ley 26/1988) como centro de imputación jurídica de una actividad disciplinada por normas de obligado cumplimiento hace que las infracciones de dicha normativa sean aplicables a la entidad con carácter general. Las entidades son responsables en el ámbito administrativo de aquellos hechos y conductas que conculquen las normas de ordenación y disciplina, debiendo responder, a título directo, de aquellas sanciones que se impongan como consecuencia de la comisión de distintas infracciones.

Pero, como ya se ha señalado con anterioridad, el ámbito de aplicación de la Ley de Disciplina también se extiende a quienes ostentan cargos de administración o dirección en las entidades de crédito, estableciendo el artículo 1.º, 4, de dicha Ley que ostentan dichos cargos de administración «sus administradores o miembros de sus órganos colegiados de administración, sus directores generales o asimilados, entendiéndose por tales aquellas personas que desarrollen en la entidad funciones de alta dirección bajo la dependencia directa de su órgano de administración o de comisiones ejecutivas o consejeros delegados del mismo, y las personas que dirijan las sucursales de entidades de crédito extranjeras en España».

Este principio general de determinación de los administradores y directivos como sujetos pasivos de la potestad sancionadora, siempre que concorra responsabilidad en su actuación, supone uno de los rasgos definitorios, y sin duda de mayor calado, de esta regulación sectorial. Y ello es así porque, a diferencia de otras muchas normas administrativas sancionadoras, en este caso no solo se hacen responsables a los sujetos infractores primarios, esto es, a las entidades que, dotadas de personalidad jurídica, han infringido una determinada previsión normativa, sino que la represión sancionadora se extiende en particular a quienes ejerzan en aquellas cargos de administración, dirección o control.

Como complemento de lo anterior, únicamente cabe añadir en este punto otras consideraciones:

- Los administradores y directivos de las entidades de crédito solo son responsables de la comisión de infracciones *muy graves y graves*, pero no de las leves, dado que el legislador ha entendido que estas no reúnan entidad suficiente para imponer una responsabilidad derivada.
- El concepto de sujetos pasivos de este particular ámbito de la potestad sancionadora se extiende, por previsión normativa expresa (artículos 12 y 13 de la Ley 26/1988), a quienes ejerzan cargos de administración *de hecho o de derecho* en la entidad, evitando con esto la elusión de las normas sancionadoras mediante la creación de estructuras o personas ficticias que impidan la aplicación de la sanción a quienes realmente son responsables del ilícito administrativo.
- Aunque generalmente tienen la consideración de personas que ostentan cargos de administración en la entidad aquellos administradores y directivos que las propias entidades declaran al *Registro de Altos Cargos* del Banco de España, ello no impide que quienes ejerzan alguno de los cargos o posiciones enmarcables en el artículo 1.º, 4, de la Ley 26/1988 antes citado, y sean responsables de la comisión de una infracción, puedan resultar sancionados con arreglo a lo previsto en la propia Ley de Disciplina.

3.2 LA JUSTIFICACIÓN DE ESTA PARTICULAR POTESTAD SANCIONADORA

El acceso a una actividad económica regulada tiene su razón de ser en el bien jurídico que se intenta proteger mediante la ordenación de dicha actividad. En el caso del sector bancario, está claro que la justificación deviene de las especiales características de ese sector, en la medida en que, como hemos visto, todos los sujetos intervinientes en una economía moderna (ciudadanos, empresas u organismos públicos) canalizan y confían sus ahorros o sus recursos a las entidades integrantes del mismo.

Es por ello por lo que esta actividad se somete a un especial régimen de intervención administrativa, que incluye el sometimiento a autorización previa del acceso a la actividad mediante el cumplimiento de una serie de requisitos objetivamente establecidos, que van desde la posible exigencia de requisitos societarios o de capital, hasta la especificación de las condiciones que deben reunir sus administradores.

Y es aquí donde nos interesa detenernos, a fin de resaltar la necesidad de contar con administradores o directivos que reúnan determinados requisitos; entre ellos, fundamentalmente, los siguientes:

- Honorabilidad comercial y profesional, entendiendo que la misma concurre en quienes hayan venido observando una trayectoria personal de respeto a las leyes

mercantiles u otras que regulan la actividad económica y la vida de los negocios, así como las buenas prácticas comerciales, financieras y bancarias. A este respecto, debe resaltarse que la normativa entiende que, en todo caso, carecen de tal requisito quienes, entre otros, tengan antecedentes penales por delitos dolosos, estén inhabilitados para ejercer cargos públicos o en entidades financieras, o estén inhabilitados conforme a la legislación concursal.

- En determinados supuestos, o al menos de forma mayoritaria, los órganos de gobierno de la entidad deben contar con personas con conocimientos y experiencia adecuados para ejercer sus funciones.

Con ello queremos traer a colación que, ya desde el acceso a la actividad, los administradores y directivos del sector bancario deben contar con un plus añadido, puesto que deben reunir específicas condiciones, entendiéndose que ejercerán sus funciones en un sector particularmente relevante y sensible, que supone el núcleo mismo del sistema financiero, razón que justifica la creación de un sistema punitivo especial, frente al que podría operar en otros ámbitos de la actividad económica.

3.3 LAS POSIBLES SANCIONES QUE SE HAYAN DE IMPONER A ADMINISTRADORES Y DIRECTIVOS

Como hemos señalado previamente, con independencia de las sanciones que corresponda imponer a la entidad infractora, los administradores y directivos de las entidades pueden ser sancionados con arreglo a lo previsto en la Ley de Disciplina, si son considerados responsables de la comisión de infracciones muy graves o graves.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12 de la Ley de Disciplina, por la comisión de *infracciones muy graves*, podrán imponerse las siguientes sanciones:

- Multa por importe no superior a 150.000 euros.
- Suspensión del cargo por un plazo no superior a tres años.
- Inhabilitación para ejercer cargos de administración o dirección en cualquier entidad de crédito o del sector financiero, con separación del cargo, por un plazo no superior a diez años.

En el caso de las *infracciones graves*, según el artículo 13 de la Ley de Disciplina, las sanciones que se impondrán son las siguientes:

- Amonestación privada.
- Amonestación pública.
- Multa no superior a 90.000 euros.
- Inhabilitación para ejercer cargos de administración o dirección en cualquier entidad de crédito o del sector financiero, con separación del cargo, por plazo no superior a un año.

Por tanto, el elenco de sanciones es profuso y variado, permitiéndose la simultaneidad de alguna de ellas, pudiendo ir desde multas económicas hasta sanciones que restringen la posibilidad de ejercer cargos de administración en la misma o en otras entidades. Y, en este último supuesto, no cabe ninguna duda de que esta sanción de inhabilitación para ejercer car-

gos de administración o dirección es particularmente relevante, en la medida en que puede llegar a impedir el ejercicio de esas profesiones por un elevado período de tiempo, incluso, en todo el sector financiero. Y ello teniendo en cuenta que esta sanción, además de la consecuencia práctica que lleva aparejada, incide aún más, como algunas otras (por ejemplo, la de amonestación pública), en el propio concepto de riesgo reputacional, configuración conceptual que tiene una enorme trascendencia en el sector bancario, dado que la confianza depositada en quienes gestionan el mismo representa uno de los ejes fundamentales en los que se sustenta ese sector.

Obviamente, la imposición de una u otra sanción se deberá realizar ponderando adecuadamente la importancia de cada una de las infracciones cometidas y valorando detenidamente los criterios recogidos en el artículo 14, apartado 1, de la Ley de Disciplina, y que antes hemos detallado (véase epígrafe 2.4), que también resultan aplicables en las sanciones que se hayan de imponer a administradores y directivos.

Pero, en estos supuestos, el legislador, en ese mismo artículo 14, apartado 2, ha querido incluir, además, unos criterios específicos para los administradores o directivos que cometan infracciones muy graves o graves, entendiéndose que, para la particular determinación de la sanción que se haya de aplicar, se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias:

- Su grado de responsabilidad en los hechos.
- El carácter de la representación que ostente el interesado.
- La conducta anterior del interesado, tomando en consideración las sanciones firmes que se le hubieran impuesto en los últimos cinco años.

3.4 PRESUPUESTOS DE IMPUTACIÓN DE RESPONSABILIDAD A LOS ALTOS CARGOS

El artículo 15 de la Ley de Disciplina recoge que las personas que ejerzan cargos de administración o de dirección serán responsables de las infracciones muy graves o graves cuando estas sean imputables a su «conducta dolosa o negligente». Con ello, el legislador ha querido establecer que la imputación de responsabilidad a los administradores o directivos de las entidades lo será, al menos, cuando concorra una conducta dolosa o culposa en sus actuaciones.

Es conocida la diferencia entre el dolo o la culpa en lo que se refiere a su concepción clásica. Quien actúa con dolo aúna conocimiento y voluntad a la hora de conseguir un resultado, de tal forma que su conducta dolosa pasa por conocer los elementos esenciales de su acción, saber que la misma es injusta y contraria a la normativa, pero a pesar de ello buscar ese resultado. Sin embargo, quien actúa con culpa, aunque sin reunir los requisitos de una conducta dolosa, también provoca un resultado injusto y contrario a la normativa, derivado de su actuación, en la que no se ha operado con el cuidado exigido para evitar esa concreta consecuencia, merecedora de ser calificada como infracción. Por lo tanto, en el dolo existe una decidida voluntad infractora hacia el objetivo predeterminado, mientras que en la culpa no se previó o evitó lo que objetivamente pudo y debió preverse.

Pero, en este particular examen de responsabilidad, dolo o culpa no influyen directamente para la calificación sustantiva de las infracciones, puesto que lo que nuestra legislación establece es que los administradores y directivos de las entidades de crédito serán responsables de las infracciones muy graves o graves cuando en esa actuación haya concurrido al menos una actuación dolosa o negligente. Sin embargo, dolo y negligencia sí serán elementos esenciales para valorar cuál es la sanción que se ha de imponer, en la medida en que parece

procedente imponer una pena distinta a quien actuó con plena voluntad de infringir la norma, de la que se impondría a quien no puso los medios suficientes para evitar la infracción.

Asimismo, es importante resaltar que, como complemento al asentamiento del anterior principio de culpabilidad, el apartado 2 del citado artículo 15 señala que serán considerados responsables de las infracciones muy graves o graves cometidas por las entidades de crédito sus administradores o miembros de sus órganos colegiados de administración, salvo en los siguientes casos:

- 1 «a) Cuando quienes formen parte de órganos colegiados de administración no hubieran asistido por causa justificada a las reuniones correspondientes o hubiesen votado en contra o salvado su voto en relación con las decisiones o acuerdos que hubiesen dado lugar a las infracciones.»

En este supuesto, la exención de responsabilidad va ligada a una circunstancia concreta, como es la no asistencia «por causa justificada» a las reuniones correspondientes que guarden relación con los hechos constitutivos de la infracción, debiendo quedar dicha causa de exención, para que pueda surtir plenos efectos, conveniente y debidamente acreditada. Del mismo modo, la segunda circunstancia eximente de responsabilidad, esto es, el haber salvado el voto o votado en contra en relación con el acuerdo o decisión que hubiese dado lugar a las infracciones, también requiere similar carga probatoria y acreditativa.

- 2 «b) Cuando dichas infracciones sean exclusivamente imputables a comisiones ejecutivas, consejeros-delegados, directores generales u órganos asimilados, u otras personas con funciones en la entidad.»

Como se observa, el anterior párrafo establece la exención de responsabilidad cuando las infracciones cometidas sean imputables «exclusivamente» a determinados administradores u órganos. Pero ello no implica que la atribución de facultades ejecutivas a un órgano o administrador desplace automáticamente la responsabilidad del resto. La apreciación de dicha exclusividad requiere, por el contrario, un análisis de la naturaleza y entidad de la conducta infractora para determinar si la misma es efectivamente imputable, con carácter excluyente, a determinados cargos o si, por el contrario, y por formar parte del haz de facultades de los administradores, ha de ser también imputada a los restantes.

Del mismo modo, en la aplicación del citado apartado 15.2.b) de la Ley de Disciplina, adquiere particular relevancia la configuración de la «culpa in vigilando», entendiendo esta como la negligencia en la vigilancia, de tal forma que, por ejemplo, no puede invocarse la exención de responsabilidad cuando se haya delegado en algún cargo en particular algunas funciones atribuidas a un órgano de administración, pues el correcto ejercicio de las facultades exige que la vigilancia se extienda sobre el uso que se está haciendo de esas facultades delegadas.

4 Algunas especialidades del régimen sancionador aplicable a los administradores y directivos

Como se ha indicado a lo largo del presente artículo, la singularidad de los sujetos pasivos del régimen infractor de la Ley de Disciplina, que engloba tanto a las entidades de crédito como a sus cargos de administración, la aplicación de las normas procedimentales de esa Ley, así como de las que tienen un carácter general (Ley 30/1992 y reales decretos 1398/1993 y 2119/1993, respectivamente), dotan a este régimen sancionador de determinadas especialidades que merecen un mínimo detenimiento.

4.1 LA UNIDAD DEL PROCEDIMIENTO SANCIONADOR

Resulta relativamente habitual encontrarnos en el ámbito de la corrección administrativa, enmarcada en el régimen sancionador común, con expedientes abiertos a una sola persona, por la comisión de una o más infracciones. En estos últimos supuestos, los de la comisión de más de una infracción por el mismo sujeto, los principios de economía procesal y de unidad de actuaciones hacen aconsejable que, cuando se trate de hechos cuya responsabilidad se sustancia con arreglo al mismo ordenamiento sancionador, este último se lleve a cabo a través de un único procedimiento administrativo.

Tampoco es inhabitual que sea más de una persona la presunta responsable de la comisión de infracciones administrativas. Por el contrario, quizás no sea tan común encontrarse, como sí ocurre en el ordenamiento sectorial que ahora estamos analizando, con que entre los sujetos responsables figuren tanto personas jurídicas como personas físicas, que ostentan cargos de administración en aquellas. Tal configuración hizo que el legislador, en la regulación de la Ley de Disciplina, tuviera que prever específicamente esta circunstancia para así tratar de ordenar un procedimiento ya de por sí complicado.

Por tal razón, el artículo 21 de la Ley de Disciplina recoge expresamente que «las sanciones a las entidades de crédito y a quienes ejerzan cargos de administración o dirección en ellas que deriven de una misma infracción se impondrán en una única resolución, resultado de un mismo procedimiento».

Ello equivale, por la conjunción de esta previsión normativa con los principios anteriormente reseñados, a que, en la práctica, se seguirá un procedimiento único cuando se incoe un expediente a una entidad de crédito y a algunos de sus administradores o directivos. Tal diseño parece lógico, en la medida en que se trata del análisis, valoración y configuración jurídica de los mismos hechos constitutivos de la misma infracción, aun cuando la responsabilidad en que puedan haber incurrido unos u otros sea distinta y, por tanto, llegue a ser necesaria una diferente corrección disciplinaria.

Del mismo modo, esta unidad del procedimiento asegura el principio de contradicción entre los expedientados, lo que permite el acceso de los mismos a toda la documentación que forme parte del expediente, a las alegaciones formuladas por cada uno de ellos, así como a las distintas pruebas que puedan aportarse, garantizándose de esta forma la transparencia del procedimiento.

Y, en el mismo sentido, dicha unidad del procedimiento coadyuvará a que la decisión que corresponda adoptar en su día al órgano administrativo competente para la imposición de la sanción se determine teniendo en cuenta, en una visión común y coherente, todos los documentos y alegatos que los expedientados puedan haber aportado a lo largo del proceso.

No obstante, la anterior previsión tiene también algún otro efecto, en la medida en que precisamente esa multiplicidad de sujetos infractores, que, obviamente, lleva aparejada una multiplicidad de actuaciones, convierte, en algunos supuestos concretos, estos expedientes en macroprocedimientos, con posibles líneas de defensa separadas y con un número tan elevado de documentación y de interesados que hacen de los mismos, procedimientos indudablemente complejos.

4.2 VINCULACIONES DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO SANCIONADOR CON EL ORDEN JURISDICCIONAL PENAL

Es sabido que rige un principio en el derecho administrativo sancionador de inhibición de actuaciones a favor de la jurisdicción penal, cuando los mismos hechos que puedan ser constitutivos de una infracción administrativa, puedan ser asimismo potencialmente constitutivos de un ilícito penal. Este criterio lo que establece es que, en cualquier momento en

que los órganos administrativos competentes estimen que los hechos también pueden ser constitutivos de un ilícito penal, o bien tengan conocimiento de que se está desarrollando un proceso penal sobre esos mismos hechos, deben relacionarse con las autoridades penales, a efectos de conocer los extremos sobre los que versa el mismo. Todo ello con el objetivo de conocer si existe identidad de sujeto, hecho y fundamento entre la infracción administrativa y la infracción penal que pudiera corresponder, pues ello conllevaría la suspensión del expediente administrativo hasta que recayera la correspondiente resolución judicial, respetándose en todo caso los hechos declarados probados en esa resolución judicial firme.

Pero este requisito de concurrencia de la triple identidad no opera de la misma forma en el ámbito sancionador de la Ley de Disciplina, puesto que el artículo 2 de la Ley 26/1988 establece que «cuando se esté tramitando un proceso penal por los mismos hechos o por otros cuya separación de los sancionables con arreglo a esta Ley sea racionalmente imposible, el procedimiento quedará suspendido respecto de los mismos hasta que recaiga pronunciamiento firme de la autoridad judicial, respetándose en todo caso la apreciación de los hechos que contenga el pronunciamiento judicial. Reanudado, en su caso, el expediente, la resolución que se dicte deberá respetar la apreciación de los hechos que contenga dicho procedimiento».

Como puede observarse, frente al principio general de la prejudicialidad penal plena (es decir, identidad de sujetos, hechos y fundamentos) previsto en el artículo 7.2 del Real Decreto 1398/1993, impera en este ámbito el principio recogido en el artículo 2 de la Ley de Disciplina, que se circunscribe a la identidad de hechos o imposibilidad de racional separación de los mismos. Obviamente, la fijación de esta norma especial obedece a la existencia de una pluralidad de sujetos sobre los que gravitan, en buena medida, las responsabilidades que pueden acontecer (sobre los mismos hechos), bien en el orden penal, bien en el administrativo. Y, fundamentalmente, esa especial previsión normativa obedece a que entre los sujetos afectados se encuentran unos (administradores y directivos) que, como personas físicas, pueden ser considerados responsables directos tanto en el orden administrativo como en el penal, mientras que otros (entidades de crédito) no cuentan con esa directa represión en el orden penal. Bajo tal consideración, en estos particulares supuestos no puede darse el presupuesto completo de la existencia de la triple identidad o de la prejudicialidad penal plena, aunque sí se establezca claramente como criterio preferente que la apreciación de los hechos que se efectúe en la vía penal es la que también debe aplicarse en el orden administrativo. Es por ello por lo que nuestro ordenamiento jurídico bancario establece una norma específica, mediante la que extiende la vis atractiva de la jurisdicción penal sobre la administrativa, no solo cuando se produzca la triple identidad de hechos, sujetos y fundamento, sino incluso cuando solo se dé la identidad de hechos o cuando guarden tal relación con aquellos, que sea racionalmente imposible su separación.

Indudablemente, la anterior consideración, añadida al ya reseñado principio de unidad de las actuaciones, también tiene una consecuencia práctica. En efecto, como quiera que los expedientes administrativos a entidades y administradores deben tramitarse y resolverse de manera conjunta, cualquier proceso penal seguido contra alguna de las personas físicas (administradores y directivos) que se encuentren incluidas entre los expedientados en el ámbito administrativo conllevaría la suspensión de ese procedimiento, si en ambos procesos existen hechos comunes o de imposible separación racional. Ello implicaría la suspensión de la corrección administrativa de las entidades o de los administradores no imputados en el proceso penal, hasta tanto se dicte una resolución penal firme que fije la apreciación de esos hechos.

Existe un principio en nuestro ordenamiento jurídico, el denominado «non bis in idem», que tiene por finalidad evitar la duplicidad de sanciones (administrativa y penal) en los casos en que concurra identidad de *sujetos*, *hechos* y *fundamento*. Este principio goza de un evidente refrendo constitucional, de acuerdo con la previsión establecida en el artículo 25 de nuestra Carta Magna, y tal y como ha tenido ocasión de señalar el Tribunal Constitucional en distintos pronunciamientos (por todas, la STC 2/1981, de 30 de enero). Tal principio busca no solo impedir el previsto resultado de la doble incriminación y castigo por unos mismos hechos, sino también evitar que recaigan eventuales pronunciamientos de signo contradictorio, en caso de permitir la prosecución paralela o simultánea de los procedimientos —penal y administrativo sancionador—, atribuidos a autoridades de distintos ámbitos.

De acuerdo con esta regulación, recogida con carácter general en el artículo 133 de la Ley 30/1992 y desarrollada en el artículo 5 del Real Decreto 1398/1993, si bien es cierto que con carácter general puede afirmarse que la aplicación del principio «non bis in idem» podría resultar afectada cuando, como consecuencia de la comisión de un único hecho ilícito, se imponen a la persona responsable distintas sanciones, no lo es menos que el presupuesto necesario para la aplicación de dicha prohibición requiere apreciar, en las sanciones cuya aplicación simultánea se pretende, una identidad de sujeto, hecho y fundamento.

Analizando con mayor detalle las anteriores consideraciones, podría reseñarse lo siguiente:

- a) En cuanto al requisito de la «identidad subjetiva», debe tenerse presente que el sujeto pasivo implicado ha de ser el mismo en todos los procedimientos, sea cual fuera su naturaleza o la autoridad judicial o administrativa concedora de los mismos.
- b) Por lo que respecta a la «identidad fáctica», deben tenerse en cuenta los hechos constitutivos de la respectiva infracción, es decir, únicamente los contemplados en el tipo penal o administrativo cuya comisión sea sancionable, y no los restantes hechos que puedan rodear la perpetración concreta del ilícito.
- c) Mayor dificultad puede llegar a entrañar la determinación del tercer presupuesto en el que se sustenta el citado principio, esto es, la «identidad causal o de fundamento», en la medida en que ya no se trata de analizar únicamente elementos identificables objetivamente (como son los «hechos» o los «sujetos» intervinientes en un procedimiento), sino que se trata de apreciar la identidad entre los bienes jurídicos protegidos por las distintas normas sancionadoras o entre los intereses tutelados por ellas. Esta consideración implica la no aplicación del «non bis in idem» cuando los bienes jurídicos protegidos por los ordenamientos penal y administrativo sean distintos.

En efecto, el hecho de que el análisis de la identidad causal o de fundamento desde la perspectiva del «interés jurídicamente protegido» requiera la identificación individualizada de dicho bien en cada concreto tipo infractor, tanto en el orden penal como en el administrativo, no es obstáculo para poder afirmar que, desde una perspectiva general, los intereses jurídicos protegidos, por un lado, por la normativa penal y, por otro, por la normativa administrativa de carácter sancionador en el marco de la Ley de 26/1988, de 29 de julio, de disciplina e intervención de las entidades de crédito, pueden ser diversos.

Frente al ordenamiento general, el ordenamiento crediticio y bancario constituye un ordenamiento sectorial que presenta una serie de singularidades que, a su vez, responden a la exis-

tencia de una serie de intereses o bienes jurídicos particulares de dicho sector, susceptibles de protección, diferenciada de los meros intereses corporativos. Dichos intereses, cuya protección se instrumenta a través del régimen sancionador de la Ley de 26/1988, se dirigen fundamentalmente a salvaguardar la estabilidad, solvencia y liquidez del sistema financiero, que es un bien público de general reconocimiento. Es por esta razón por la que la legislación sectorial bancaria contiene una serie de normas y exigencias, con la doble finalidad de facilitar a la autoridad supervisora una completa información sobre la situación y evolución de las entidades supervisadas y de limitar o prohibir la actuación de estas últimas en operaciones que incrementen los riesgos de insolvencia o de minoración de los recursos propios de las mismas, poniendo en peligro capitales ajenos, y en particular los depósitos del público en general.

Ya hemos señalado en este artículo cómo las relaciones entre la autoridad supervisora, en cuanto Administración Pública, y las entidades sometidas a su supervisión pueden calificarse como relaciones de sujeción especial, lo que incardina la compatibilidad entre sanción penal y sanción disciplinaria administrativa, entendida como la posibilidad de que una conducta, al vulnerar preceptos penales y preceptos pertenecientes al ordenamiento disciplinario de la Administración, pueda ser doblemente reprimida.

En cualquier caso, no puede desconocerse que la admisión de la duplicidad sancionadora en materia de relaciones especiales de sujeción requiere, por un lado, que el bien jurídico protegido (fundamento) entre las normas penales y las disciplinarias sea distinto y, por otro, que las sanciones impuestas sean proporcionadas a dicha protección.

En este sentido, no puede dejar de advertirse de que la Ley de 26/1988, en atención, precisamente, al respeto a ese principio de proporcionalidad en la sanción, implícito en todo ordenamiento disciplinario, derivado, como hemos visto, del específico marco en el que resulta de aplicación, ha incorporado una serie de sanciones que se consideran adecuadas a la concreta finalidad represora que se persigue, pero que resultan difícilmente aplicables, o simplemente incomprensibles, fuera del ordenamiento sectorial del crédito. Así, pueden citarse ejemplos tales como las sanciones de inhabilitación, suspensión o separación en los cargos de administración o dirección de las entidades de crédito o en el sistema financiero, o como las amonestaciones públicas o privadas a las personas que ocupan esos cargos, sanciones todas ellas que encuentran su verdadero sentido únicamente en este sector del ordenamiento jurídico. Son precisamente estas sanciones las que, en último término, dotan de coherencia y proporcionalidad en este sector del ordenamiento a la imposición de la doble sanción penal y administrativa por unos mismos hechos.

4.4 MEDIDAS ESPECIALES DE LA LEY 26/1988

Tal y como hemos señalado con anterioridad, la singular trascendencia que representa la posición de los administradores y directivos de las entidades de crédito y su consiguiente grado de responsabilidad llevaron a que el legislador incluyera la separación e inhabilitación en el cargo como una de las posibles sanciones que cabía aplicar. La justificación de tal medida quedaba amparada en la propia salvaguarda del sistema, que debe impedir que entre sus integrantes se encuentren actores que han incumplido flagrantemente sus normas de actuación.

Pero, incluso con carácter previo a la finalización de un expediente y a la promulgación de la consiguiente sanción, la propia Ley de Disciplina (artículo 24) también contempla la posibilidad de que en el acuerdo de incoación del procedimiento sancionador o durante la tramitación del mismo se pueda disponer la suspensión provisional de las personas que ostentan cargos de administración o dirección en la entidad.

Ahora bien, la puesta en marcha de tal medida se somete a una doble condición: i) que los administradores o directivos expedientados aparezcan como presuntos responsables de infracciones muy graves, y ii) que ello resulte aconsejable para la protección del sistema financiero o de los intereses económicos afectados.

No obstante, la previsión normativa intenta recoger todo tipo de garantías, al objeto de ponderar los efectos en la aplicación de esa suspensión, estableciendo expresamente un período máximo de duración de tal medida de seis meses y la posibilidad de que la misma sea levantada en cualquier momento, bien de oficio, bien a petición del afectado. De la misma forma, a fin de evitar efectos excesivamente severos, y en línea con los principios que informan el ejercicio de la potestad sancionadora, el tiempo que dure esa suspensión provisional computará a efectos del cumplimiento de la posterior sanción de suspensión.

De todos modos, no hay que confundir el ejercicio de esta medida con el supuesto de «sustitución provisional de los órganos de administración o dirección de una entidad de crédito» (que no es objeto de la presente exposición) y que, como la medida de intervención de la propia entidad, se regula con carácter expreso en el título III de la Ley de Disciplina (artículos 31 y siguientes). Estas últimas medidas, que responden a circunstancias excepcionales, están al margen del procedimiento sancionador, puesto que no tienen tal carácter, y solo pueden llevarse a efecto cuando la entidad de crédito se encuentre en una situación de excepcional gravedad que ponga en peligro la efectividad de sus recursos propios o su estabilidad, liquidez o solvencia.

5 Algunas consideraciones emitidas por el Banco de España en el ámbito sancionador

Una de las ideas que hemos intentado reflejar a lo largo de este artículo es la que se refiere a la importancia de contar en nuestro ordenamiento no solo con normas coherentes con los bienes jurídicos que se intenta proteger, sino también con una aplicación práctica y consecuente de las mismas. En el particular ámbito de actuación que estamos analizando, tal ejercicio de desarrollo se encuentra en las distintas resoluciones sancionadoras recaídas desde la entrada en vigor de la Ley de Disciplina, resoluciones que se han adoptado directamente por los órganos de gobierno del Banco de España o incluso que, de acuerdo con la correspondiente esfera procedimental y competencial, se han trasladado por parte de esta Institución, bien al ministro de Economía y Hacienda, bien al propio Consejo de Ministros, que las han refrendado en su integridad.

Por tal razón, y aunque el objetivo de este artículo sea precisamente intentar exponer de una forma sencilla cuál ha sido la línea institucional de interpretación y aplicación normativa de la Ley 26/1988, cuestión que se ha abordado en los anteriores epígrafes, parece también oportuno reseñar algunas breves ideas y consideraciones sobre la responsabilidad administrativa de los administradores y directivos de las entidades de crédito, extraídos de las resoluciones sancionadoras adoptadas por el Banco de España.

Por ello, pasamos a exponer, de forma muy concisa, algunos de los pronunciamientos o consideraciones contenidas en las citadas resoluciones sancionadoras adoptadas por el Banco de España a la luz de la Ley de Disciplina, haciendo primar la exposición de las que puedan tener una visión o configuración más general, por resultar de mayor interés para el lector, frente a aquellas otras que respondan a circunstancias singulares o a situaciones que se han producido de forma excepcional.

A tal efecto, pasamos a reproducir, de forma resumida, algunos de los mencionados pronunciamientos, realizando una referencia previa a la idea que informa cada pronunciamiento, para posteriormente transponer algunas de las consideraciones incluidas en las mencionadas resoluciones.

Algunos de los citados pronunciamientos serían los siguientes:

- a) La responsabilidad de los administradores y directivos de las entidades de crédito guarda relación con la trascendencia de la posición que ocupan esas entidades en el sistema financiero

Así, cabe decir que la diligencia exigible a los altos cargos de las entidades de crédito es la general de los administradores de las sociedades mercantiles y, adicionalmente, la especial y más exigente del sector del crédito. En relación con la diligencia genéricamente exigible de los consejeros de las sociedades anónimas, conviene recordar que deberán desempeñar su cargo «con la diligencia de un ordenado empresario y un representante leal» (artículo 127.1 de la Ley de Sociedades Anónimas), siendo responsables del incumplimiento de tal deber de diligencia, incluso cuando este sea culposo o negligente.

Tan exigente deber general de diligencia de los consejeros de cualquier sociedad anónima contiene un *plus* en el caso de administradores de entidades de crédito. Las especiales características del negocio bancario, que es una actividad privada sometida a un fuerte régimen de intervención administrativa (lo que se ha dado en llamar modernamente *actividad regulada*), con los riesgos que implica su ejercicio y los delicados intereses jurídicos a él expuestos, han llevado a los distintos legisladores a requerir de los administradores de las entidades de crédito unos niveles de exigencia especialmente rigurosos.

- b) La trascendencia y repercusiones del riesgo sistémico en el sistema bancario

Para completar los elementos que configuran la responsabilidad de los administradores bancarios y de los propios bancos, es preciso tener en cuenta los intereses jurídicamente protegidos en el negocio bancario. En primer lugar, debe citarse a la propia clientela de las entidades de crédito. La singularidad de la posición jurídica de los depositantes de fondos en los bancos deriva de que las entidades de crédito son los sujetos legalmente habilitados para captar depósitos del público. Estas entidades están excepcionalmente habilitadas para invertirlos a su vez en nombre y por cuenta propia.

La singularidad del negocio bancario también exige proteger al resto del sistema crediticio frente al *riesgo sistémico* o *riesgo en cadena*, ante la eventual insolvencia o falta de liquidez de una de las entidades de crédito operantes. La intensa imbricación de unas entidades de crédito con otras, a través de los instrumentos anteriormente enunciados, puede suponer que las dificultades de un banco ocasionen muy graves perjuicios a las demás entidades crediticias, e incluso a otras entidades financieras con las que mantengan estrecha relación. Así, las restantes entidades de crédito pueden verse seriamente afectadas en su negocio por las repercusiones de una de ellas en dificultades, también por razón de las aportaciones que los fondos de garantía de depósitos pueden exigirles para hacer frente a las indemnizaciones nacidas con tal ocasión y, sobre todo, por el peligro de que la ciudadanía pierda la confianza en el sistema bancario y proceda a una retirada masiva de depósitos.

En lógica atención a las características que acaban de ser expuestas, la responsabilidad exigible a las entidades y a sus consejeros es correlativa a la enorme

confianza que la sociedad deposita en el sistema bancario. El grado de diligencia, profesionalidad y exigencia de las personas que asumen el gobierno de las entidades de crédito, integrándose en sus consejos de administración, o ejerciendo altos cargos en la mismas, es, por tanto, superior al requerido en la generalidad de las sociedades anónimas, ya de por sí riguroso.

- c) Los administradores de una entidad son los responsables de su funcionamiento y actuación

Debe, asimismo, recordarse una característica elemental de todo el derecho de sociedades y que no es exclusiva de la regulación bancaria. Se trata de que el cometido de los consejeros de una sociedad mercantil no se agota con que queden enterados de la información que les transmiten los ejecutivos, ni tampoco en el deber de vigilancia sobre la entidad de que se trate. Antes al contrario, como expresa el artículo 9, letra h), de la Ley de Sociedades Anónimas, al Consejo «se confía la administración de la sociedad». Esto es, un banco o una sociedad anónima cualquiera no funcionan bien o mal, legal o ilegalmente, por sí solos, sino que su marcha es responsabilidad del Consejo de Administración que se ha puesto al frente de ellos, dirigiéndolos, gobernándolos, que no solo vigilándolos.

La jurisprudencia emanada del Tribunal Supremo ha venido a confirmar el régimen de especial responsabilidad en que incurren las entidades financieras supervisadas y sus administradores, afirmando que la singular cualificación de las personas físicas que administran o dirigen las entidades de que se trata, lleva a presumir que su preparación les permite detectar las consecuencias probables de las prácticas que tales entidades desarrollen, haciéndolas responsables, tanto si aceptan la producción de tales consecuencias como si no adoptan las prevenciones necesarias para evitarlas, en el caso de que tales prácticas sean objetivamente idóneas para producirlas.

- d) La delegación de facultades también implica vigilar el uso de las mismas

De acuerdo con la jurisprudencia del Tribunal Supremo, el deber de desempeñar el cargo con la diligencia de un ordenado empresario supone para los consejeros, en caso de delegación de funciones en uno de ellos, la obligación de controlar, el deber de vigilar los negocios sociales a través de su participación en las reuniones del Consejo, obligación que les corresponde tanto por la función legalmente encomendada al Consejo de Administración como por el deber que personalmente pesa sobre ellos de actuar con la diligencia de un ordenado empresario. El deber de vigilancia es la obligación típica de los administradores no delegados en la sociedad anónima. Se trata de una vigilancia activa, que exige, también en el caso de delegación de facultades, además de la información continuada, una conducta positiva, consistente en hacer lo posible para evitar el daño.

- e) La pertenencia a un órgano de administración implica ejercer el deber de vigilancia y control sobre la actividad de la entidad

Resulta obligado recordar que la mera pertenencia al órgano de administración de una entidad de crédito impone a quienes ostentan tal condición un haz preciso de obligaciones de cuyo correcto cumplimiento dependerá, en última instan-

cia, que cada uno de ellos haya de considerarse responsable o no de una determinada infracción. Como es evidente, el citado ámbito de obligaciones ha de ponerse en relación con el mayor o menor grado de facultades ejecutivas o de gestión directa que correspondan a cada consejero. No obstante, si ello es relevante a la hora de ponderar el grado de participación en una determinada infracción y, por lo tanto, en la sanción que se debe imponer en cada caso, no debe serlo para entender que solo quienes gozan de facultades ejecutivas delegadas pueden ser objeto de imputación, ya que el resto de los vocales mantiene indudablemente una obligación esencial de diligencia a la hora de fiscalizar el ejercicio de aquellas facultades que ellos mismos acordaron delegar.

Las normas administrativas no admiten una responsabilidad objetiva o automática, sino que exigen, para que pueda ser impuesta una sanción, un elemento personal de culpa. Pero también aparece establecido que ese elemento puede inducirse de la mera objetividad de la pertenencia a un órgano de administración o control de la entidad, que obliga a prevenir y vigilar el incumplimiento de la normativa dirigida a evitar situaciones irregulares. Ese deber de vigilancia y control, cuyo incumplimiento puede ser reprochado al sujeto a título de imprudencia, es, además, general y permanente, pues, como exige la propia jurisprudencia, es un deber de vigilancia, control e inspección sobre los medios personales, materiales y técnicos con que cuenta la entidad que dirigen, que han de ejercer permanentemente.

- f) La experiencia y conocimiento profesional inherentes a la condición de administrador

Por otra parte, y como ya se apunta asimismo por la jurisprudencia, la pertenencia a un órgano de administración de una sociedad, y en especial al de una entidad de crédito, impide alegar ignorancia de las normas aplicables o de cuáles sean las obligaciones de control inherentes al cargo, en cuanto es presumible que se deben poseer para desempeñarlo «especiales requisitos de experiencia y conocimiento profesional».

- g) La actividad de las entidades depende de la actuación de sus órganos de administración

En una economía de mercado, y muy especialmente en la empresa bancaria, existe la propia noción de riesgo implícita en toda actividad mercantil sometida a los efectos de la competencia. La supervisión prudencial en modo alguno sustituye a la gestión de los administradores de las mismas, puesto que la actividad supervisora no decide las operaciones que se realizan o se dejan de realizar, o cómo se emplean los recursos de la entidad; en definitiva, el supervisor no administra y gestiona las entidades supervisadas. La actividad de una entidad depende, en última instancia, de la actitud y actuación de sus administradores, como últimos responsables de la empresa bancaria.

6 Conclusión

Uno de los rasgos característicos más resaltables que se han producido en la evolución de las sociedades o empresas que integran los distintos sectores de la actividad económica se circunscribe a la mayor exigencia de responsabilidad a que se encuentran sometidos los administradores y directivos de esas entidades. Esta apreciación adquiere aún más relevancia en el particular ámbito de las entidades de crédito, en la medida en que se trata de un sector que

ocupa una posición central en nuestra economía y que, además, capta recursos financieros y fondos de un público que abarca a la inmensa mayoría de la población, razón por la cual la exigencia de responsabilidad hacia los administradores y directivos que integran este ordenamiento sectorial es aún mayor.

La responsabilidad administrativa de las entidades de crédito, así como de las personas que ostentan cargos de administración y dirección en las mismas, se articula a través de la Ley 26/1988, de disciplina e intervención de las entidades de crédito, norma reguladora de singular trascendencia que, a través de la fijación de un sistema de infracciones y consiguientes sanciones, ha creado un marco regulador adecuado para depurar las responsabilidades administrativas en que hayan incurrido los altos cargos de las entidades supervisadas por el Banco de España.

La aplicación de la potestad sancionadora por parte del supervisor bancario, refrendada posteriormente por los tribunales de justicia, tramitado todo ello con arreglo a un procedimiento administrativo particularmente garantista con los derechos de los expedientados, ha establecido una serie de criterios, singularmente relevantes, sobre la posición y actuación de los administradores y directivos de las entidades de crédito. Así, cabe destacar, entre otros, distintos pronunciamientos relativos a la adecuada diligencia con que deben actuar los responsables de las entidades de crédito, dadas las especiales características del negocio bancario y su sometimiento a un fuerte régimen de intervención administrativa; la necesidad de que los administradores y directivos de las entidades ejerzan adecuadamente su función, para la que se encuentran especialmente capacitados por su experiencia y conocimiento profesional, desde la consideración de que es a ellos a quienes corresponde administrar y gestionar correctamente la entidad; la exigencia en lo que se refiere al ejercicio de sus facultades de vigilancia y control sobre la actividad de las entidades; o, finalmente, la responsabilidad en que incurren cuando se haya cometido alguna infracción administrativa, tanto si han contribuido con su conducta a la búsqueda de ese resultado contrario a las normas como si no han actuado con el cuidado exigido o puesto los medios necesarios para evitar esa acción.

Aunque, indudablemente, la corrección disciplinaria ejercida a través de los mecanismos previstos para la aplicación de la potestad sancionadora constituya un elemento esencial en el establecimiento de un marco regulatorio adecuado sobre el ordenamiento sectorial de las entidades de crédito, es el correcto cumplimiento de las normas de ordenación y disciplina por parte de las entidades el que otorga plena estabilidad al sector. Y, en este sentido, deben resaltarse todas las iniciativas llevadas a cabo por las propias entidades a través, por ejemplo, de la adopción de códigos de conducta internos o las que traen su causa en la futura puesta en práctica de los criterios derivados de Basilea II, bien mediante el establecimiento de distintos procedimientos de gestión o control interno, bien a través de la plasmación del principio de disciplina de mercado, uno de los pilares básicos de dicha regulación.

Por todo ello, y de acuerdo con lo anteriormente expuesto, es importante destacar la conveniencia de incidir en la adopción de todas aquellas acciones que puedan perfeccionar la autorregulación del sector integrado por las entidades de crédito, en la medida en que aportan una mayor credibilidad al mismo, fomentando con ello la consolidación del sistema financiero español y contribuyendo al pleno asentamiento que se ha alcanzado en nuestro sistema bancario desde tiempo atrás.

EVALUACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS PARA MEDIR EL VALOR EN RIESGO

Clara I. González (*)

Ricardo Gimeno (*)

(*) Clara I. González y Ricardo Gimeno pertenecen a la Dirección General del Servicio de Estudios del Banco de España. Los autores agradecen los comentarios recibidos de Vicente Salas.

Evaluación de las metodologías para medir el valor en riesgo

El valor en riesgo (VaR) constituye una medida habitual en la medición del riesgo de mercado entre las entidades financieras, debido a su utilidad y fácil interpretación. Sin embargo, no existe una metodología comúnmente aceptada para su cálculo.

En el presente artículo se comparan los resultados obtenidos en la medición del VaR de la distribución estadística de los rendimientos de un conjunto de carteras de mercado, utilizando las metodologías más habituales en el cálculo del VaR (simulación histórica, GARCH, valores extremos). Los criterios utilizados para valorar las cuatro metodologías son la proporción de rendimientos que superan el valor del VaR, la cifra de VaR medio y la cuantía de todas las realizaciones de rendimientos superiores al VaR. En la aplicación del método de los valores extremos se propone un procedimiento automático y objetivo para separar los valores extremos y se supone que las colas de la distribución de probabilidad se distribuyen de acuerdo con una distribución de Pareto.

1 Introducción

El VaR se ha convertido en la medida estándar que los analistas financieros usan para cuantificar el «riesgo de mercado», es decir, la posibilidad de pérdidas por disminución en el valor de mercado de una determinada cartera de valores. El VaR se define como la máxima pérdida posible de una cartera debida a movimientos adversos de su valor, para una probabilidad dada de que ocurra en un período de tiempo determinado. La gran popularidad que ha adquirido este instrumento se debe, esencialmente, a su simplicidad conceptual, ya que el VaR reduce el riesgo asociado a una cartera a un solo número, indicando la pérdida esperada con un nivel de confianza determinado.

Las metodologías para el cálculo del VaR tienen múltiples aplicaciones, y son usadas tanto para la gestión interna de los riesgos a los que una entidad se ve expuesta como con objetivos legislativos y reguladores. Así, por ejemplo, el Banco de Pagos Internacionales de Basilea (BIS) establece la utilización del VaR para la incorporación del riesgo de mercado a los requerimientos de capital de las instituciones financieras.

Desde que el Comité de Basilea anunció en 1995 que el establecimiento de las reservas de capital de las instituciones financieras tenía que basarse en las metodologías de VaR hasta la actualidad, han ido surgiendo diversos estudios y análisis de la amplia variedad de metodologías que cabe aplicar.

Sin embargo, como han señalado muchos estudios, desde Beder (1995) hasta Kuester et al. (2006), los resultados de las estimaciones del VaR cambian de forma muy significativa según la metodología utilizada. Por este motivo se hace necesaria la evaluación de la capacidad de cobertura del riesgo de cada una de ellas.

Las diferentes metodologías para el cálculo del VaR se pueden clasificar en métodos paramétricos, no paramétricos y semiparamétricos¹. En este artículo se procede a analizar y comparar cuatro de las metodologías más populares: dos paramétricas (normal y GARCH), una no paramétrica (simulación histórica) y una semiparamétrica (valores extremos). Se estima diariamente el VaR para 36 índices de mercados bursátiles de todo el mundo, en el período 1999-2003, lo que permite aproximar carteras con distintos perfiles de riesgo, y evaluar el grado de

1. Véase Engle y Manganelli (2004).

acuerdo en el acercamiento al VaR real de cada una de las cuatro medidas. Las metodologías aplicadas en este artículo son las mismas que propone analizar Longin (2000), si bien este último se limita a comparar las estimaciones resultantes de la simulación histórica frente a las otras tres, pero no llega a comprobar la efectividad de cualquiera de las cuatro en cuanto al objetivo final del VaR, que es la cobertura de riesgos.

A partir de estas estimaciones, procedemos a comparar las distintas metodologías en función de tres criterios: la proporción de rendimientos que no superan la cifra establecida por el VaR (lo deseable sería que se acercara al nivel de confianza establecido, sin ser nunca inferior a este); la cifra de VaR medio, que indicaría la provisión media que se tendría que utilizar para cubrirse, de manera que, cuanto menor sea la provisión media, menos recursos quedan asignados a cubrir la posible pérdida; y la cantidad de pérdidas no anticipadas, es decir, los rendimientos por encima del VaR establecido (lo deseable sería que el resultado fuera una cifra muy reducida). El método preferido será el que se acerque más a los valores objetivo establecidos para cada criterio, pues ello significará que se está capturando mejor el riesgo que realmente afecta a la cartera estudiada.

A pesar de la amplia literatura de trabajos que evalúan las distintas metodologías de VaR, resulta difícil encontrar trabajos completos, pues en su mayor parte o utilizan un número reducido de criterios para la comparación o dejan fuera alguna de las metodologías habituales. Así, por ejemplo, Hendricks (1996) utiliza hasta nueve criterios de comparación, entre los que se incluyen los tres que se utilizan en este artículo, con series temporales de tipos de cambio, si bien entre sus aproximaciones no incluye ni las metodologías basadas en los modelos GARCH ni los basados en valores extremos (EV). Christoffersen et al. (2001) sí incorporan los modelos GARCH, aunque no EV, pero la evaluación de las metodologías con datos del S&P 500 se reduce solo al ajuste respecto a la proporción de rendimientos que no superan la cifra establecida por el VaR, y tampoco establece preferencias con respecto a quedar por debajo mejor que por arriba. Por el contrario, Bali (2003) sí incluye EV, pero no modelos GARCH, mientras que la evaluación la hace con tipos de interés de deuda pública norteamericana, comparando la proporción de aciertos del VaR y la pérdida esperada en caso de que los rendimientos superen el VaR, y no estudiando los requerimientos de cobertura consecuencia de ese nivel de VaR.

Entre los que sí utilizan EV, como son Engle y Manganelli (2004) o Bali (2003), se inclinan por la aproximación paramétrica a la estimación de la cola de la distribución, pues esta puede ser automatizada, mientras que el enfoque semiparamétrico requiere la intervención del analista con cada nueva estimación de los parámetros [Danielsson y de Vries (1997)], lo que hace impracticable su uso en un proceso de evaluación de metodologías de VaR, a pesar de que, tal y como señalan Jansen y de Vries (1991), el método semiparamétrico logra estimadores más eficientes que los paramétricos estimados por máxima verosimilitud. Este es el motivo por el que en el presente artículo se propone un método automático que permite el uso de una estimación semiparamétrica de EV.

El resto del artículo se estructura como sigue: en la sección 2 se analizan las distribuciones estadísticas de los rendimientos financieros; a continuación, en la sección 3 se presentan las distintas medidas de VaR que se van a utilizar en el trabajo, así como una metodología alternativa al cálculo de los valores extremos; en el apartado 4 se comparan los resultados obtenidos con cada tipo de VaR, mientras que en la sección 5 se presentan las conclusiones.

2 Distribución estadística de los rendimientos financieros

El análisis del riesgo de un activo financiero requiere el estudio de la distribución estadística que siguen sus rendimientos, ya que sin ella no podemos asignar probabilidades a los pagos futuros derivados de su posesión.

ÍNDICE	TODA LA MUESTRA		SIN VALORES EXTREMOS		% OBS. ELIMINADAS
	JARQUE BERA	P-VALUE	JARQUE BERA	P-VALUE	
AEX ÁMSTERDAM	276,20	0,00	0,06	0,97	5,44
ATENAS ASE	647,31	0,00	0,85	0,66	3,91
BANGKOK	7113,85	0,00	0,22	0,89	2,20
BCN MID-50	1.722.657,70	0,00	0,04	0,98	5,86
BOVESPA	64,28	0,00	0,93	0,63	3,39
BRUSELAS BEL	582,78	0,00	1,55	0,46	9,01
CAC40 PARÍS	86,87	0,00	0,03	0,98	2,91
COPENHAGUE	79,18	0,00	0,21	0,90	2,15
DAX XETRA	1.483,62	0,00	0,47	0,79	3,30
DJ COMPOSITE	448,86	0,00	0,02	0,99	4,02
EL CAIRO	507,61	0,00	0,11	0,95	9,05
EUROTOP 100	94,05	0,00	0,07	0,96	3,57
FTSE-100	97,32	0,00	0,16	0,92	2,86
HANG SENG	7.225.670,60	0,00	0,06	0,97	2,99
HELSINKI HEX	8.790.202,60	0,00	0,76	0,68	2,92
IBEX-35	16,21	0,00	0,09	0,96	1,50
JOHANESBURGO	675,11	0,00	0,01	1,00	2,26
KUALA LUMP.	1.089,02	0,00	3,16	0,21	5,22
LIMA IG	878,56	0,00	0,06	0,97	4,69
MERVAL	1.213,11	0,00	0,21	0,90	6,32
MÉXICO IPC	186,27	0,00	0,79	0,67	3,49
MIB 30	166,34	0,00	0,11	0,95	2,30
MIBTEL	209,77	0,00	0,07	0,96	2,50
MOSCÚ RST	209,56	0,00	0,29	0,87	3,44
NASDAQ 100	143,27	0,00	0,04	0,98	1,84
NIKKEI	4.752.273,70	0,00	0,49	0,78	1,27
S&P 500	158,28	0,00	0,00	1,00	2,94
SANTIAGO IGP	405,76	0,00	1,13	0,57	3,85
SIDNEY A. OR.	2.033,68	0,00	0,07	0,97	1,74
SINGAPUR ST	645,94	0,00	0,49	0,78	2,17
SLOUGH	26.572,59	0,00	0,35	0,84	4,02
SWISS MARKET	9.251.170,90	0,00	0,04	0,98	4,74
TEL-AVIV 100	752,20	0,00	0,89	0,64	2,87
TSE-WEIGHTED	6.645.968,90	0,00	2,40	0,30	2,65
VIENA ATX	202,04	0,00	0,21	0,90	3,77
YAKARTA	1.020,40	0,00	0,22	0,90	2,83

Así, por ejemplo, podríamos asumir que los rendimientos financieros se comportan según una distribución normal con parámetros estacionarios a lo largo del tiempo. Este supuesto tiene como principal ventaja que facilita la estimación de modelos econométricos y la construcción de estadísticos, al tiempo que se puede caracterizar el comportamiento del activo a través del vector de medias y la matriz de varianzas-covarianzas. Además, si tenemos en cuenta que la suma de normales es otra normal, cualquier cartera construida con activos financieros también tendrá una distribución normal y son numerosos los modelos teóricos que asumen esta hipótesis en sus planteamientos (por ejemplo, el modelo de valoración de opciones de Black-Scholes).

Sin embargo, las observaciones empíricas de las distribuciones de los rendimientos contradicen sistemáticamente la hipótesis de normalidad. Ya en los trabajos de Mandelbrot (1963) y Fama (1965) se señalan las características típicas de estas variables, que se pueden resumir en las siguientes: en primer lugar, los movimientos bruscos suelen ser más pronunciados en el caso de las bajadas de precios que en el de las subidas (asimetría a la izquierda); los mercados tienden a ser más sensibles a las malas noticias que a las buenas; además, se comprueba que la volatilidad de los activos no es constante, sino que se suceden momentos de fuertes cambios de precios seguidos de otros más estables, lo que lleva a la existencia de más realizaciones en los extremos de la distribución de las esperadas si siguieran una distribución normal (colas anchas); y, por último, en torno al valor medio se produce concentración de probabilidad, es decir, la distribución es más apuntada y estrecha, presentando más probabilidad que la esperada en los movimientos muy pequeños. En definitiva, nos encontramos ante una distribución con mayor masa de probabilidad en los movimientos menores y en los más extremos, siendo menores los cambios de precios que podríamos denominar «intermedios».

Si se analiza la distribución de rendimientos de un valor bursátil, se puede comprobar que, efectivamente, nos encontramos con distribuciones leptocúrticas, asimétricas y con colas anchas. Así, por ejemplo, si se analizan los rendimientos de 36 índices bursátiles mundiales entre los años 1999 y 2003², se puede comprobar cómo sus distribuciones no son normales. Los valores esperados de asimetría negativa y alta curtosis son indicios de que las características anteriormente señaladas están presentes en todos ellos.

A través del estadístico de normalidad de Jarque-Bera³ se pueden contrastar las diferencias de los coeficientes de curtosis y asimetría de estos índices respecto de las cifras que cabría esperar en una variable que fuera normal. En el cuadro 1 se observa cómo en todos los casos se rechaza la hipótesis de que procedan de una distribución normal. Los índices que destacan por sus elevadas cifras de curtosis (BCN MID-50, HANG SENG, HELSINKI HEX, NIKKEI, SWISS MARKET y TSE-WEIGHTED) también son los que tienen un estadístico más elevado.

Dadas las características sistemáticamente presentes en rendimientos financieros de distinta procedencia, es evidente que el cálculo de las probabilidades a partir de sus distribuciones no es directo, lo que ha llevado a la aparición de distintas metodologías de cálculo del VaR.

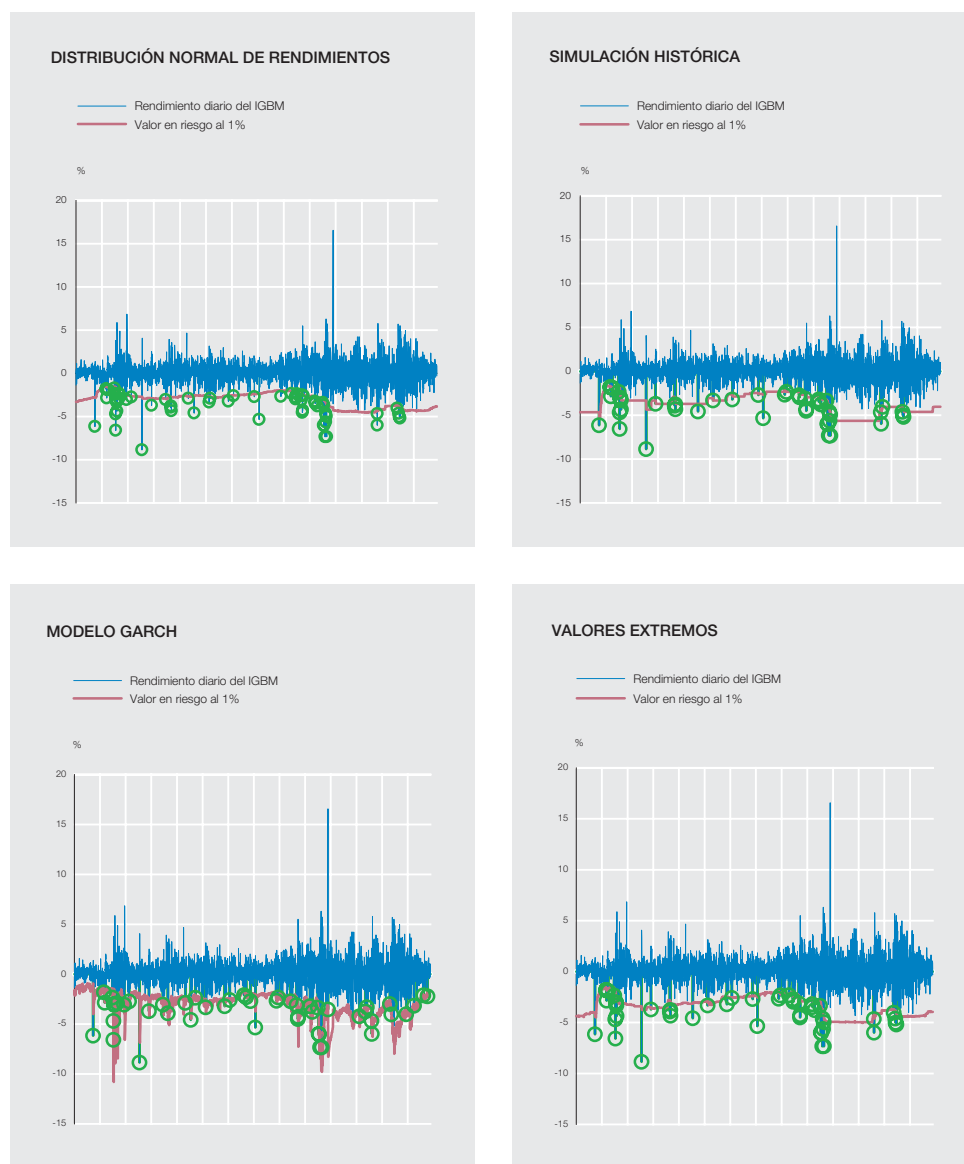
3 Las medidas de valor en riesgo

El concepto de VaR es bastante intuitivo, pero no existe una forma única generalmente aceptada para su cálculo, requiriendo además el uso de herramientas estadísticas que pueden ser conceptualmente complejas. La disparidad de métodos radica en la necesidad de encontrar un modelo adecuado para los rendimientos de una cartera. El éxito de estas metodologías dependerá de la capacidad que tengan para recoger las características típicas que habitualmente se encuentran en las series financieras históricas mencionadas en el apartado anterior. La multitud de metodologías propuestas por la literatura para calcular el valor en riesgo pueden agruparse en tres: no paramétricas, paramétricas y semiparamétricas. Como referencia para medir el grado de éxito de cada una de las aproximaciones consideradas utilizaremos también una medida del VaR que asume que los rendimientos tienen una distribución de probabilidad normal, y que, por tanto, no tiene en cuenta ninguna de las tres propiedades señaladas.

3.1 MODELOS NO PARAMÉTRICOS

Las características de los rendimientos de una cartera anteriormente señaladas pueden ser tratadas, en una primera aproximación, sin hacer ninguna asunción sobre la distribución de

2. Véase cuadro 2. 3. Véase Jarque y Bera (1980).



esta variable, sino utilizando la técnica que se conoce como simulación histórica. Esta metodología se basa en el uso de una ventana deslizante de datos históricos de los rendimientos observados en la cartera que se está estudiando, generalmente entre seis meses y dos años, dependiendo del nivel de significación que se quiera utilizar.

Una vez se dispone de una muestra de rendimientos históricos, estos se ordenan y se comprueba en esa ventana temporal cuál es el valor que determina el nivel de confianza deseado por el VaR, de tal manera que se repetirá sucesivamente moviendo la ventana utilizada para la estimación.

La principal ventaja de este método es que replica la distribución empírica de los rendimientos de la cartera, incluyendo la leptocurtosis y asimetría típica de ellos. No obstante, existe una serie de problemas con los que nos vamos a encontrar: el primero es que la presencia de un valor extremo negativo hoy va a provocar no solo la aparición inmediata de un incremento en el VaR, sino la predicción de un descenso en el momento en que ese valor salga de la muestra (gráfico 1); además, dado que se asume que la distribución es constante en toda la venta-

na temporal, en los momentos en los que se produzcan transiciones entre épocas de baja y de alta volatilidad estas tardarán un tiempo en reflejarse en la ventana, por lo que mientras se producirán sesgos en la estimación del VaR⁴.

3.2 MODELOS PARAMÉTRICOS

Un segundo grupo de metodologías para el cálculo del VaR son las que incorporan las dinámicas observadas en la volatilidad de los rendimientos de las carteras. Para ello requieren la proposición de algún tipo de modelo econométrico que explique la evolución de las varianzas. Ese es el caso de los llamados modelos GARCH, donde la volatilidad de la cartera en un período está en función de la observada en períodos anteriores, en lo que se podría considerar una media móvil de los cuadrados de los rendimientos (aproximaciones de las volatilidades) ponderando más los que están más próximos en el tiempo.

La necesidad de parametrización de la evolución de la varianza es el principal problema de esta metodología, pues el VaR estimado queda expuesto a errores en la especificación, tanto de la ecuación de la varianza como de la distribución que siguen los rendimientos.

Como puede observarse en el gráfico 1, la metodología GARCH es la que requiere unos cambios más frecuentes y bruscos en la cuantía del VaR, lo cual exige una gestión más activa para la entidad y una mayor vigilancia para el regulador.

3.3 MODELOS SEMIPARAMÉTRICOS

Las metodologías basadas en los valores extremos no intentan estimar un modelo para toda la muestra de rendimientos, sino solo para la parte relevante en el cálculo del VaR, que es la de las pérdidas severas en la cartera. La principal virtud de este tipo de modelización radica en que aúna las ventajas de los métodos no paramétricos, pues recoge las características empíricamente observadas sobre la distribución de los rendimientos de los activos, pero con la ventaja añadida de no ser tan sensible a la aparición de valores extremos esporádicos, y a su vez no plantea los problemas de especificación de los modelos paramétricos. Sus principales inconvenientes se encuentran en la ausencia de dinámicas que recojan la autocorrelación de la volatilidad y la necesidad de una definición adecuada de lo que va a ser considerado como «valor extremo».

Entre los modelos que pretenden modelizar los valores extremos que se presentan a partir de un determinado valor denominado «umbral», es decir, la pérdida que sobrepasa un determinado valor fijado, destaca el llamado *Peaks Over the Threshold (POT)*, que puede ser utilizado para estimar el exceso de la distribución respecto de un determinado valor a , para así estimar la forma de la cola de la distribución original. Dentro de los modelos POT podemos encontrar dos tipos de modelos, uno de ellos es la familia de modelos semiparamétricos construidos alrededor del estimador de Hill⁵, y el otro son los modelos paramétricos basados en la distribución generalizada de Pareto (GDP)⁶.

La distribución más utilizada para las colas es la de Pareto, a partir del estimador de Hill⁷, que separa los rendimientos extremos de los no extremos. El principal reto de esta metodología radica en encontrar el valor correspondiente al umbral (a) y al índice de cola (α) que nos permita modelizar los valores extremos. Si el umbral es conocido, entonces α puede ser estimado por máxima verosimilitud a través del estimador de Hill⁸. Sin embargo, el valor del umbral es desconocido, siendo la elección de este punto de corte lo más relevante de todo el proceso. Para encontrarlo, el método habitual consiste en calcular y dibujar el estimador de Hill para diferentes valores del umbral⁹, seleccionando aquel para el cual el estimador es estable. Pero

4. Véase Engle y Manganelli (2004). 5. Véanse Beirlant et al. (1996) y Danielsson et al. (1998). 6. Véase Embrechts et al. (1999). 7. Véase Hill (1975). 8. Véanse Beirlant et al. (1996) y Danielsson et al. (1998). 9. Véase Dress et al. (2000).

esta elección no siempre es evidente y supone un cierto grado de subjetividad por parte del investigador que podría llevar a errores en las estimaciones. Debido a su arbitrariedad, en este artículo se propone un método alternativo de estimación del umbral que permita su elección de forma totalmente objetiva y automatizada¹⁰.

La aproximación que presentamos se basa en la hipótesis de que los valores extremos de la distribución vienen generados por la llegada de noticias que alejan el comportamiento del mercado de lo que sería normal. Esas reacciones anómalas del mercado, mayores en las bajadas y más frecuentes en determinados momentos de tiempo, serían suficientes para explicar las características típicas de las distribuciones de rendimientos financieros.

Se comprueba cómo, al separar los rendimientos extremos de los que serían pertenecientes a un comportamiento estable del mercado, estos últimos tienen una distribución con los coeficientes de asimetría y curtosis que cabría esperar de una normal¹¹. Para ello se siguen los siguientes pasos:

- 1 Obtención de la muestra ordenada de las observaciones de los rendimientos en valor absoluto, $y_1 \geq y_2 \geq \dots \geq y_T$, siendo $y_i = |r_i| \quad \forall i = 1, \dots, T$. Una cuantía más alta implica un movimiento fuerte en la cotización, no siendo relevante, en este caso, si se trata de una subida o una bajada de precio.
- 2 Contratación de la normalidad (Jarque-Bera o similar), para el subconjunto $\{r_j\} \quad \forall j = s, \dots, T$.
- 3 Si se rechazase la hipótesis de normalidad, se elimina el rendimiento más alto en valor absoluto (y_1) de la muestra y se vuelve a empezar.

Este proceso se repite hasta que la muestra reducida presente el máximo de la probabilidad asociada al estadístico del contraste¹². En esta fase se han utilizado tres contrastes de normalidad: el contraste de Bondad del Ajuste, el contraste Kolmogorov-Smirnov y el contraste Jarque-Bera¹³. Aunque con los tres contrastes se obtienen resultados similares, utilizaremos este último para la estimación posterior del VaR, porque tiene en cuenta en su cálculo los coeficientes de curtosis y asimetría.

Al ir ajustando la distribución y descender el número de observaciones, la desviación típica de la nueva muestra será menor que la de la serie original. Si se disminuye el tamaño de la muestra, la distribución cambia de forma y se vuelve más apuntada, al concentrarse la probabilidad en torno a la media de la nueva distribución normal. Los valores de asimetría y curtosis de los rendimientos que se mantienen dentro de la muestra se reducen al disminuir los valores anómalos contenidos en la distribución central. Como se puede apreciar en el cuadro 2, las cifras de asimetría son ahora próximas a cero y las de curtosis próximas a tres. En consecuencia, el contraste de normalidad Jarque-Bera obtiene probabilidades asociadas al estadístico próximas a uno, por lo que podemos aceptar la normalidad en las observaciones que han quedado en el centro de la distribución. Al mismo tiempo, a través del porcentaje de observaciones eliminadas con este procedimiento podemos conocer el umbral correspondiente en cada caso, a partir del cual los valores extremos se comportan como una distribución de Pareto.

10. Véase Dress et al. (2000) para una exposición de métodos alternativos. 11. Véase cuadro 2. 12. Véase cuadro 1. 13. Véase Jarque y Bera (1980).

ÍNDICE	TODA LA MUESTRA			SIN VALORES EXTREMOS		
	DESV. TÍPICA (%)	ASIMETRÍA	CURTOSIS	DESV. TÍPICA (%)	ASIMETRÍA	CURTOSIS
AEX ÁMSTERDAM	1,90	0,11	5,59	1,44	0,01	3,04
ATENAS ASE	1,60	-0,04	7,01	1,26	0,06	3,09
BANGKOK	1,75	-0,58	16,38	1,39	0,03	3,04
BCN MID-50	28,51	-0,08	208,09	0,60	-0,01	2,98
BOVESPA	2,03	-0,01	4,27	1,74	-0,04	2,87
BRUSELAS BEL	1,52	0,43	6,95	1,01	-0,11	3,02
CAC40 PARÍS	1,78	0,05	4,45	1,55	0,01	3,01
COPENHAGUE	1,37	-0,01	4,41	1,22	0,04	3,02
DAX XETRA	2,14	-0,18	8,98	1,73	-0,05	3,05
DJ COMPOSITE	1,27	-0,25	6,31	1,04	0,00	2,99
EL CAIRO	0,66	0,49	7,02	0,43	-0,02	3,05
EUROTOP 100	1,62	0,03	4,53	1,37	0,02	2,99
FTSE-100	1,41	-0,08	4,55	1,22	0,03	2,98
HANG SENG	6,24	0,12	426,92	1,34	0,01	3,04
HELSINKI HEX	16,22	0,10	465,56	2,42	0,05	2,92
IBEX-35	1,64	0,09	3,61	1,53	0,02	2,97
JOHANESBURGO	1,25	-0,25	7,07	1,07	0,00	2,99
KUALA LUMP.	1,10	-0,44	8,17	0,80	0,12	2,84
LIMA IG	0,83	0,06	7,76	0,63	-0,02	3,02
MERVAL	2,81	0,76	8,35	1,92	0,03	3,04
MÉXICO IPC	1,56	0,08	5,15	1,31	-0,07	3,02
MIB 30	1,54	-0,12	5,00	1,37	0,03	3,00
MIBTEL	1,39	-0,22	5,21	1,22	0,02	2,99
MOSCÚ RST	2,42	-0,44	5,13	2,01	-0,03	2,94
NASDAQ 100	2,98	0,25	4,82	2,69	0,00	3,04
NIKKEI	6,23	-0,40	367,81	1,62	0,03	3,11
S&P 500	1,39	0,01	4,97	1,20	0,00	3,02
SANTIAGO IGP	0,61	0,35	6,12	0,49	0,08	3,07
SIDNEY A. OR.	0,77	-0,64	10,21	0,65	-0,02	2,98
SINGAPUR ST	1,34	-0,48	6,90	1,16	0,05	2,96
SLOUGH	2,76	-0,52	30,54	1,90	-0,05	2,99
SWISS MARKET	10,57	-0,87	477,53	1,12	0,01	2,98
TEL-AVIV 100	1,65	0,22	7,75	1,36	0,07	3,10
TSE-WEIGHTED	10,94	0,39	424,22	1,72	0,13	3,00
VIENA ATX	0,90	-0,28	5,17	0,73	0,03	2,96
YAKARTA	1,45	-0,76	7,85	1,22	-0,01	3,08

De esta forma, se ha aplicado un método cuya ventaja, frente a la representación gráfica del estimador de Hill, reside en el cálculo automático y objetivo del umbral de la distribución de Pareto, lo que permitirá la posterior aplicación de la metodología semiparamétrica de VaR asociada a la teoría de los valores extremos.

4 Evaluación de la capacidad de cobertura de las medidas de valor en riesgo

Para la evaluación de las metodologías VaR mencionadas, partimos de los valores obtenidos diariamente para 36 índices bursátiles mundiales con las cuatro metodologías descritas para el período 1999-2003. Para ello, comenzaremos con una ventana de 500 observaciones, que utilizaremos para estimar la pérdida máxima esperada para el día siguiente

con un nivel de confianza dado¹⁴. A continuación, comprobamos si la predicción ha sido correcta o no. Volvemos entonces a realizar un nuevo cálculo, pero moviendo un día el intervalo de tiempo utilizado, lo que repetimos sucesivamente hasta cubrir el total de la muestra.

Una vez obtenidas las estimaciones, procedemos a realizar una comparación de los resultados conseguidos con cada método, lo que permite elaborar una ordenación de preferencias entre metodologías de VaR. Con este fin utilizamos tres criterios de evaluación: la tasa de fallos en la predicción de la pérdida máxima esperada, valor medio de cobertura requerido y la suma de las pérdidas mayores que las esperadas.

4.1 ANÁLISIS DE LA TASA DE FALLOS DEL VaR

Tal y como se definió en la introducción, el VaR determina la pérdida máxima esperada para una cartera en un plazo establecido. Esta medida no es exacta, pues está asociada a un nivel de confianza, lo cual implica que existe una determinada probabilidad de sufrir una pérdida superior. Una buena metodología de cálculo del VaR debería obtener unos aciertos de predicción en el largo plazo similares al nivel de confianza establecido a priori.

Por tanto, el primer criterio que vamos a utilizar para evaluar las metodologías propuestas será la tasa de fallos en la predicción de la pérdida máxima. Esta medida consiste en obtener el porcentaje de rendimientos (negativos) que han sido superiores a la cota que se obtenía por el VaR a lo largo de la muestra. Un valor inferior al marcado implicaría que las medidas que se hubieran tomado para cubrir esa eventualidad extrema no habrían sido suficientes. Si el número de ocasiones en que esto sucede es demasiado elevado, se tendría un serio problema, pero también si la frecuencia fuera excesivamente baja sería una señal de que el ajuste no es bueno y de que el método es mejorable.

El criterio de la tasa de fallos debe llevar a descartar los métodos que supongan una sistemática infravaloración del VaR, pues la exposición al riesgo resultante será superior a la estimada. Por otro lado, de entre aquellos cuyo porcentaje de errores sea inferior al esperado, será preferible el que se acerque más a ese nivel, pues no es eficiente tener que cubrirse de riesgos inexistentes.

Si consideramos individualmente cada uno de los 36 índices bursátiles utilizados en nuestro análisis, no resulta posible indicar preferencias entre ninguno de los métodos de cálculo del VaR de forma sistemática para todos ellos, por lo que será necesario hacer las comparaciones respecto a los valores medios obtenidos para el total de las carteras de la muestra. Esto mismo es lo que haremos en los otros dos criterios.

En el cuadro 3 se presentan las tasas medias de fallos para el VaR a un día con un nivel de confianza del 99% promediada para los 36 índices bursátiles desde 1999 hasta 2003. Como se puede observar, el método que asume una distribución de probabilidad normal de los rendimientos financieros se queda por encima de lo esperado para el nivel de confianza del 99%, mientras que entre los demás métodos, que sí logran mantener las tasas de fallos por debajo del 1%, el peor de ellos sería el de simulación histórica, siendo los modelos paramétricos o semiparamétricos los que conseguirían resultados más próximos al objetivo. En el cuadro 4 se encuentran los contrastes de igualdad de medias de estos valores. En ellos se verifica que es el método normal el que consigue unos valores sistemáticamente peores que los demás.

14. Utilizaremos como referencia el VaR para un nivel de confianza del 99%, que se aproxima a los requerimientos del BIS.

	MÉTODO DE ESTIMACIÓN			
	DISTRIBUCIÓN NORMAL	SIMULACIÓN HISTÓRICA	MODELO GARCH	VALORES EXTREMOS
Valores medios				
Tasa de fallos (%)	1,17	0,58	0,82	0,77
Valor medio VaR	-0,076	-0,044	-0,063	-0,043
Excesos sobre el VaR	-0,292	-0,275	-0,272	-0,282
Valores medianos				
Tasa de fallos (%)	0,82	0,43	0,81	0,48
Valor medio VaR	-0,038	-0,044	-0,036	-0,041
Excesos sobre el VaR	-0,034	-0,020	-0,020	-0,023
Desviación típica				
Tasa de fallos (%)	1,24	0,53	0,49	0,71
Valor medio VaR	0,112	0,016	0,082	0,016
Excesos sobre el VaR	0,864	0,903	0,877	0,902

Sin embargo, si lo que consideramos no es la media de la tasa de fallos, sino la mediana, se observa cómo los valores bajan, e incluso la distribución normal consigue valores aceptables (por debajo del 1%). Esto es debido a la alta variabilidad que presenta este estimador según el mercado que se analice, de tal manera que la capacidad de acierto se reduce en gran medida cuando nos encontremos con carteras muy volátiles.

4.2 ANÁLISIS DEL VaR MEDIO

La utilidad principal del VaR radica en el establecimiento de los requisitos necesarios para hacer frente a las pérdidas máximas esperadas. En cualquier caso, estas necesidades de cobertura suponen un coste tanto para la entidad como para la economía en general, pues se están inmovilizando recursos, con la consiguiente aparición de costes de oportunidad.

Por tanto, el segundo criterio de evaluación consistirá en elegir aquella metodología que, logrando los objetivos marcados por el nivel de confianza, lo haga con unos valores de VaR lo más reducidos posible. Es importante que la metodología esté funcionando, es decir, que obtenga una tasa de fallos dentro de los valores esperados, pues, en caso contrario, no estaríamos cumpliendo el objetivo de abaratar los costes de cobertura, sino simplemente deteriorando la calidad de esta.

Para la estimación de los costes de cobertura utilizaremos la media de las cotas marcadas por el VaR para cada día de la muestra. De nuevo, y como sucedía en el apartado anterior, dada la variabilidad de los resultados obtenidos en cada uno de los índices, no existe una medida que sea superior a las otras para todos ellos, por lo que las comparaciones se realizarán sobre las medias de los valores obtenidos en cada mercado.

En el cuadro 3 se recogen los VaR medios obtenidos con las cuatro aproximaciones para el nivel de confianza del 99%¹⁵. Siguiendo este criterio, las mejores metodologías encon-

¹⁵. A diferencia de lo que sucedía con la tasa de fallos, estos resultados no se ven afectados por cambios en el nivel de confianza utilizado.

	MÉTODO DE ESTIMACIÓN		
	SIMULACIÓN HISTÓRICA	MODELO GARCH	VALORES EXTREMOS
Tasa de fallos			
Distribución normal	2,389**	2,252**	1,679*
Simulación histórica		0,280	0,937
Modelo GARCH			0,715
Valor medio VaR			
Distribución normal	0,041	0,785	0,393
Simulación histórica		1,018	0,520
Modelo GARCH			0,583
Excesos sobre el VaR			
Distribución normal	2,584**	2,376**	1,649*
Simulación histórica		1,992*	1,338
Modelo GARCH			0,287

(*) Indica que se rechaza la hipótesis de igualdad de medias a un nivel de significación del 10%.

(**) Indica que se rechaza la hipótesis de igualdad de medias a un nivel de significación del 5%.

tradas son las que utilizan valores extremos y simulación histórica, pues exigen unas cantidades menores para la cobertura del riesgo de mercado. Por el contrario, el método GARCH exige unos costes superiores hasta en un 47% respecto a los de otras metodologías. Sin embargo, considerando la cartera mediana, los valores serían muy similares entre ellos; de hecho, los contrastes de igualdad de medias no rechazan esta hipótesis en ningún caso.

Las diferencias entre ambas magnitudes se deben a la alta variabilidad que el VaR medio tiene frente a la cartera considerada. De hecho, la desviación típica entre las carteras utilizadas es cinco veces superior en el caso del modelo GARCH frente a valores extremos o simulación histórica. Esto es debido a la forma misma del primero, que predice aumentos de la volatilidad en el período que sigue a la aparición de un cambio brusco en el valor de la cartera, circunstancia que no siempre se materializa en la práctica; por ello, el modelo paramétrico es menos adecuado en aquellas carteras que presentan una alta variabilidad en los rendimientos. En estas carteras, los métodos semiparamétricos o no paramétricos exigen una menor provisión, con igual grado de cobertura.

4.3 ANÁLISIS DE LA SUMA DE PÉRDIDAS MAYORES QUE EL VaR

A la vista de la discusión del criterio anterior, podría aducirse que, si bien es cierto que se puede lograr similar tasa de fallos con una menor cifra media del VaR, el grado de cobertura obtenido no sería el mismo. En aquellos casos en los que el rendimiento fuera inferior al máximo esperado, la pérdida sufrida sería entonces superior cuanto menor fuera el VaR fijado en ese momento, lo que seguiría haciendo preferibles, en términos de seguridad, aquellas metodologías que exigieran mayor protección.

Por ello, el último criterio que vamos a considerar para evaluar las distintas aproximaciones será uno que indique cuáles son las pérdidas que quedan sin cubrir en cada una de ellas. La forma en la que lo vamos a cuantificar va a ser a través de la suma de pérdidas que excedan los valores proporcionados por el VaR.

En el cuadro 3 se observa que las pérdidas por encima del VaR son similares en todos los métodos, lo que implicaría que, independientemente de las exigencias de provisiones planteadas con cada metodología, no existen diferencias apreciables en el grado de cobertura de riesgo alcanzada por los modelos GARCH y valores extremos.

Estos resultados son consecuencia de que los fallos en la predicción del VaR en el modelo GARCH son debidos a la aparición de caídas bruscas en el valor de las carteras en épocas en las que se estaban haciendo predicciones de volatilidad baja. Como resultado, la cobertura en estos casos será inferior a la de los otros métodos, por lo que, a pesar de los mayores requisitos de provisiones de este método, no se obtiene una protección superior.

5 Conclusiones

En este artículo se propone una nueva metodología para la estimación semiparamétrica de los valores extremos en el cálculo del VaR. Con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva de esta metodología, se ha realizado una comparación con las metodologías más habituales para el cálculo del VaR, aplicándolas a los rendimientos diarios de 36 índices bursátiles mundiales durante el período 1999-2003.

Dicha evaluación se ha realizado a través de tres criterios, que tienen en cuenta el grado de ajuste del VaR, los costes derivados de las provisiones que se han de realizar y la protección del riesgo proporcionada por cada uno de ellos.

A la vista de los análisis realizados según cada uno de los tres criterios, se puede afirmar que el método de valores extremos propuesto, que plantea un método automático y objetivo para la obtención del umbral que permite separar los valores extremos, obtiene unos grados de ajuste y de protección del riesgo al menos tan buenos como los que se derivan del uso de otras metodologías, pero utilizando unas provisiones inferiores. Estaría, además, especialmente indicado cuando las carteras objeto de análisis tengan una alta volatilidad.

En el caso del VaR basado en los modelos GARCH, logra similares resultados a los valores extremos en cuanto a ajuste y protección del riesgo, pero con el coste de incrementar notablemente las provisiones necesarias. Además, presenta el inconveniente añadido de la alta variabilidad en su cuantía, con lo que complica la gestión y agrega un factor de presión extra sobre los gastos derivados de la recomposición de la cartera y de la vigilancia del riesgo.

Por último, el VaR basado en la simulación histórica de los rendimientos de la cartera, que es de entre las tres metodologías consideradas el más sencillo de calcular, consigue unos niveles similares de protección de riesgo y de provisiones requeridas, pero con un peor ajuste en cuanto a la tasa de fallos. Esto podría interpretarse como un menor número de errores de predicción de la pérdida máxima, pero con la contrapartida de que, en caso de que la caída supere la cuota esperada, la cobertura en esos momentos sería inferior a la que proporcionan otros métodos.

BIBLIOGRAFÍA

- BALI, T. G. (2003). «An Extreme Value Approach to Estimating Volatility and Value at Risk», *Journal of Business*, vol. 76, pp. 83-108.
- BEDER, T. S. (1995). «VAR: Seductive but Dangerous», *Financial Analysts Journal*, vol. septiembre-octubre, pp. 12-24.
- BEIRLANT, J., J. TEUGELS y P. VYNCKIER (1996). *Practical analysis of extreme values*, Leuven University Press, Lovaina.
- CHRISTOFFERSEN, P., J. HAHN y A. INOUE (2001). «Testing and Comparing Value-at-Risk Measures», *Journal of Empirical Finance*, vol. 8, pp. 325-342.
- COMITÉ DE SUPERVISIÓN BANCARIA DE BASILEA (2003). «El Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea», Banco de Pagos Internacionales, documento de consulta.

- DANIELSSON, J., y C. G. DE VRIES (1997). *Value-at-Risk and Extreme Returns*, Working Paper, London School of Economics, Londres.
- DANIELSSON, J., P. HARTMANN y C. G. DE VRIES (1998). «The cost of conservatism: Extreme returns, value-at-risk, and the basle multiplication factor», *Risk*, vol. 11, pp. 101-103.
- DREES, H., L. DE HAAN y S. RESNICK (2000). «How to make a hill plot», *The Annals of Statistics*, vol. 28, pp. 254-274.
- EMBRECHTS, P., S. RESNICK y G. SAMORODNITSKY (1999). «Extreme value theory as a risk management tool», *North American Actuarial Journal*, vol. 3, pp. 30-41.
- ENGLE, R. F., y S. MANGANELLI (2004). «CAViaR: Conditional Autoregressive Value at Risk by Regression Quantiles», *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 22, pp. 367-381.
- FAMA, E. (1965). «The behavior of stock market prices», *Journal of Business*, vol. 38, pp. 34-105.
- HENDRICKS, D. (1996). «Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data», *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, vol. 2, pp. 39-69.
- HILL, B. (1975). «A simple general approach to inference about the tail of a distribution», *The Annals of Statistics*, vol. 3, pp. 1163-1174.
- JANSEN, D. W., y C. G. DE VRIES (1991). «On the Frequency of Large Stock Returns: Putting Booms and Busts into Perspectiva», *The Review of Economics and Statistics*, vol. 73, pp.18-24.
- JARQUE, C. M., y A. K. BERA (1980). «Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals», *Economics Letters*, vol. 6, pp. 255-259.
- KUESTER, K., S. MITTNIK y M. PAOLELLA (2006). «Value-at-Risk Prediction: A Comparison of Alternative Strategies», *Journal of Financial Econometrics*, vol. 4, n.º 1, pp. 53-89.
- LONGIN, F. (2000). «From value at risk to stress testing: The extreme value approach», *Journal of Banking & Finance*, vol. 24, pp. 1097-1130.
- MANDELBROT (1963). «The variation of certain speculative prices», *Journal of Business*, vol. 36, pp. 394-419.

MEDICIÓN EFECTIVA DEL RIESGO OPERACIONAL

Santiago Carrillo Menéndez (*)

Alberto Suárez (*)

(*) Santiago Carrillo Menéndez pertenece al Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid. Por su parte, Alberto Suárez trabaja en el Departamento de Informática de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid.

Medición efectiva del riesgo operacional

En este trabajo se estudian algunos de los problemas planteados hoy a los gestores de riesgo operacional en el diseño e implementación de modelos avanzados. Utilizando datos sintéticos se analizan los impactos del riesgo de modelo, las dificultades en la aplicación de la teoría de valores extremos para el ajuste de la distribución de severidad y, finalmente, la validez de aproximaciones numéricas al uso. Las simulaciones realizadas muestran que, con bases de datos de pérdidas operacionales de tamaño reducido, que es la situación en la que numerosas entidades se encuentran actualmente, es difícil distinguir entre modelos alternativos que proporcionan estimaciones del capital regulatorio muy distintas. Una aplicación directa de la teoría de valores extremos basada en el ajuste de distribuciones de Pareto a sucesos de pérdidas por encima de un umbral elevado tiende a producir estimaciones que son muy inestables y excesivamente elevadas, por lo que existen muchas dudas acerca de su relevancia económica. Finalmente, las aproximaciones numéricas propuestas en la literatura podrían no ser adecuadas en los rangos de valores de las pérdidas operacionales reales. Estas observaciones ponen de manifiesto la necesidad de adoptar una actitud cauta al elegir los modelos para la cuantificación del riesgo operacional y la importancia de contrastar los modelos alternativos con datos empíricos.

1 Introducción

El riesgo operacional de una entidad financiera tiene su origen en sucesos que no pueden ser adscritos a riesgo de mercado o de crédito. Son fuentes de riesgo operacional las pérdidas debidas a la inadecuación o a fallos de los procesos, el personal o los sistemas internos y las causadas por acontecimientos externos a la entidad. La importancia del riesgo operacional ha sido reconocida recientemente en el mundo financiero. A consecuencia de su relevancia, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea ha incluido en el documento «Convergencia internacional de medidas y normas de capital-Marco revisado», conocido como Basilea II, un apartado específico sobre riesgo operacional. En Basilea II se describen diferentes metodologías para el cálculo de una cifra de capital regulatorio, requerido para hacer frente a posibles pérdidas por este tipo de riesgo.

Las metodologías propuestas tienen un grado de complejidad creciente. En el enfoque básico (*Basic Indicator Approach*), el capital regulatorio es calculado simplemente como un porcentaje fijo de un indicador de exposición al riesgo operacional (los ingresos brutos) para la entidad en su conjunto. En el enfoque estándar (*Standardised Approach*) se aplican distintos porcentajes, fijados por el regulador, a este indicador desagregado para cada una de las líneas de negocio del banco. Finalmente, para el enfoque avanzado (*Advanced Measurement Approaches*, AMA), Basilea II establece unas directrices generales, pero permite e incentiva que los propios bancos construyan su propio modelo de medición y gestión del riesgo operacional. Se espera que la metodología desarrollada dentro del enfoque avanzado refleje de manera más detallada el perfil de riesgo específico de cada entidad. Esto permitirá una cuantificación más precisa del capital regulatorio, el cual debería ser notablemente inferior al calculado por los enfoques básico y estándar, y una mejor gestión del riesgo. La implementación de estos modelos avanzados para la medición del riesgo operacional es uno de los retos más importantes de la puesta en marcha de Basilea II, tanto por parte de las instituciones financieras como para el regulador.

La metodología basada en modelizar la distribución (agregada) de pérdidas (*Loss Distribution Approach* o LDA) es uno de los paradigmas más usados en el enfoque avanzado, después de haber sido usada con éxito en el entorno de las matemáticas actuariales desde hace dos

décadas. En esta metodología el capital regulatorio se calcula como el percentil de la distribución agregada de pérdidas, para un nivel de probabilidad del 99,9% y un horizonte temporal de un año. Dado que el método de cálculo es muy similar al del valor en riesgo (VaR), esta cifra se suele denominar VaR operacional o bien capital en riesgo (*Capital at Risk*, CaR) operacional. Otra medida útil para cuantificar la exposición al riesgo es el capital en riesgo condicional (*Conditional CaR*, CCaR). El CaR condicional se calcula como el valor medio de las pérdidas condicionado a que dichas pérdidas se encuentren por encima del CaR. Entre otras ventajas [por ejemplo, es una medida coherente de riesgo en el sentido de Artzner et al. (1999)], proporciona una estimación del valor medio de pérdidas extremas e infrecuentes.

Para realizar los ajustes a distribuciones se utilizan datos históricos de pérdidas operacionales recientes del propio banco (datos internos, recogidos durante un intervalo de cinco años, aunque inicialmente, y de manera transitoria, se permite que el período comprenda al menos tres años) complementados por datos externos, con el fin de reflejar adecuadamente el impacto de pérdidas extremas, poco frecuentes. También se debe integrar en el cálculo de capital información sobre factores de negocio y de control interno, así como un análisis de escenarios (por ejemplo, mediante el uso de simulaciones) y la incorporación de información cualitativa.

En la modelización de las pérdidas agregadas, se parte del supuesto de que las severidades son independientes entre sí, y de que dichas severidades son independientes de la frecuencia de los sucesos. Estas hipótesis permiten modelizar por separado la distribución de severidad y la distribución de frecuencias. Una elección posible consiste en utilizar una Poisson para modelizar la distribución de frecuencias, y una lognormal para la distribución de severidad.

La inexistencia de bases de datos de riesgo operacional con una profundidad suficiente, el reto que supone la recogida de los datos de pérdidas, así como cierta evidencia empírica de que la magnitud del capital regulatorio podría estar determinada únicamente por pérdidas extremas y muy poco frecuentes, han motivado la propuesta de una metodología alternativa. Esta metodología consiste en tomar en cuenta únicamente los datos por encima de un umbral elevado (por ejemplo, 10.000 euros) para el cálculo de la contribución por riesgo operacional al capital en riesgo. El fundamento teórico de este planteamiento alternativo, que consisten en modelizar los excesos por encima de un determinado nivel (Peaks Over Threshold), es la teoría de valores extremos: para un umbral suficientemente elevado y suponiendo que se ha alcanzado un régimen asintótico, las dos distribuciones que describen el proceso (severidad y frecuencia) son conocidas. La primera se aproxima a una distribución de Pareto generalizada y la segunda a una distribución de Poisson.

Sobre la adecuación de uno u otro modelo a los datos de pérdidas reales se ha generado un vivo debate, aún no zanjado. La cuestión es importante, ya que las estimaciones del capital regulatorio proporcionadas por las dos aproximaciones son a menudo muy dispares. El enfoque basado en la modelización de la distribución de la severidad mediante una distribución que no asigne tanto peso a las colas (lognormal, gaussiana inversa u otras) proporciona estimaciones robustas y estables del capital regulatorio. El enfoque basado en la teoría de valores extremos goza de cierta aceptación en entidades que han optado por modelos avanzados en riesgo operacional, es sencillo de implementar y permite que las instituciones financieras necesiten recabar información únicamente sobre las pérdidas elevadas. Sin embargo, las cifras de capital estimadas son inestables, excesivamente sensibles a la presencia o ausencia de eventos extremos aislados y, a menudo, muy elevadas. Todo esto dificulta su implementación y su interpretación como capital regulatorio.

En este artículo se hace un análisis cuantitativo de las posibles dificultades en la modelización de las pérdidas por riesgo operacional y de las consecuencias en las medidas de riesgo de la elección de modelos incorrectos o incompletos. Utilizando datos de pérdidas simulados, mostraremos el comportamiento de los estimadores de las distribuciones lognormal y Pareto cuando el tamaño de las muestras a partir de las cuales se realizan los ajustes varía, y el impacto de estas fluctuaciones de muestreo en los valores estimados para el capital regulatorio. En concreto se investigan los efectos de elegir umbrales de recogida excesivamente elevados, la posible confusión entre muestras empíricas de lognormal y Pareto, se analiza de manera crítica el uso de la teoría de valores extremos en el contexto de riesgo operacional y se muestra la gran inestabilidad de las estimaciones de medidas de riesgo en el caso de que la cola de la distribución de severidad sea de tipo Pareto con valores elevados del parámetro de forma. Finalmente, se estudia la validez de dos aproximaciones analíticas para el cálculo del capital económico.

El artículo tiene la siguiente estructura: En la sección 2 se describe, en el contexto de las directrices de Basilea II, el enfoque avanzado para la estimación del capital regulatorio por riesgo operacional basado en modelizar la distribución agregada de pérdidas. La sección 3 aborda el problema de las colas pesadas en las distribuciones de severidad de pérdidas y su posible modelización mediante la teoría de valores extremos. Las dificultades para una correcta modelización de dichas colas cuando las muestras a partir de las cuales se estiman los parámetros de los modelos son de tamaño reducido son el objeto de la sección 4. En la sección 5 se analiza la inestabilidad de los ajustes a distribuciones de Pareto, su dependencia con la elección del umbral de ajuste, el efecto de la incorporación de nuevos datos de pérdidas, y su sensibilidad de los ajustes a sucesos extremos. La sección 6 investiga la aplicabilidad de diversas aproximaciones analíticas para el cálculo de capital regulatorio. Finalmente, en la sección 7 se resumen las principales conclusiones de los estudios realizados. Material técnico sobre las distribuciones de Pareto, empíricas y a trozos Pareto/empírica ha sido recogido en el apéndice.

2 El enfoque distribución de pérdidas y Basilea II

Para la medición del riesgo operacional, el Comité de Basilea ha definido ocho líneas de negocio (administración de activos, banca comercial, banca minorista, intermediación minorista, finanzas corporativas, negociación y ventas, pagos y liquidación y servicios de agencia) y siete categorías de sucesos de riesgo (fraude interno; fraude externo; relaciones laborales y fallos de seguridad en el puesto de trabajo; clientes, productos y prácticas empresariales; daños a activos materiales, incidencias en el negocio y fallos en los sistemas y ejecución, entrega y gestión de procesos).

Cada una de las pérdidas por riesgo operacional debe asignarse a una de las celdas de esta matriz de riesgos y el capital en riesgo debe calcularse en este marco. Una primera aproximación a la cuantificación de la contribución del riesgo operacional al capital en riesgo total consiste en calcular el CaR para cada una de las 56 celdas de esta matriz y sumar dichos capitales. Este método parte de un supuesto pesimista, en el que los riesgos en distintas celdas están totalmente correlacionados, y no contempla la posibilidad de la reducción del capital gracias a efectos de diversificación. En el marco de Basilea II, también es posible tener en cuenta la estructura de dependencia entre estas pérdidas en distintas celdas para reflejar el impacto de dicha diversificación de riesgos.

La metodología LDA ha sido generalmente considerada como la más idónea dentro de los enfoques avanzados. Esta metodología requiere la modelización por separado de las dos variables aleatorias que describen las pérdidas: la frecuencia N y la severidad X . La distribución de pérdida agregada para una celda determinada tiene la forma:

$$S = \sum_{i=1}^N X_i$$

Es decir, la pérdida agregada es suma de un número aleatorio de valores de pérdidas también aleatorios. Supondremos que las severidades X_i son independientes entre sí y también independientes de N .

El objetivo es estimar las distribuciones que mejor describen estas dos variables aleatorias para cada una de las 56 celdas de la matriz de riesgos. Entre las distribuciones candidatas a modelizar la distribución de frecuencias, se encuentran la distribución de Poisson, la distribución binomial negativa y las compuestas por estas, es decir la distribución de sumas aleatorias de tales variables. Para la modelización de la severidad, existe una serie de familias paramétricas que permiten aproximarse a la tarea: lognormal, gamma, Pareto, valores extremos generalizados, Weibull, Burr y combinaciones que se pueden obtener mediante mixturas de estas o ajustes a trozos. Todas ellas presentan colas más pesadas que la exponencial con el fin de poder captar la leptocurtosis observada en las distribuciones empíricas de pérdidas por riesgo operacional.

El hecho de que el valor de N sea aleatorio aumenta la dispersión de la variable aleatoria que describe la pérdida agregada. Los momentos de la distribución de pérdidas agregadas son fáciles de calcular. Sin embargo, para el cálculo de los percentiles que determinan el VaR operacional o CaR por riesgo operacional no existen expresiones analíticas exactas hasta la fecha.

3 Consideraciones metodológicas

El problema crucial en la modelización del riesgo operacional es el comportamiento extremo de las colas de las distribuciones de severidad. En esta sección se examinan las cuestiones que es necesario abordar para realizar un tratamiento estadístico de los datos correcto. Se hace también una breve exposición de la teoría de valores extremos y su aplicación a la modelización del riesgo operacional.

3.1 EL PROBLEMA DE LAS COLAS PESADAS

Dado que la cifra de capital económico (CaR) corresponde a un percentil muy elevado (para un nivel de probabilidad del 99,9%), de la distribución agregada de pérdidas, una modelización de la cola de la distribución es crucial para que los valores de CaR estimados sean correctos, especialmente cuando las pérdidas tienen una frecuencia baja. Los experimentos que se presentan en este artículo ilustran cómo a partir de muestras de datos de pérdidas de tamaño reducido puede ser difícil distinguir entre modelos cuyo comportamiento asintótico (es decir, en la cola de la distribución) es muy dispar.

En los experimentos se simulan T datos de pérdidas. A partir de esta muestra de tamaño finito, se estiman los parámetros de la distribución de pérdidas postulada. Se realizan simulaciones con muestras de distinto tamaño con el fin de investigar la dependencia de los estimadores de dichos parámetros con el tamaño de la muestra. Algunos experimentos corresponden a una única simulación. En otros se han realizado M simulaciones (habitualmente $M = 100$) con el fin de mostrar la diversidad de valores que se pueden obtener. Dada la gran variabilidad en los resultados, se ha optado por usar la mediana y el rango intercuartílico (entre corchetes en los cuadros) de las M simulaciones como estadísticos descriptivos de los resultados.

A lo largo del artículo hemos supuesto que la frecuencia de sucesos de pérdidas sigue una distribución de Poisson con distintos valores de λ . Suponiendo que los datos de pérdidas abarcan un período de 5 años, como se especifica en Basilea II, el valor del parámetro de la

distribución Poisson estimado a partir una muestra de tamaño T es la frecuencia anual media $\lambda = T/5$. Este es el valor que se ha utilizado en las simulaciones para calcular las medidas de riesgo.

Para la distribución de severidad se simulan datos con distribuciones leptocúrticas de dos tipos: En primer lugar, consideraremos distribuciones lognormales. En segundo lugar, distribuciones con cuerpo lognormal y colas de tipo Pareto. Para ciertas combinaciones de valores de parámetros, estas distribuciones son muy similares entre sí, excepto por comportamiento asintótico, y, para muestras de pequeño tamaño, pueden ser confundidas.

En todos los experimentos, las condiciones de las simulaciones y los parámetros de las distribuciones han sido elegidos de forma que correspondan a modelos para datos de pérdidas reales.

3.2 TEORÍA DE VALORES
EXTREMOS APLICADA AL RIESGO
OPERACIONAL

Sean X_1, \dots, X_n , n variables aleatorias, independientes e idénticamente distribuidas con función de distribución F . La teoría «clásica» de probabilidades (Teorema Central del Límite, Ley de los Grandes Números) se centra en el estudio de las sumas (o de las medias correspondientes):

$$S_n = \sum_{i=1}^n X_i$$

La distribución de esta suma de variables aleatorias independiente es normal (en el límite) cuando F tiene momento de orden 2 finito. Cuando ese no es el caso, existe un resultado asintótico y da lugar a las distribuciones α -estables ($0 < \alpha < 2$) en caso contrario. Los resultados mencionados tienen que ver con el comportamiento medio de las X_i .

La teoría de valores extremos¹ se centra en el estudio de los comportamientos extremos de variables aleatorias. Describe las variables aleatorias:

$$M_n = \max(X_1, \dots, X_n)$$

Concretamente, cuando x tiende a infinito, y para una clase muy amplia de variables aleatorias, se tiene que:

$$F_u(x) = P(X-u / X>u) \approx 1 - \left(1 + \xi \frac{x}{\beta}\right)^{-1/\xi} = G_{\xi, \beta}(x)$$

Es decir, los excesos por encima de u se distribuyen como una distribución de Pareto generalizada² (véase apéndice A). Varios autores han estudiado la aplicación de la teoría de valores extremos para la medición del capital por riesgo operacional³.

4 El riesgo de modelo

Como se ha señalado, para muestras reales, debido a la escasez de datos de cola, puede resultar difícil distinguir entre distribuciones de pérdidas similares para la mayor parte del rango de pérdidas, pero con distinto comportamiento asintótico. Con el fin de ilustrar esta situación, se han considerado dos casos de estudio para la distribución de severidad: el de una distribución lognormal con parámetros⁴ $\mu = 5$ y $\sigma = 2$ y el de una distribución con cola más

1. Véase Gumbel (1935) para el trabajo seminal y Embrechts et al. (1997) o Kotz et al. (2000) para una exposición enfocada a su uso en finanzas o gestión de riesgos. 2. Peak Over Threshold o POT en la literatura en inglés. 3. Véase, por ejemplo, Moscadelli (2004), para un primer estudio con los datos del Comité de Basilea, Mignola y Ugoccioni (2005) y Dutta y Perry (2006). 4. Estos parámetros son compatibles con situaciones reales en riesgo operacional (suponiendo que las pérdidas están expresadas en miles de euros) y similares a los usados por otros autores [véase Mignola y Ugoccioni (2005) o Moscadelli (2004)].

T	DISTRIBUCIÓN	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	COEFICIENTE DE ASIMETRÍA	CURTOSIS	MÁXIMO (X 10 ⁻³)
1.000	LN	1.056 [956, 1.174]	4.491 [3.504, 6.205]	13 [10, 18]	204 [120, 385]	90 [57, 146]
	LN + Pareto	1.070 [961, 1.217]	4.954 [3.587, 7.558]	14 [10, 20]	255 [139, 471]	104 [63, 188]
10.000	LN	1.085 [1.044, 1.130]	5.940 [5.079, 7.189]	26 [20, 38]	1.019 [586, 2.077]	297 [210, 456]
	LN + Pareto	1.148 [1.090, 1.242]	8.503 [6.406, 13.022]	41 [28, 63]	2.238 [1.075, 4.752]	544 [331, 1.060]
100.000	LN	1.096 [1.081, 1.112]	6.966 [6.274, 7.999]	51 [38, 75]	4.599 [2.549, 10.083]	873 [644, 1.275]
	LN + Pareto	1.186 [1.149, 1.232]	13.709 [10.403, 20.685]	118 [78, 183]	19.637 [911, 41.953]	2.590 [1.583, 5.067]

a. Mediana y rango intercuartílico para los diversos estadísticos calculados en las 1.000 simulaciones del experimento 1.

pesada obtenida a trozos a partir de esta misma lognormal para la modelización del cuerpo y de una distribución de Pareto, con parámetros⁵ $u_0 = 1.930$; $\beta_0 = 2.300$ y $\xi_0 = 0,7$, para modelizar el 10% de los datos de cola.

Para este primer experimento (*experimento 1*) se han simulado datos de pérdidas con las dos distribuciones consideradas. A partir de muestras de distinto tamaño ($T = 1.000$, 10.000 y 100.000) se estiman los valores de la media, desviación típica, coeficiente de asimetría y curtosis. Estos tamaños podrían corresponder a datos de pérdidas recogidos durante aproximadamente 5 años, cuya frecuencia anual fuera $\lambda = 200$, 2.000 y 20.000 , respectivamente. Los valores tabulados corresponden a $M = 1.000$ simulaciones. Como se puede constatar, exceptuando la media, los demás estadísticos son muy poco estables. Adicionalmente, los intervalos de estimación para dichos estadísticos a partir de muestras de pequeño tamaño presentan un gran solapamiento, excepto cuando la muestra es grande ($T = 10.000$). Todo ello debe llevarnos a extremar las precauciones a la hora de elegir los estadísticos que se vayan a usar para describir los datos y en la interpretación de sus valores, sobre todo en muestras de tamaño reducido.

4.1 EFECTOS ASOCIADOS A LA ELECCIÓN DEL UMBRAL DE AJUSTE

La elección de un umbral elevado puede tener un primer impacto inmediato en el ajuste de la distribución de severidad. Para ilustrar esta afirmación, se han generado 30.000 números aleatorios⁶ distribuidos según una distribución lognormal para diversos valores de σ y $\mu = 0$. El valor de μ no afecta a las conclusiones obtenidas, ya que es solo un factor de escala.

En el cuadro 2 se reflejan los ajustes por máxima verosimilitud de las distribuciones obtenidas por ajuste a datos censurados para umbrales de 6.000 y 10.000 euros. Para cada uno de los valores de σ se muestra la distribución que ajusta mejor, de acuerdo con los test estadísticos de Kolmogorov-Smirnov y de Anderson-Darling (en cada caso se elige aquel test que discrimine mejor entre las distintas alternativas).

Estos resultados ponen de manifiesto la dificultad de extrapolar la forma de la distribución de severidad completa a partir del conocimiento de su cola derecha.

En realidad, la elección del umbral también tiene un efecto sobre el ajuste de la distribución de frecuencia: los datos observados son solo una parte de los datos totales, por lo que la fre-

5. Se ha elegido un parámetro de forma (ξ) compatible con situaciones correspondientes a datos reales [véase Ferreras (2005)]. 6. La herramienta utilizada para realizar los cálculos ha sido Matlab, excepto en aquellas simulaciones en las que se indique expresamente.

σ	6.000	10.000
1,00	Weibull	Weibull
1,25	Pareto	Pareto
1,50	Lognormal	GEV
1,75	Lognormal	Lognormal
2,00	Weibull	Lognormal
2,25	Lognormal	Pareto
2,50	Lognormal	Lognormal

cuencia real es mayor que la frecuencia observada, ya que esta corresponde únicamente a pérdidas por encima del umbral. Por ejemplo, suponiendo un modelo de Poisson para la frecuencia, un umbral de recogida u , una frecuencia anual de pérdidas por encima de dicho umbral de λ_U y que F sea la función de distribución de la variable aleatoria X que representa la severidad⁷, el valor extrapolado para la frecuencia de pérdidas es:

$$\hat{\lambda} = \frac{\lambda_U}{1 - F(x)}$$

La combinación de ambos efectos en la distribución agregada de pérdidas puede tener consecuencias dramáticas en el cálculo del CaR definido como el percentil 99,9 de dicha distribución agregada o del CaR condicional, el valor medio de la pérdida una vez que se supera el CaR: una medida de riesgo que tiene la ventaja de ser coherente⁸.

Para ilustrar este aspecto, se ha realizado el *experimento 2*, utilizando datos de pérdidas simulados para un periodo de aproximadamente 5 años que siguen una distribución lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$). Se han utilizado distintos valores para el umbral de ajuste y se ha supuesto que la distribución de frecuencias es de tipo Poisson con un parámetro λ (frecuencia anual).

En el cuadro 3.A se presentan los valores estimados de los parámetros, tanto de la distribución de frecuencia como de severidad obtenidos usando diversos umbrales de ajuste. El número de puntos utilizados en el ajuste (el número de datos por encima del umbral u de ajuste) está indicado en la primera columna (N). La segunda columna del cuadro muestra la frecuencia anual de pérdidas por encima del umbral. Con el fin de obtener la frecuencia total de pérdidas, es necesario hacer un ajuste a la distribución de severidad de forma que se pueda estimar la probabilidad de pérdidas por debajo del umbral. Los parámetros de la distribución de pérdidas han sido obtenidos mediante un ajuste a una lognormal mediante una optimización por máxima verosimilitud con restricciones en los parámetros ($\mu \in [2, 8]$, $\sigma \in [1, 3]$) con el fin de evitar la generación de valores poco razonables del capital económico.

Para poder interpretar estos valores, en el cuadro 3.B se representan los valores del CaR (segunda columna) y CaR condicional (cuarta columna) para el valor real de λ , por lo que los errores tienen su origen exclusivamente en los errores de estimación de los parámetros de la distribución de severidad.

Las columnas 3 y 5 muestran el CaR y el CaR condicional utilizando el valor de $\hat{\lambda}$ extrapolado mediante la fórmula anterior, por lo que tienen en cuenta los errores de estimación de los pa-

7. Es decir, que $F(x) = P(X \leq x)$. 8. Véase Artzner et al. (1999).

T	λ_u	u	$\hat{\lambda}$	μ	σ
1.000	200	0	200	5,01 [4,97, 5,05]	2,00 [1,97, 2,03]
500	100	149 [143, 160]	195 [173, 235]	5,01 [4,66, 5,33]	1,98 [1,86, 2,06]
250	50	580 [551, 610]	184 [125, 311]	5,24 [4,16, 5,98]	1,97 [1,73, 2,29]
200	40	810 [764, 869]	210 [125, 385]	4,97 [3,58, 5,96]	2,00 [1,67, 2,37]
150	30	1.227 [1.106, 1.290]	191 [103, 561]	5,18 [3,26, 6,21]	1,97 [1,62, 2,34]
100	20	1.964 [1.765, 2.124]	170 [78, 505]	5,17 [3,39, 6,63]	1,93 [1,52, 2,31]

a. Parámetros del ajuste con 1.000 datos de pérdidas (5 años de pérdidas, $\lambda = 200$), generados a partir de una distribución lognormal ($\mu = 5$; $\sigma = 2$) para distintos valores del umbral de ajuste.

MEDIDAS DE RIESGO PARA LOS DIVERSOS AJUSTES DE UNA LOGNORMAL (a)

T	$CaR_i \times 10^{-3}$	$CaR_i \times 10^{-3}$	$CCaR_i \times 10^{-3}$	$CCaR_i \times 10^{-3}$
1.000	1.216 [1.125, 1.432]		1.886 [1.733, 2.247]	
500	1.218 [993, 1.559]	1.203 [943, 1.704]	1.855 [1.451, 2.560]	1.838 [1.377, 2.818]
250	1.150 [877, 1.462]	1.231 [778, 1.768]	1.728 [1.306, 2.535]	1.896 [1.103, 3.025]
200	1.121 [899, 1.421]	1.207 [779, 1.853]	1.786 [1.274, 2.391]	1.871 [1.088, 3.190]
150	1.147 [812, 1.417]	1.161 [662, 1.840]	1.655 [1.272, 2.353]	1.808 [905, 3.329]
100	1.166 [843, 1.537]	1.163 [674, 1.660]	1.631 [1.113, 2.362]	1.810 [910, 2.737]

a. Valores del CaR y del CaR condicional obtenidos a partir de los ajustes con 1.000 datos de pérdidas (aproximadamente 5 años de pérdidas, $\lambda = 200$) generados a partir de una distribución lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) para distintos valores del umbral de ajuste. Los valores teóricos correspondientes (escalados por un factor 1.000) son 1.251 y 1.945.

rámetros de la distribución de severidad y de frecuencia. El valor teórico del CaR es de 1.251.000, mientras que el del CaR condicional es de 1.945.000.

4.2 PARETO FRENTE A LOGNORMAL

En las etapas iniciales de Basilea II algunos expertos propugnaron el uso del binomio lognormal/Poisson para la medición de la contribución al capital en riesgo por riesgo operacional. Esta propuesta intentaba replicar la práctica habitual en la estimación del VaR normal. Hasta la fecha, este planteamiento no se ha impuesto.

Más recientemente, numerosos expertos han propuesto que la distribución correcta para modelizar la severidad de los datos de pérdidas por encima de un umbral suficientemente alto es una distribución de Pareto y que el modelo lognormal no debería ser utilizado. En el caso de encontrarnos en el régimen asintótico, esta observación sería correcta y estaría justificada por la teoría de valores extremos. Sin embargo, la cuestión de si el rango de valores observado en pérdidas por riesgo operacional corresponde a un régimen asintótico en el que la teoría de valores extremos es aplicable no está resuelta de manera definitiva.

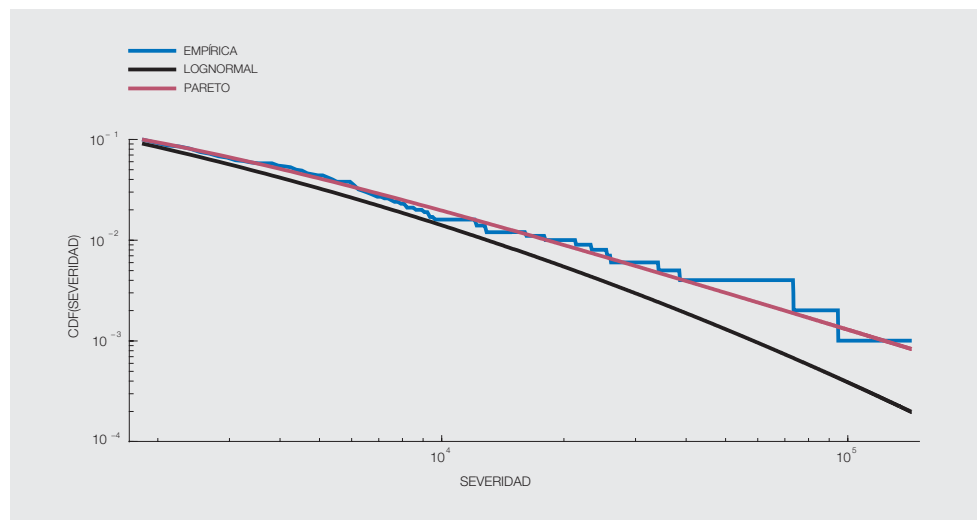
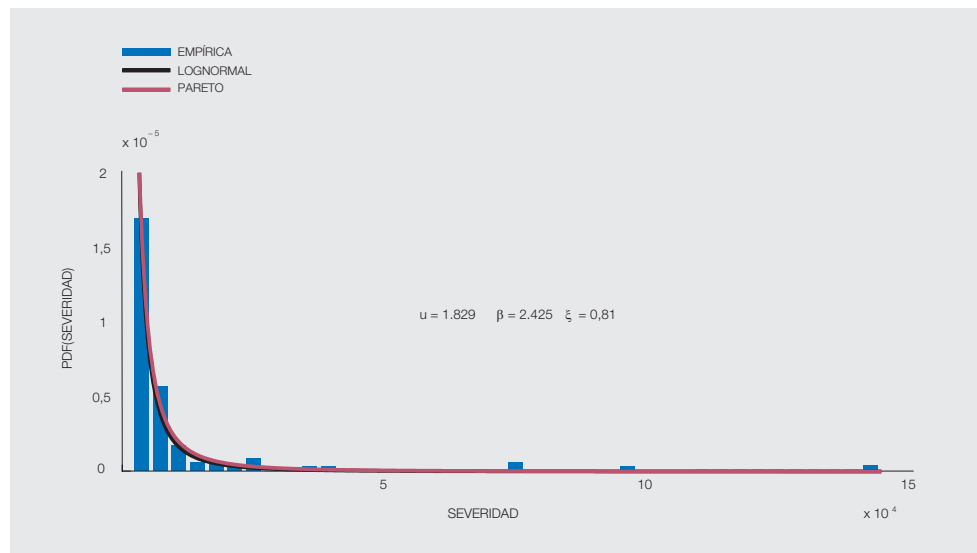
Sin entrar en la cuestión de si el modelo correcto es el que utiliza una distribución lognormal para todo el rango de severidades, o el que modeliza la cola de la distribución de severidad mediante una Pareto, el objetivo de esta sección es poner de manifiesto la importancia de determinar correctamente el modelo para la distribución de severidad de pérdidas. Hay dos casos opuestos. En el primero, los datos de severidad tienen un comportamiento Pareto, pero

T	T _{colia}	U	β	ξ
250	25	1.887 [1.653, 2.115]	2.319 [1.748, 3.115]	0,60 [0,43, 0,80]
500	50	1.987 [1.804, 2.195]	2.477 [2.069, 2.790]	0,65 [0,47, 0,81]
1.000	100	1.963 [1.843, 2.082]	2.242 [2.004, 2.577]	0,72 [0,61, 0,84]
10.000	1.000	1.927 [1.880, 1.975]	2.331 [2.253, 2.406]	0,70 [0,67, 0,73]
100.000	10.000	1.928 [1.915, 1.944]	2.323 [2.284, 2.352]	0,70 [0,69, 0,71]

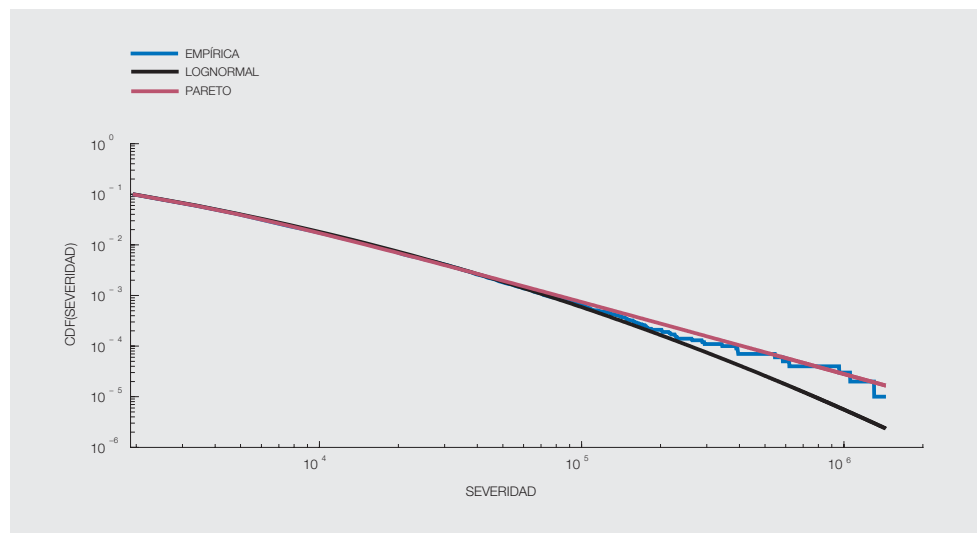
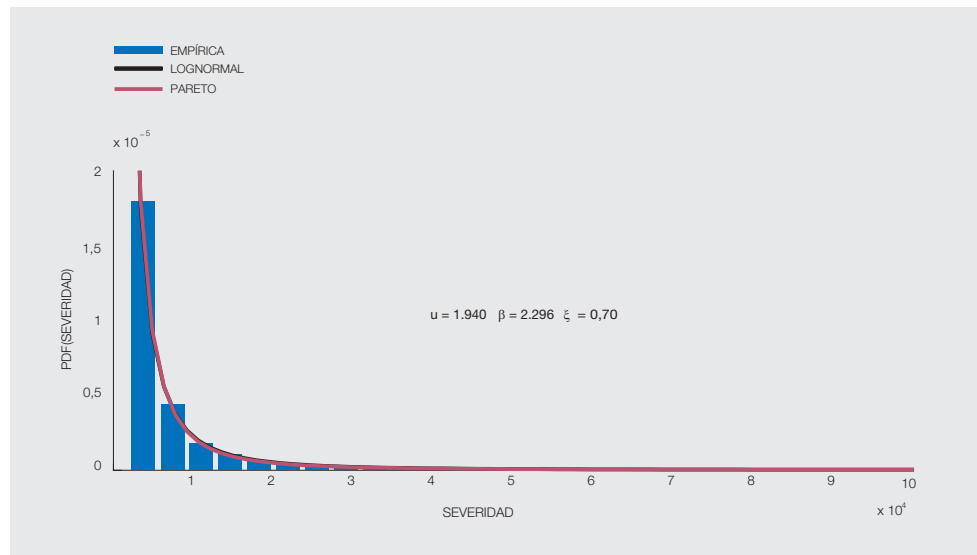
a. Ajuste a una distribución de Pareto de datos generados a partir de una distribución lognormal con parámetros $\mu = 5$, $\sigma = 2$. Los valores tabulados corresponden a la mediana y al espaciado intercuartil para $M = 100$ simulaciones con $p = 0,1$.

LOGNORMAL FRENTE A PARETO PARA UNA MUESTRA CON 1.000 DATOS (a)

GRÁFICO 1



a. Comparación entre los ajustes a una distribución lognormal y una distribución de Pareto ($p = 0,1$) a partir de $T = 10^3$ datos de pérdidas (aproximadamente 5 años de datos con $\lambda = 200$) con una distribución lognormal de parámetros $\mu = 5$ y $\sigma = 2$.



a. Comparación entre los ajustes a una distribución lognormal y una distribución de Pareto ($p = 0,1$) a partir de $T = 10^5$ datos de pérdidas (aproximadamente 5 años de datos con $\lambda = 20.000$) con una distribución lognormal de parámetros $\mu = 5$ y $\sigma = 2$.

han sido modelizados mediante una distribución lognormal. Este error de modelo lleva a subestimar las medidas de riesgo. En el caso opuesto, es decir, si los datos tienen un comportamiento lognormal, pero son modelizados mediante una distribución de Pareto, las medidas de riesgo son sobreestimadas.

El objetivo del *experimento 3* es poner de manifiesto la dificultad de determinar a partir de una muestra de tamaño reducido si los datos tienen un comportamiento lognormal o Pareto en la cola. A partir de datos de severidad generados mediante una distribución lognormal de parámetros $\mu = 5$ y $\sigma = 2$, se han realizado un primer ajuste suponiendo un modelo lognormal para todo el rango de pérdidas y un segundo ajuste a una distribución de Pareto para la cola, definida como conteniendo del 10% de los datos. En el cuadro 4 se muestran los resultados de dicho ajuste utilizando un número muestras de datos de pérdidas de distinto tamaño.

p	u	β	ξ	$CaR_x \times 10^{-3}$	$CCaR_x \times 10^{-3}$
0,25	566 [548, 609]	988 [939, 1.089]	0,80 [0,71, 0,86]	7.160 [3.238, 12.328]	31.165 [10.340, 67.661]
0,20	804 [769, 856]	1.247 [1.142, 1.363]	0,77 [0,67, 0,84]	5.269 [2.623, 10.651]	21.036 [7.570, 53.648]
0,15	1.189 [1.144, 1.255]	1.615 [1.469, 1.829]	0,70 [0,62, 0,81]	3.523 [1.867, 8.582]	11.339 [4.367, 41.566]
0,10	1.953 [1.810, 2.051]	2.360 [2.032, 2.625]	0,67 [0,54, 0,77]	2.771 [1.328, 6.081]	7.995 [2.561, 25.605]
0,05	4.031 [3.604, 4.434]	4.017 [3.342, 4.807]	0,59 [0,46, 0,78]	2.023 [784, 5.926]	4.835 [1.254, 21.806]
0,03	6.319 [5.930, 7.017]	5.414 [4.312, 7.090]	0,53 [0,38, 0,72]	1.333 [687, 3.868]	2.558 [978, 11.226]

a. Resultados obtenidos en $M = 100$ simulaciones. En cada simulación se han generado $T = 1.000$ datos a partir de una distribución de severidad lognormal $\mu = 5$, $\sigma = 2$ (experimento 3). Las columnas segunda a cuarta muestran los parámetros obtenidos en el ajuste a una distribución de Pareto para la cola (10% de los datos). Las columnas quinta y sexta presentan las medidas de riesgo (CaR y CaR condicional, escalados por un factor de 1.000) calculadas utilizando una distribución de Poisson ($\lambda = 200$) para las frecuencias. En el caso de que se realicen ajustes a una distribución lognormal, los valores calculados son 1.202 ([1.095, 1.374]) para el CaR y 1.863 ([1.676, 2.152]) para el CaR condicional. El valor teórico es 1.251 para el CaR y 1.945 para el CaR condicional.

p	u	β	ξ	$CaR_x \times 10^{-3}$	$CCaR_x \times 10^{-3}$
0,25	573 [560, 584]	978 [943, 1.004]	0,81 [0,79, 0,84]	51.364 [38.911, 75.292]	215.248 [150.680, 352.693]
0,20	800 [779, 815]	1.230 [1.181, 1.271]	0,78 [0,75, 0,81]	37.268 [27.625, 50.405]	139.140 [95.318, 207.758]
0,15	1.178 [1.156, 1.205]	1.615 [1.565, 1.690]	0,74 [0,71, 0,78]	25.379 [19.028, 35.893]	84.275 [56.385, 134.049]
0,10	1.931 [1.872, 1.976]	2.308 [2.221, 2.417]	0,70 [0,66, 0,73]	18.363 [12.744, 25.441]	53.172 [32.302, 82.072]
0,05	3.982 [3.887, 4.079]	4.041 [3.837, 4.296]	0,64 [0,59, 0,68]	12.026 [7.676, 16.951]	29.084 [16.355, 47.923]
0,03	6.368 [6.190, 6.561]	5.891 [5.392, 6.355]	0,60 [0,52, 0,67]	8.920 [5.714, 15.077]	19.485 [9.582, 39.857]

a. Resultados obtenidos en $M = 100$ simulaciones. En cada simulación se han generado $T = 10.000$ datos a partir de una distribución de severidad lognormal $\mu = 5$, $\sigma = 2$ (experimento 3). Las columnas segunda a cuarta muestran los parámetros obtenidos en el ajuste a una distribución de Pareto para la cola (10% de los datos). Las columnas quinta y sexta presentan las medidas de riesgo (CaR y CaR condicional, escalados por un factor de 1.000) calculadas utilizando una distribución de Poisson ($\lambda = 2.000$) para las frecuencias. En el caso de que se realicen ajustes a una distribución lognormal, los valores calculados son 4.878 ([4.668, 5.018]) para el CaR y 6.429 ([6.117, 6.630]) para el CaR condicional. El valor teórico es 4.912 para el CaR y 6.464 para el CaR condicional.

Los gráficos 1 y 2 muestran los resultados de dichos ajustes en dos casos particulares en los que se utilizaron $T = 1.000$ y 100.000 datos de pérdidas para el ajuste, respectivamente.

Con el fin de cuantificar los efectos de un error de modelo consistente en ajustar una distribución de Pareto a datos con comportamiento lognormal en las medidas de riesgo, se ha realizado el siguiente experimento: suponiendo que se han recogido aproximadamente 5 años de datos de pérdidas, se han generado $T = 1.000$ datos de severidad para una distribución de severidad lognormal de parámetros $\mu = 5$ y $\sigma = 2$. Utilizando estos datos simulados se realizan ajustes por máxima verosimilitud a una distribución de Pareto para distintos posibles inicios de la zona de cola derecha, definida como conteniendo distintas proporciones p de los mismos. Para cada uno de los valores del umbral a partir del cual se considera que los datos siguen una distribución de Pareto se han calculado las distintas medidas de riesgo (CaR, CaR condicional). En el cuadro 5 se resumen los resultados de estos ajustes y los valores correspondientes para el CaR y CaR condicional, en el supuesto de una distribución de Poisson ($\lambda = 200$) para la frecuencia.

Los valores teóricos son, respectivamente, 1.251.000 y 1.945.000. Es decir, que el error de modelo inducido por el uso de un ajuste Pareto lleva a sobreestimar en varias veces el capital económico «real».

Para confirmar que el origen de estas desviaciones reside realmente en el error de modelo y no en el uso de un número relativamente pequeño de datos, se ha repetido el experimento usando 10.000 datos (aproximadamente 5 años de datos con $\lambda = 2.000$) con los resultados que se pueden observar en el cuadro 6. En este caso los valores teóricos del CaR y CaR condicional son, respectivamente, 4.912.000 y 6.464.000.

4.3 USO INCORRECTO DEL RÉGIMEN ASINTÓTICO

El *experimento 4* tiene como fin estimar el error que se puede estar cometiendo cuando no se dispone de la información relativa a la parte de la distribución de severidad situada por debajo del umbral de modelización.

Para ello, se han generado datos según una distribución lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$). Se han definido varios posibles valores para el umbral u de ajuste, fijando la probabilidad p de que la severidad de la pérdida sea mayor que el umbral.

La cola derecha de la distribución es modelizada mediante una distribución lognormal. Para el cuerpo se han considerado dos casos extremos: las pérdidas por debajo del umbral tienen todas severidad 0 (caso 1) o severidad igual al valor del umbral (caso 2). El caso de referencia consiste en utilizar los datos empíricos generados por la distribución empírica sin manipulación alguna (caso 0). En los tres casos se ha mantenido constante la masa de probabilidad por debajo del umbral.

A partir de estas distribuciones modificadas, y para distintos valores de λ , se calculan las medidas de riesgo operacional:

- Los valores CaR_0 y CCaR_0 corresponden al CaR y CaR condicional obtenido utilizando la distribución empírica para pérdidas por debajo del umbral de cola.
- Los valores CaR_- y CCaR_- corresponden al CaR y CaR condicional para el caso 1.
- Los valores CaR_+ y CCaR_+ corresponden al CaR y CaR condicional para el caso 2.

Los resultados de este experimento están recogidos en el cuadro 7. Obsérvese que, con el fin de analizar la aportación del cuerpo de la distribución a la hora de calcular el capital, se han usado los «verdaderos» valores ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) para generar los datos de cola y obviar así las posibles fluctuaciones debidas a la escasez de datos para un ajuste robusto de la misma.

Esta precaución, junto con el hecho de haber utilizado la misma masa de probabilidad para el cuerpo de la distribución en los tres casos, permite centrar el análisis en el impacto de la modelización de dicho cuerpo (o de la falta de información relativa al mismo) en la estimación final del CaR.

Como se puede observar, para valores bajos de λ y umbrales no demasiado elevados, las fluctuaciones del CaR o CCaR debidas a la falta de información relativa al comportamiento de las pérdidas por debajo del umbral no son significativas. En estas situaciones, el capital está realmente determinado por un pequeño número de eventos de alta severidad y bajo impacto.

	p	u	CaR ₀ × 10 ⁻³	CaR ₋ × 10 ⁻³	CaR ₊ × 10 ⁻³	$\frac{CaR_+ - CaR_-}{CaR_0} \times 100$	CCaR ₀ × 10 ⁻³	CCaR ₋ × 10 ⁻³	CCaR ₊ × 10 ⁻³	$\frac{CaR_+ - CaR_-}{CaR_0} \times 100$
λ = 200	1,00	0	1.252				1.945			
	0,50	149	1.253	1.249	1.263	1,14	1.947	1.943	1.958	0,76
	0,25	567	1.247	1.227	1.313	6,85	1.941	1.920	2.005	4,35
	0,20	797	1.249	1.223	1.349	10,09	1.944	1.917	2.044	6,49
	0,15	1.174	1.245	1.212	1.414	16,17	1.938	1.907	2.107	10,32
	0,10	1.946	1.256	1.204	1.557	28,05	1.952	1.901	2.252	18,01
λ = 2.000	1,00	0	4.903				6.461			
	0,50	149	4.909	4.858	5.010	3,10	6.463	6.410	6.564	2,37
	0,25	567	4.883	4.691	5.530	17,19	6.438	6.241	7.081	13,05
	0,20	797	4.896	4.624	5.897	25,98	6.453	6.178	7.450	19,71
	0,15	1.174	4.893	4.516	6.524	41,05	6.449	6.071	8.075	31,08
	0,10	1.946	4.911	4.399	7.903	71,36	6.474	5.959	9.464	54,14
λ = 20.000	1,00	0	28.620				31.872			
	0,50	149	28.655	28.126	29.651	5,32	31.915	31.393	32.901	4,73
	0,25	567	28.479	26.461	34.973	29,89	31.742	29.728	38.231	26,79
	0,20	797	28.567	25.853	38.660	44,83	31.832	29.120	41.914	40,19
	0,15	1.174	28.524	24.870	44.843	70,02	31.776	28.132	48.096	62,82
	0,10	1.946	28.727	23.519	58.630	122,22	32.009	26.803	61.899	109,64

a. Influencia del cuerpo de la distribución empírica en el cálculo de las medidas de riesgo, CaR y CaR condicional (experimento 4). p representa la probabilidad de la cola derecha y u el umbral correspondiente.

Sin embargo, a medida que λ se incrementa, el cuerpo de la distribución tiene mayor influencia en las estimaciones de las medidas de riesgo, por lo que es necesario utilizar umbrales inferiores para definir la cola de manera que se obtengan medidas de capital satisfactorias. Con 2.000 eventos de pérdida, usando el 10% de los datos para definir la cola y suponiendo que no existe ninguna otra fuente de error en el modelo, las fluctuaciones en la estimación son del 70%.

Esto tiene que ver con el hecho de que, en estos casos, también se llega a percentiles elevados de la función de distribución agregada mediante la suma de muchos de los eventos del cuerpo de la distribución de severidad.

A nuestro juicio, estos resultados ponen en cuestión la idea según la cual basta fijarse en los eventos de alta severidad y bajo impacto para poder hacer un cálculo correcto del capital regulatorio, especialmente para celdas con una frecuencia elevada de eventos de pérdidas.

5 Inestabilidad de los ajustes a distribuciones de Pareto

En la sección anterior se ha puesto de manifiesto cómo el uso de la teoría de valores extremos, fuera del régimen asintótico, puede producir estimaciones erróneas del capital económico. No es esta la única dificultad en el uso de modelos basados en dicha teoría. Por ejemplo, no es infrecuente que, al realizar ajustes de datos empíricos de severidad de pérdidas operacionales a una distribución de Pareto, el parámetro de forma (ξ) estimado sea mayor que 0,5, lo cual implica la inexistencia de los momentos de orden superior o igual a 2 o, incluso, mayor

que 1, situación en la cual ni siquiera existe el momento de orden uno⁹, lo cual implica que la pérdida inesperada es infinita, pero que también lo es la pérdida esperada.

El debate acerca del uso de este tipo de metodología en riesgo operacional ha estado presente en la literatura especializada desde hace algún tiempo¹⁰. Nuestro objetivo en esta sección no es tanto reproducir los argumentos manejados por otros autores como señalar algunos aspectos críticos relacionados con el uso de estas metodologías.

5.1 SENSIBILIDAD DE LOS PARÁMETROS AL UMBRAL DE AJUSTE

Las estimaciones de los valores de los parámetros de una distribución de Pareto obtenidas a partir de un ajuste con un número reducido de datos son muy inestables. En concreto, las fluctuaciones de los valores del parámetro de cola obtenidos por máxima verosimilitud o mediante otros procedimientos estándar son muy elevadas. Esta limitación introduce una gran incertidumbre en el cálculo de percentiles elevados de la distribución agregada de pérdidas y, por lo tanto, en las medidas de riesgo, que son el objetivo final de nuestro análisis. La elección de umbrales de cola distintos para realizar el ajuste a una distribución tipo Pareto puede conducir a estimar valores muy distintos para dichas medidas de riesgo.

Para ilustrar la magnitud de estas fluctuaciones se ha realizado el *experimento 5*, en el que se ha partido de una distribución de severidad cuyo cuerpo está modelizado por una distribución lognormal de parámetros $\mu = 5$ y $\sigma = 2$ y cuya cola derecha (el 10% superior) sigue una distribución de Pareto con parámetros $u^0 = 1.930$; $\beta^0 = 2.300$ y $\xi^0 = 0,7$ (idéntica a la utilizada en el experimento 1).

Para diversos valores de p , se ha ajustado una distribución de Pareto a los datos correspondientes a la cola derecha, definida por la proporción p de datos que contiene. Para cada uno de estos valores se han calculado las distintas medidas de riesgo (CaR, CaR condicional), suponiendo $\lambda = 200$. En el cuadro 8 se recogen los parámetros de la distribución de Pareto obtenida a partir de ajustes realizados para diferentes valores de p (lo cual equivale a tomar diferentes umbrales) a partir de una muestra de tamaño 1.000 de la lognormal señalada, y los valores correspondientes de CaR y CaR condicional suponiendo una frecuencia anual de pérdidas de $\lambda = 200$.

Conviene destacar la gran sensibilidad de las medidas de riesgo calculadas al umbral a partir del cual se define la cola (para realizar el ajuste por una distribución de Pareto), pese a la información gráfica suministrada por los gráficos 1 y 2 relativa a la bondad del ajuste de la cola de la lognormal por una Pareto. Los gráficos 3 y 4 evidencian dicha sensibilidad. Incluso en el rango 5%-10%, valores habituales en teoría de valores extremos para definir la cola, el rango intercuartílico supone un margen de más del 90% de variabilidad del capital en el valor del capital en riesgo.

Es bien sabido que, cuanto mayor sea el número de datos utilizado para realizar el ajuste a una distribución Pareto, mejores serán las estimaciones tanto de los parámetros de la distribución como de las medidas de riesgo. Pero ¿cómo de grande ha de ser la muestra para una estimación fiable de los parámetros?

En el cuadro 9 se muestran las estimaciones por máxima verosimilitud de los parámetros de una distribución de Pareto obtenidos a partir de una muestra de tamaño 10.000 y los valores correspondientes de CaR y CaR condicional suponiendo una frecuencia anual de pérdidas de

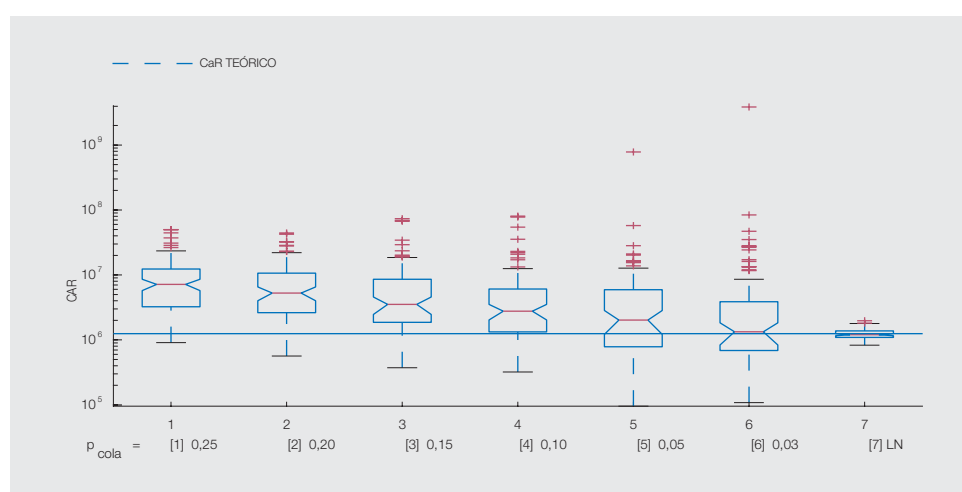
9. Véase, por ejemplo, Ferreras (2005) o Nešlehová et al. (2006). 10. Véanse Medova et al. (2001) y Moscadelli (2004); también, Embrechts et al. (2003), Nešlehová et al. (2006) y Mignola et al. (2006) para las dificultades a la hora de aplicar estos modelos.

p	u	β	ξ	$CaR_x \times 10^{-3}$	$CCaR_x \times 10^{-3}$
0,25	578 [530, 620]	982 [918, 1.061]	0,79 [0,72 , 0,87]	6.323 [3.649, 12.857]	27.010 [12.051, 73.065]
0,20	809 [751, 853]	1.251 [1.165, 1.345]	0,75 [0,67 , 0,84]	4.667 [2.599, 9.526]	17.162 [7.439, 48.392]
0,15	1.174 [1.129, 1.244]	1.680 [1.533, 1.815]	0,72 [0,64 , 0,78]	3.835 [2.050, 6.847]	12.849 [5.309, 27.423]
0,10	1.924 [1.912, 1.937]	2.334 [2.070, 2.656]	0,66 [0,54 , 0,77]	2.795 [1.058, 6.432]	7.992 [2.106, 24.817]
0,05	4.001 [3.741, 4.293]	3.915 [3.098, 4.477]	0,71 [0,53 , 0,84]	3.599 [1.239, 8.242]	11.299 [2.435, 41.304]
0,03	6.371 [5.706, 6.980]	5.621 [4.212, 7.326]	0,60 [0,39 , 0,83]	2.136 [654, 8.965]	5.216 [966, 44.126]

a. Resultados obtenidos en $M = 100$ simulaciones. En cada simulación se han generado $T = 1.000$ datos a partir de una distribución de severidad con cuerpo lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) y cola Pareto (10% de los datos, $u = 1.930$, $\beta = 2.300$, $\xi = 0,7$). Las columnas segunda a cuarta muestran los parámetros obtenidos en el ajuste a una distribución de Pareto para la cola (10% de los datos). Las columnas quinta y sexta presentan las medidas de riesgo (CaR y CaR condicional, escalados por un factor de 1.000) calculadas utilizando una distribución de Poisson ($\lambda = 200$) para las frecuencias. En el caso de que se realicen ajustes a una distribución lognormal, los valores calculados son 1.238 ([1.100, 1.375]) para el CaR y 1.920 ([1.687, 2.163]) para el CaR condicional. Los valores teóricos son 3.604 y 11.401, para el CaR y el CaR condicional, respectivamente.

UMBRAL DE COLA Y CAPITAL EN RIESGO (a)

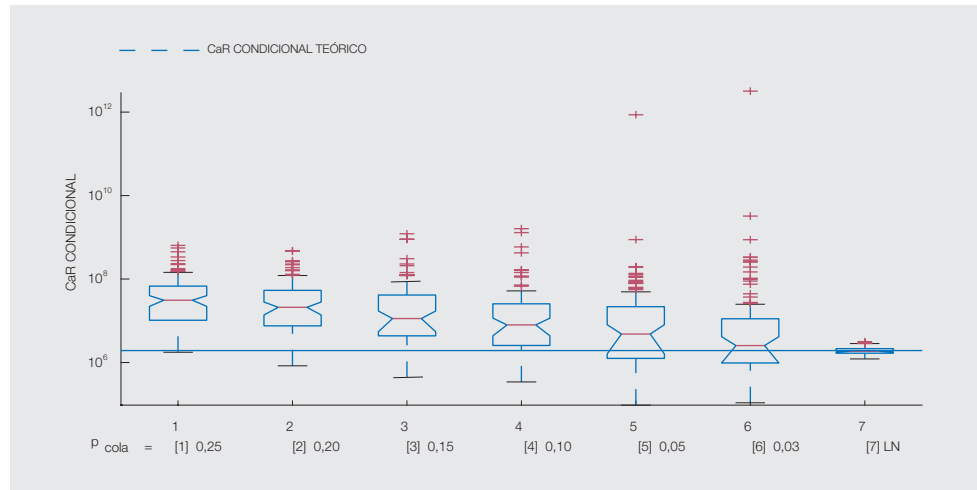
GRÁFICO 3



a. CaR en función de la elección del comienzo de la cola para datos de pérdidas simulados con una distribución de frecuencia tipo Poisson ($\lambda = 200$) y de severidad lognormal ($\mu = 5$ y $\sigma = 2$). Los datos de severidad han sido modelizados mediante una distribución de Pareto para distintos valores de la probabilidad de cola. El ajuste de la derecha se corresponde a un ajuste lognormal.

$\lambda = 2.000$. La mediana de las estimaciones en 100 experimentos para $p \geq 0,10$ se aproxima a los valores correctos para las medidas de riesgo (19.308.000 para el CaR, 58.385.000 para el CaR condicional), pero la dispersión de los valores obtenidos, estimada por el rango intercuartílico, indica que las fluctuaciones son aún muy elevadas y probablemente inaceptables para que las medidas de riesgo sean realmente útiles.

Para los valores de los parámetros de la distribución de severidad utilizados, únicamente cuando la muestra es de tamaño 100.000 (es decir, cuando se tienen al menos 10.000 observaciones a partir de un umbral de aproximadamente 1.930) se pueden tener estimaciones estables de las medidas de riesgo. Dicho de otra manera, para poder extrapolar la función agregada hasta percentiles tan altos como los que se requiere en Basilea II a partir de un ajuste Pareto a la distribución de severidad es preciso disponer de un gran número de datos por encima del umbral (al menos 10.000 datos en nuestro caso).



a. CaR condicional en función de la elección del comienzo de la cola para datos de pérdidas simulados con una distribución de frecuencia tipo Poisson ($\lambda = 200$) y de severidad lognormal ($\mu = 5$ y $\sigma = 2$). Los datos de severidad han sido modelizados mediante una distribución de Pareto para distintos valores de la probabilidad de cola. El ajuste de la derecha se corresponde a un ajuste lognormal.

AJUSTES A UNA PARETO DE DATOS CON COLA PARETO PARA DIFERENTES UMBRALES (II) (a)

CUADRO 9

p	u	β	ξ	$CaR_3 \times 10^{-3}$	$CCaR_3 \times 10^{-3}$
0,25	574 [562, 586]	987 [960, 1.009]	0,80 [0,79 , 0,83]	47.860 [40.119, 64.948]	195.584 [155.258, 288.098]
0,20	800 [784, 814]	1.242 [1.219, 1.262]	0,77 [0,75 , 0,79]	35.106 [26.459, 43.433]	128.875 [89.690, 171.711]
0,15	1.177 [1.160, 1.203]	1.619 [1.592, 1.669]	0,74 [0,71 , 0,76]	25.978 [17.884, 33.178]	86.332 [53.793, 118.091]
0,10	1.930 [1.928, 1.930]	2.314 [2.251, 2.384]	0,70 [0,65 , 0,74]	18.209 [12.317, 25.117]	53.059 [31.172, 82.851]
0,05	3.990 [3.920, 4.033]	3.728 [3.482, 3.975]	0,69 [0,63 , 0,76]	17.064 [10.070, 29.958]	49.569 [23.483, 105.616]
0,03	6.266 [6.122, 6.403]	5.393 [4.949, 5.767]	0,70 [0,64 , 0,76]	18.334 [11.071, 31.096]	53.600 [26.119, 106.176]

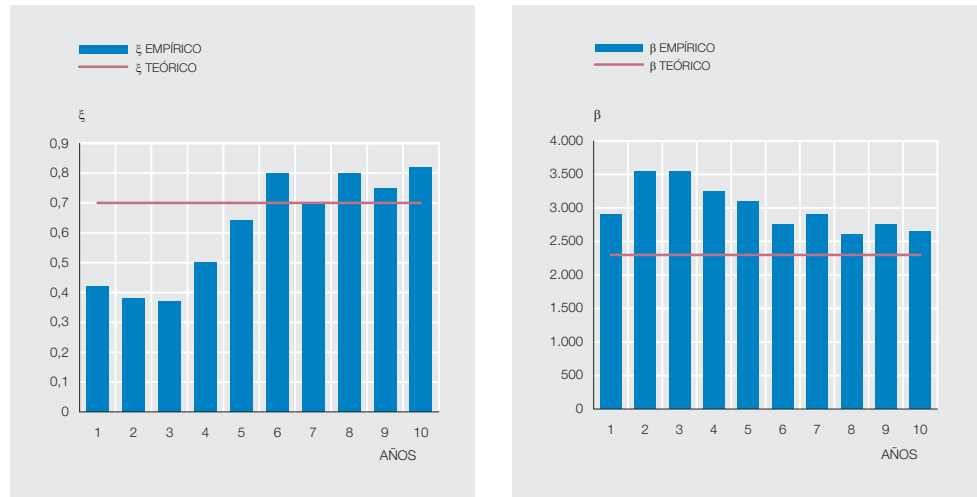
a. Resultados obtenidos en $M = 100$ simulaciones. En cada simulación se han generado $T = 10.000$ datos a partir de una distribución de severidad con cuerpo lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) y cola Pareto (10% de los datos, $u = 1.930$, $\beta = 2.300$, $\xi = 0,7$). Las columnas segunda a cuarta muestran los parámetros obtenidos en el ajuste a una distribución de Pareto para la cola (10% de los datos). Las columnas quinta y sexta presentan las medidas de riesgo (CaR y CaR condicional, escalados por un factor de 1.000) calculadas utilizando una distribución de Poisson ($\lambda = 2.000$) para las frecuencias. En el caso de que se realicen ajustes a una distribución lognormal, los valores calculados son 4.874 ([4.715, 5.042]) para el CaR y 6.419 ([6.174, 6.682]) para el CaR condicional. Los valores teóricos son 19.308 y 58.385, para el CaR y el CaR condicional, respectivamente.

5.2 EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE NUEVOS DATOS DE PÉRDIDAS

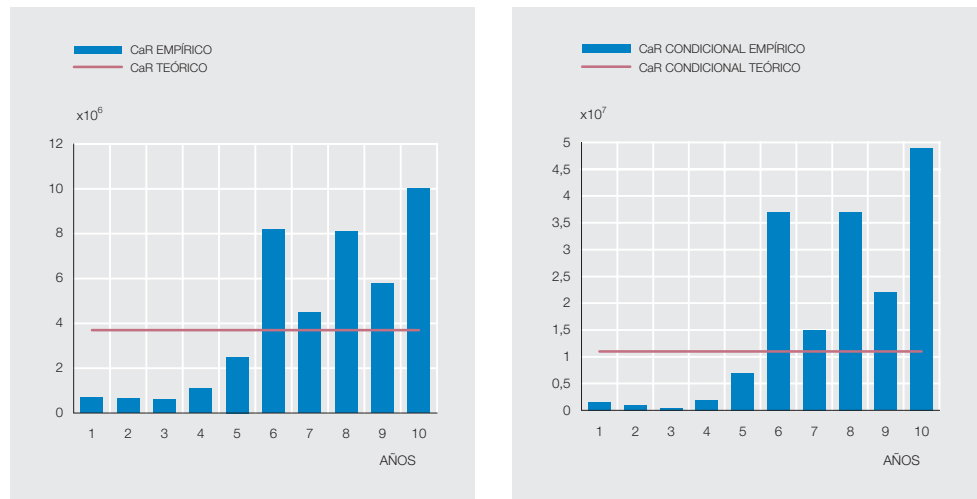
Otro elemento crítico a la hora de usar la distribución de Pareto para el ajuste de las colas de las distribuciones de severidad es que da lugar a ajustes poco robustos, cuyos resultados pueden fluctuar mucho en el tiempo a medida que se van incorporando nuevos eventos a la base de datos de pérdidas por riesgo operacional.

Para ilustrar este hecho, se ha diseñado el *experimento 6*, consistente en trazar la evolución del ajuste del índice de cola cuando la serie temporal (sintética) usada ha sido generada mediante una distribución cuyo cuerpo ha sido generado con una distribución lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) y la cola derecha (el 10% de la derecha, correspondiente a un umbral $u = 1.930$) con una distribución Pareto ($\xi = 0,7$).

Los gráficos 5 a 7 presentan la evolución de los parámetros de la distribución de Pareto ajustada y de las medidas de riesgo a lo largo de diez años para diferentes valores del número



a. Evolución de los parámetros de ajustes de Pareto (ξ , β) para datos de pérdidas representando 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 200$ (experimento 6).

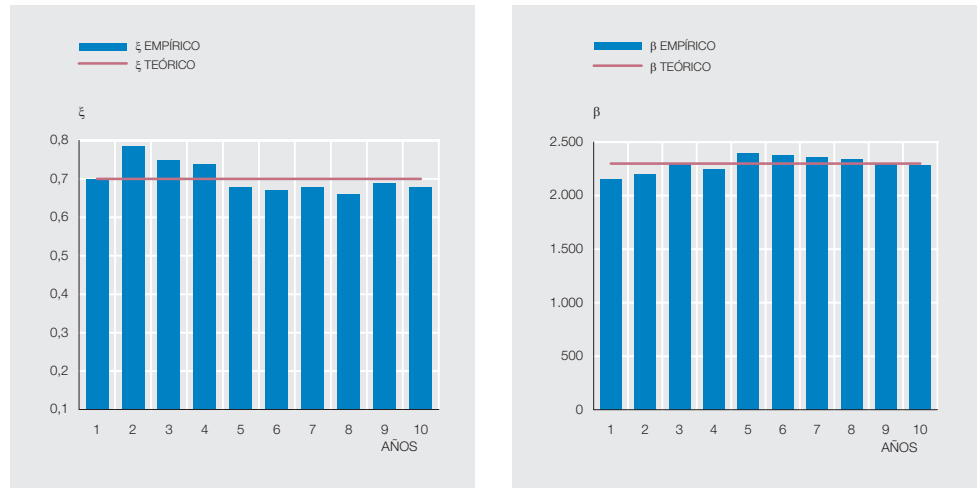


a. Evolución de las medidas de riesgo (CaR, CaR condicional), correspondientes al gráfico 5.A, para datos de pérdidas representando 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 200$ (experimento 6).

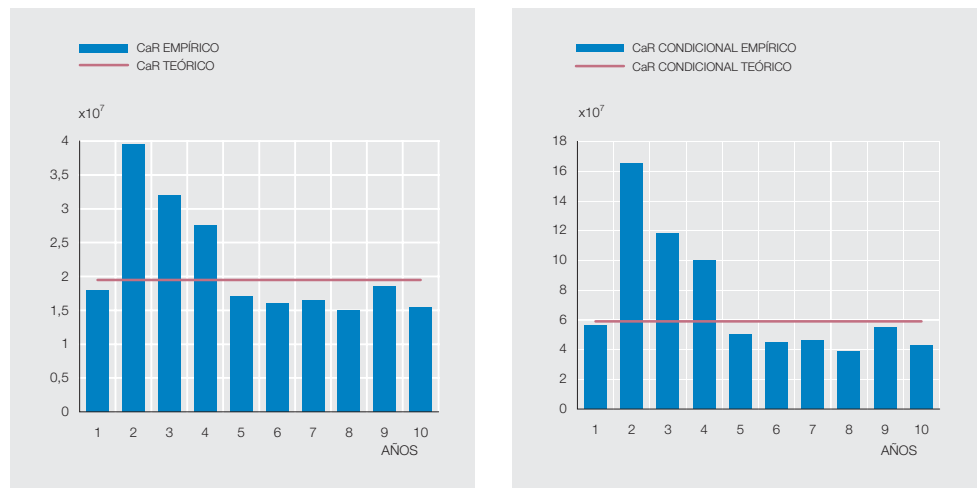
medio de eventos anuales (λ). En los gráficos 5.A y 5.B, se muestra una posible senda de las variaciones anuales de los parámetros determinantes (ξ y β) de la Pareto así como las fluctuaciones correspondientes del CaR y CaR condicional.

Los grupos de gráficos 6.A-6.B y 7.A-7.B recogen el mismo análisis con frecuencias anuales de $\lambda = 2.000$ y $\lambda = 20.000$, respectivamente.

Los resultados de estos experimentos permiten formular algunas conclusiones. En primer lugar, conviene destacar las grandes fluctuaciones, tanto del CaR como del CaR condicional, especialmente cuando el número de eventos es pequeño. Incluso para valores de λ de 2.000 y 20.000, aunque las variaciones en los parámetros estimados parezcan relativamente pequeñas, estas pequeñas fluctuaciones se traducen en importantes variaciones en términos de capital.



a. Evolución de los parámetros de ajustes de Pareto (ξ , β) para datos de pérdidas representando 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 2.000$ (experimento 6).

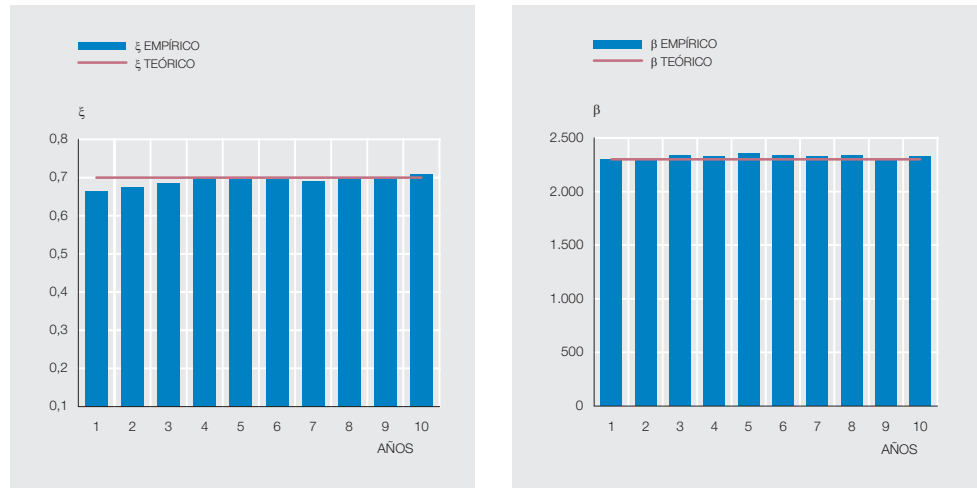


a. Evolución de las medidas de riesgo (CaR, CaR condicional), correspondientes al gráfico 6.A, para datos de pérdidas representando 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 2.000$ (experimento 6).

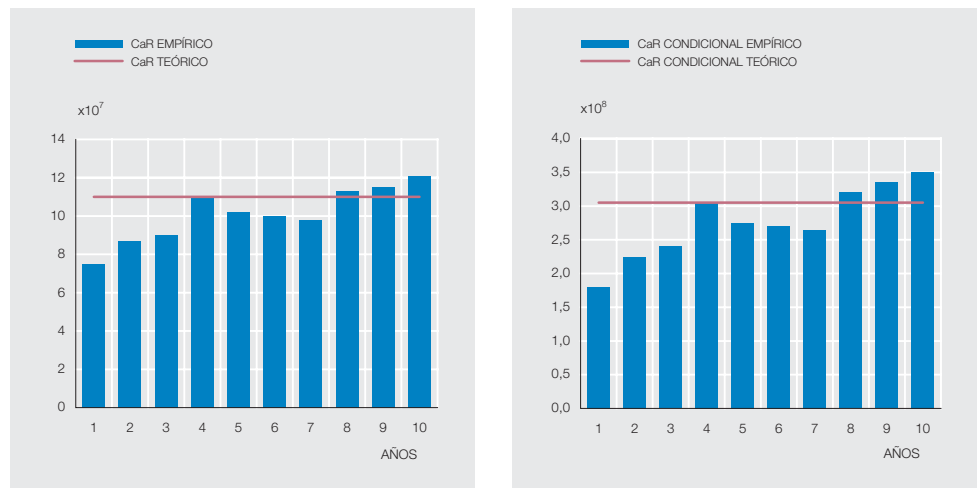
Otro hecho notable, contrario a una idea comúnmente aceptada, es que las estimaciones del capital tan pronto sobreestiman el valor teórico objetivo como lo subestiman. Incluso con valores grandes de λ , se pueden estar infravalorando las necesidades de capital. Este hecho es aún más llamativo para valores menores de λ (véase gráfico 5.B).

Los modelos de Pareto plantean un problema de implantación más complejo que otros, debido a la escasa robustez de la estimación de sus parámetros, cosa que no pasa con otros modelos, como el lognormal (véanse gráficos 8.A y 8.B).

Para ilustrar la situación con la que podrían encontrarse quienes desde una hipotética entidad fuesen registrando unos treinta sucesos superiores a los 10.000 euros al trimestre (hipótesis pesimista en nuestro entorno), distribuidos a partir de una Pareto ($\xi = 0,6$), se ha realizado una



a. Evolución de los parámetros de ajustes de Pareto (ξ , β) para datos de pérdidas representando 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 20.000$ (experimento 6).



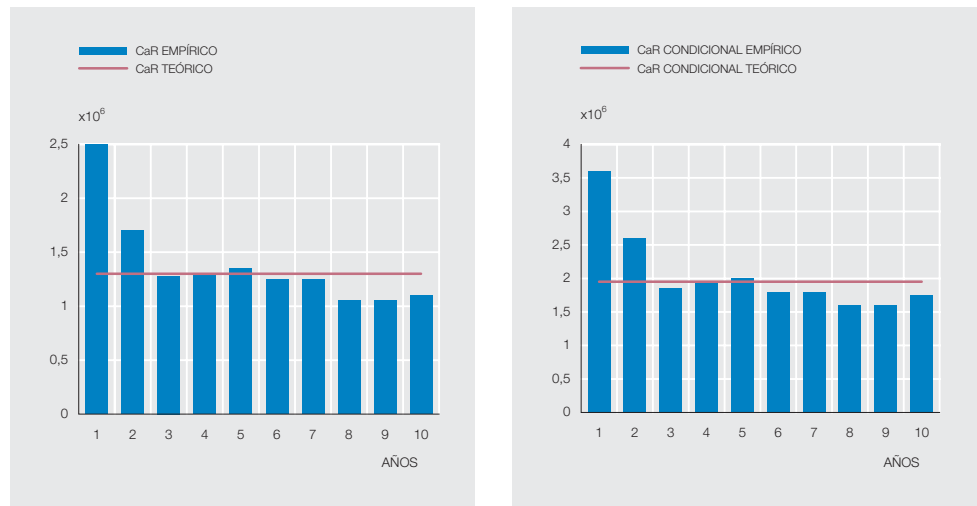
a. Evolución de las medidas de riesgo (CaR, CaR condicional), correspondientes al gráfico 7.A, para datos de pérdidas representando 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 20.000$ (experimento 6).

variante del experimento 6 con el fin de representar la posible dinámica trimestral del capital económico calculado (véase gráfico 9).

Este gráfico recoge una posible senda. En el eje horizontal se representan los trimestres transcurridos. Se observarán las enormes fluctuaciones del capital calculado incluso después de cuatro o cinco años. Sin embargo, ante la evidencia empírica de datos ajustados a tales distribuciones¹¹, conviene tomar medidas que ayuden a estabilizar el cómputo del capital económico y a darle sentido.

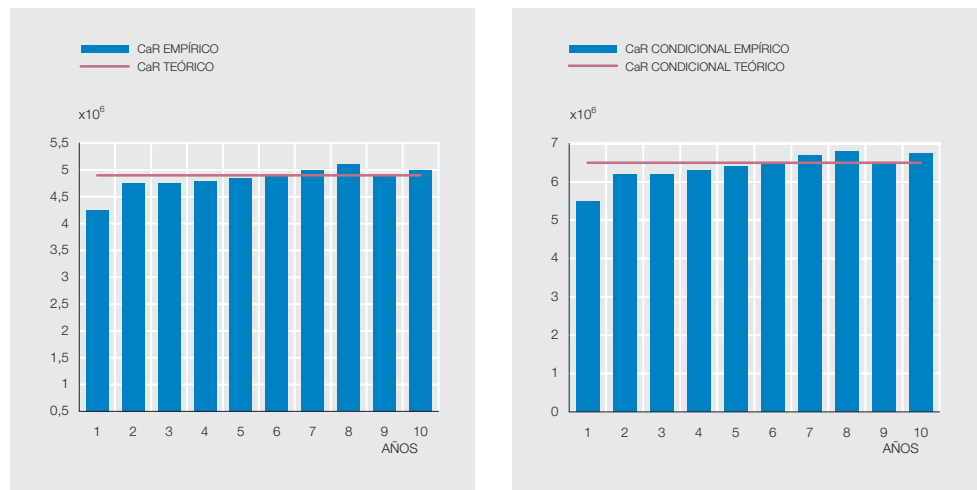
11. Véase Dekoker et al. (2005).

LOGNORMAL (I) (a)



a. Evolución de las medidas de riesgo para datos de pérdidas generados a lo largo de 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 200$ a partir de una distribución de severidad lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$).

LOGNORMAL (II) (a)



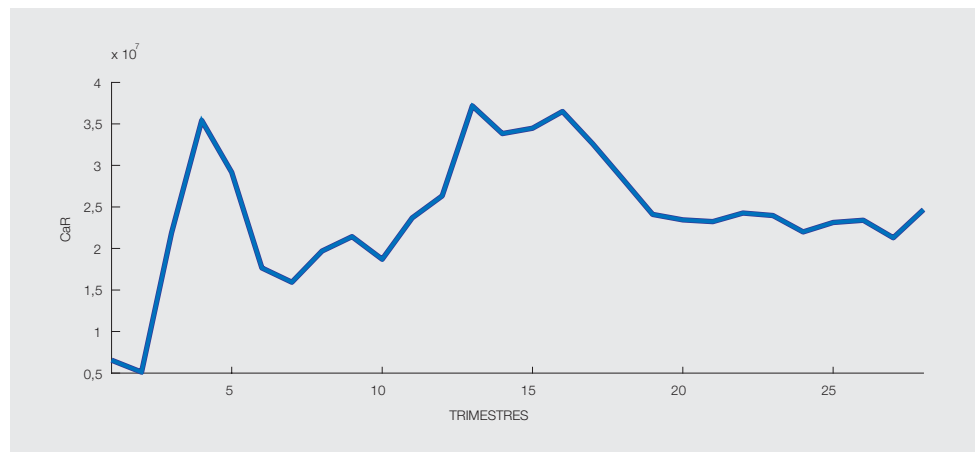
a. Evolución de las medidas de riesgo para datos de pérdidas generados a lo largo de 10 años con una frecuencia anual de $\lambda = 2.000$ a partir de una distribución de severidad lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$).

Puede contribuir a este fin el usar períodos largos (un ciclo económico) para la estimación de los mismos. Otras aproximaciones al problema pueden pasar por usar procedimientos tipo *bootstrapping* o estimaciones bayesianas del parámetro de cola para las distribuciones de Pareto.

5.3 SENSIBILIDAD DE LOS AJUSTES A SUCESOS EXTREMOS

Hemos señalado la sensibilidad de los ajustes Pareto a nuevos datos y las posibles fluctuaciones resultantes en la estimación de capital. En realidad, para este tipo de distribuciones, el parámetro de cola, y por consiguiente las medidas de riesgo, son muy sensibles a la presencia o ausencia de un único dato extremo de pérdidas. Los ajustes lognormales no presentan un comportamiento tan inestable cuando se incluye o se elimina un dato extremo.

PARETO (a)



a. Una posible senda de capital económico ajustando una distribución de Pareto a datos Pareto ($\xi = 0,6$) cuando se dispone de 30 pérdidas superiores a 10.000 euros al cuatrimestre.

Para ilustrar esta observación, se ha diseñado el *experimento 7* con el siguiente protocolo: Se genera una muestra de T valores de pérdidas con una distribución lognormal para el cuerpo y Pareto para la cola con los mismos parámetros que en el experimento 6.

Hemos considerado dos casos: el de la serie así generada (caso 2) y el de la serie obtenida eliminando de la primera el valor máximo simulado (caso 1). En ambos casos hemos supuesto que la distribución de frecuencias sigue una distribución de tipo Poisson.

Asimismo, en los dos casos se ha realizado un ajuste por máxima verosimilitud a una distribución de Pareto para la cola y se han calculado los valores de CaR y CaR condicional, utilizando la distribución empírica para describir el cuerpo de la distribución.

En el cuadro 10 se recogen los resultados de este experimento para una muestra de datos de pérdidas de tamaño $T = 1.000$, suponiendo que las frecuencias siguen una distribución de Poisson con $\lambda = 200$.

Los valores tabulados corresponden a la mediana y al rango intercuartílico para 100 simulaciones. Como se puede constatar, el impacto en términos de capital supone una fluctuación del 100%, lo que lleva a una estimación del capital equivalente al tercio del valor teórico (real).

Incluso con 10.000 datos ($\lambda \approx 2.000$), la supresión del dato mayor de la muestra lleva a una fluctuación media próxima al 20%. A título de comparación, en el caso de la lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$), estas fluctuaciones serían del 5% ($\lambda \approx 200$) y de menos del 1% ($\lambda \approx 2.000$).

En resumen, en el caso de que los datos de pérdidas por riesgo operacional muestren un comportamiento Pareto en la cola de la distribución con valores elevados del parámetro de forma ($\xi \geq 0,6$), las estimaciones empíricas de las medidas de riesgo son muy variables. En concreto, su valor fluctúa dependiendo de la presencia o ausencia de valores extremos. Esta desmesurada sensibilidad a la presencia o ausencia de dichos valores extremos en las bases de datos significa que el cálculo de un percentil elevado de la distribución de pérdidas agregada debería ser complementado con otros análisis cuantitativos con el fin de obtener medidas de riesgo estables y con sentido económico.

	u	β	ξ	$CaR_x \times 10^{-3}$	$CCaR_x \times 10^{-3}$
Teórico	1.930	2.300	0,7	3.604	11.401
Caso 1	1.900 [1.876, 1.914]	2.352 [2.086, 2.726]	0,55 [0,45, 0,70]	1.144 [661, 3.167]	2.282 [1.030, 9.817]
Caso 2	1.928 [1.913, 1.934]	2.303 [2.022, 2.619]	0,66 [0,55, 0,81]	2.492 [1.261, 7.695]	7.097 [2.627, 35.071]
Variación	32 [19, 50]	-65 [-107, -39]	0,1 [0,08, 0,13]	1.335 [538, 4.537]	4.678 [1.354, 24.933]
Variación (%)	1,67 [0,97, 2,69]	-2,78 [-4,48, -1,72]	17,92 [13,03, 26,96]	104,01 [70,36, 145,72]	179,78 [110,35, 283,22]

a. Variación de los parámetros de ajuste y de las medidas de riesgo para una muestra de tamaño $T = 1.000$ valores simulados a partir de una distribución de severidad con cuerpo lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) y cola Pareto ($\rho = 0,1$; $u_0 = 1.930$; $\beta_0 = 2.300$; $\xi_0 = 0,7$). Se ha supuesto que la frecuencia sigue una Poisson con $\lambda = 200$ (experimento 7).

6 Aproximaciones analíticas

En un entorno actuarial, algoritmos como el de Panjer¹² o el uso de la transformada de Fourier (*Fast Fourier Transform*) han permitido un tratamiento eficiente con los percentiles al uso de los modelos LDA. El principal problema, desde un punto de vista computacional, con las condiciones de Basilea II, radica en el cálculo de un percentil muy elevado, algo intensivo en recursos de cálculo. Algunos de los enfoques analizados en este trabajo (el uso de Paretos en un modelo POT, por ejemplo) tienen entre sus objetivos el simplificar estos procedimientos. La búsqueda de aproximaciones analíticas válidas en ciertos regímenes es una línea de investigación activa y de gran interés.

6.1 LA FÓRMULA BÖCKER-KLÜPPELBERG

Recientemente, Böcker y Klüppelberg (2006) han propuesto una aproximación analítica basada en la teoría de valores extremos para el cálculo del capital. De acuerdo con la recomendación de Basilea de recoger las propiedades de colas pesadas de las distribuciones de severidad, estos autores consideran el caso de las distribuciones subexponenciales: una familia muy amplia que contiene las lognormales y todas las distribuciones con colas más pesadas; en particular las de Pareto.

Con la notación de la sección 2, se supondrá que X es una variable aleatoria subexponencial, cuya función de distribución es F_X , y que la distribución de frecuencias es una distribución de Poisson de parámetro λ . Si F_S es la función de distribución de la función agregada de pérdidas, el CaR correspondiente al nivel π satisface:

$$CaR(S, \pi) = F_S^{(-1)}(\pi) \approx F_X^{(-1)}\left(1 - \frac{1 - \pi}{\lambda}\right)$$

Se trata de una fórmula fácil de entender y de aplicar y que se puede generalizar a otras funciones de distribución de frecuencias, sustituyendo λ por $E[N]$ (el primer momento de N).

6.2 APROXIMACIÓN BASADA EN LA FÓRMULA DE RÉNYI

Consideremos el caso de la variable aleatoria de pérdidas agregadas:

$$S = \sum_{i=1}^N X_i$$

donde μ es la media de X y N una variable aleatoria con valores enteros, geométrica de parámetro p :

$$P(N = n) = p(1 - p)^{n-1}$$

12. Véase, por ejemplo, Klugman et al. (2005).

p	r	E[N]	EVT	Rényi	MC (\pm error _{MC})
0,5	10	10	252	50	255 (\pm 37)
	100	100	751	293	902 (\pm 109)
	1.000	1.000	1.996	2.414	3.144 (\pm 205)
	10.000	10.000	4.870	22.617	16.017 (\pm 607)
0,05	0,5263	10	252	121	292 (\pm 42)
	5,2632	100	751	334	888 (\pm 108)
	52,6316	1.000	1.996	1.709	3.218 (\pm 301)
	526,3158	10.000	4.870	13.161	16.284 (\pm 396)
0,005	0,0503	10	252	601	668 (\pm 60)
	0,5025	100	751	1.189	1.417 (\pm 128)
	5,0251	1.000	1.996	3.254	3.871 (\pm 191)
	50,2513	10.000	4.870	16.456	17.890 (\pm 375)

a. Comparación de las aproximaciones Böcker-Klüppelberg (EVT) y Rényi del CaR en el caso de valores de pérdidas simulados a partir de una distribución de severidad lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$). La sexta columna recoge el valor por simulación de Montecarlo. Los valores de CaR están multiplicados por un factor de 10^{-3} .

p	r	E[N]	EVT	Rényi	MC (\pm error _{MC})
0,5	1	1	72	15	73 (\pm 4)
0,05	1	19	347	152	396 (\pm 16)
0,005	1	199	1.017	1.515	1.835 (\pm 50)
0,0005	1	1.999	2.632	15.151	15.355 (\pm 225)

a. Comparación de las aproximaciones Böcker-Klüppelberg y Rényi en el caso de valores de pérdidas simulados a partir de una distribución de severidad lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 2$) para distintos valores de p manteniéndose r constante. Los valores de CaR están multiplicados por un factor de 10^{-3} .

El teorema de Rényi establece que

$$P(S_N \leq \frac{X}{p}) \rightarrow 1 - e^{-x/\mu}$$

cuando $p \rightarrow 0$. Este teorema es uno de los fundamentos de la teoría matemática de la fiabilidad. Teniendo en cuenta que una variable aleatoria binomial negativa (r, p) se puede expresar como una suma de r variables aleatorias geométricas de parámetro p , el resultado anterior puede extenderse al caso en el que la variable N sigue una distribución binomial negativa:

$$P(S_N \leq \frac{X}{p}) \rightarrow 1 - \Gamma_{r,1/\mu}(x) \Rightarrow \text{CaR}(S, \pi) = \frac{1}{p} \Gamma_{r,1/\mu}^{(-1)}(\pi)$$

En ambos casos (Böcker-Klüppelberg y Rényi) se obtiene una fórmula asintótica para estimar el capital económico. Los cuadros 11.A, 11.B y 11.C permiten comparar las estimaciones analíticas así obtenidas con las que da la simulación de Montecarlo.

p	r	E[N]	EVT	Rényi	MC (\pm error _{MC})
p = 0,5	10	10	6	11	10 (± 0)
	100	100	11	65	42 (± 1)
	1.000	1.000	17	539	293 (± 2)
	10.000	10.000	27	5.046	2.595 (± 4)
p = 0,05	0,5263	10	6	27	27 (± 2)
	5,2632	100	11	75	74 (± 2)
	52,6316	1.000	17	381	370 (± 5)
	526,3158	10.000	27	2.937	2.812 (± 12)
p = 0,005	0,0503	10	6	134	135 (± 10)
	0,5025	100	11	265	264 (± 18)
	5,0251	1.000	17	726	725 (± 18)
	50,2513	10.000	27	3.672	3.659 (± 35)

a. Comparación de las aproximaciones Böcker-Klüppelberg y Rényi en el caso de valores de pérdidas simulados a partir de una distribución de severidad lognormal ($\mu = 5$, $\sigma = 1$). Los valores de CaR están multiplicados por un factor de 10^{-3} .

Como se puede apreciar, la fórmula Böcker-Klüppelberg funciona mejor cuando hay un número pequeño de sucesos y el percentil de la distribución de pérdidas agregada está realmente descrito por la suma de un pequeño número de pérdidas. Es decir, cuando es adecuado aplicar la teoría de valores extremos para la función de severidad.

Por el contrario, cuando hay un mayor número de pérdidas registradas y se pueden alcanzar pérdidas agregadas grandes sumando muchas pérdidas pequeñas, la fórmula de Rényi parece dar un mejor resultado.

El problema consiste en que las situaciones del mundo real combinan ambas casuísticas y nos plantean la necesidad de seguir trabajando en estos temas.

7 Conclusiones

Varias son las conclusiones que se pueden extraer de los experimentos llevados a cabo. Por una parte, conviene destacar que estamos al principio del proceso que ha de llevar a una medición efectiva del riesgo operacional, a la dotación de capital correspondiente y, sobre todo, a su gestión. Por ello, muchas de las propuestas realizadas deben ser contrastadas con datos empíricos.

Uno de los riesgos más importantes en este proceso es el riesgo de modelo, especialmente en esta primera fase, cuando la escasez de datos puede hacer difícil la obtención de las evidencias estadísticas necesarias para distinguir entre modelos que proporcionan estimaciones muy distintas de las medidas de riesgo. Una de las dificultades mayores en la cuantificación del riesgo operacional es la necesidad de calcular un percentil muy elevado (el 99,9%) de la distribución agregada de pérdidas a partir del ajuste de las distribuciones de severidad y frecuencia. El problema es que puede haber distintas distribuciones que proporcionan un ajuste satisfactorio para los datos de severidad observados pero que tienen comportamientos asintóticos (que luego llevan a cálculos de capital) muy diferentes. Con los datos disponibles y mientras no se disponga de muchos más datos de las colas de las distribuciones es difícil la extrapolación al percentil 99,9%. En esa línea, la posibilidad de disponer de datos externos, debidamente escalados, puede suponer una ayuda muy importante en la medición eficiente del riesgo operacional.

A pesar de su aceptación por parte de algunos analistas de riesgo y de algunas entidades¹³, un simple ajuste de distribuciones de Pareto a eventos superiores a un umbral determinado no parece ser una solución viable. Por una parte, los ajustes a este tipo de distribuciones son muy poco robustos. En concreto, presentan una enorme variabilidad, tanto en la estimación de parámetros como en el cálculo de las medidas de riesgo (capital económico y CaR condicional). Dichas estimaciones son muy sensibles a la incorporación de nuevos datos (incluso aunque la distribución real subyacente sea de tipo Pareto), por lo que existen muchas dudas sobre la relevancia económica de los resultados que se obtienen. Adicionalmente, con pocos datos no se tiene la seguridad de garantizar la cobertura de las necesidades mínimas de capital: el ajuste Pareto puede llevar a una infravaloración del capital económico en algún caso.

Por otra parte, uno de los principales defectos de una aplicación directa de la teoría de valores extremos a la cuantificación del riesgo operacional radica en la posibilidad de que las severidades de las pérdidas por riesgo operacional no correspondan a un régimen asintótico en el que la aproximación de Pareto sea aceptable. Adicionalmente, estos modelos desprecian las contribuciones de las pérdidas que se encuentran por debajo del umbral de cola. Aun siendo de menor cuantía, dichas pérdidas podrían tener una contribución importante cuando son agregadas, especialmente para frecuencias elevadas. Finalmente, las aproximaciones analíticas disponibles son insuficientes. En particular, no está estimado el término de error de las mismas.

Una de las explicaciones de la gran variabilidad e inestabilidad de los resultados obtenidos es la falta de robustez de los ajustes basados en la teoría de valores extremos. A menudo, al modelizar con distribuciones de Pareto las colas de los datos de pérdidas (incluso en el caso de distribuciones subexponenciales, pero con colas menos pesadas, como pueda ser una lognormal), se obtienen valores del parámetro de forma (*shape parameter*) superiores a 0,5, lo que implica que el momento de orden 2 es infinito. Trabajando con datos reales, se pueden obtener valores incluso superiores a 1, en cuyo caso, la propia media (es decir, la pérdida esperada) es infinita.

Estas observaciones no implican que la teoría de valores extremos no sea útil en la cuantificación del riesgo operacional. Es posible que una aplicación más cuidadosa de dicha teoría sea una herramienta adecuada para la estimación de medidas de riesgo operacional. En concreto, puede que tenga sentido realizar un ajuste de tipo Pareto a la distribución de pérdidas agregadas, después de haber realizado una simulación Montecarlo, con el fin de obtener una mejor descripción de la cola y una estimación más robusta de las medidas de riesgo.

De los experimentos realizados con datos simulados cabe inferir que es conveniente adoptar una actitud muy cauta ante el uso de las distribuciones de Pareto. Las medidas de riesgo obtenidas deben tener, ante todo, sentido económico. Para parámetros de forma elevados, próximos a 1, se obtienen cifras de capital regulatorio que pueden superar con mucho el propio capital de la entidad. Dado que, con datos reales, se obtienen a menudo parámetros de forma elevados, es necesario preguntarse si tiene sentido modelizar la severidad con este tipo de distribuciones o si, por el contrario, no se debería optar por versiones truncadas de las mismas. Esta opción, aún no explorada en la literatura, podría resolver muchos de los problemas señalados.

A nuestro juicio, es posible llevar a cabo un cálculo efectivo del capital económico, pero es necesario evitar hacer simplificaciones excesivas. La evidencia obtenida a partir de datos

13. Véase, por ejemplo, Dekoker et al. (2005).

reales apunta a que no solo los eventos extremos son importantes para la cuantificación del riesgo operacional, y que es necesario incluir en el cálculo el cuerpo de la distribución, al menos en celdas con frecuencias elevadas. Puede que sea necesario utilizar otras familias de distribuciones (por ejemplo, distribuciones de Pareto truncadas) para tener en cuenta tanto la leptocurtosis de la distribución de severidad de pérdidas como el hecho de que las pérdidas de una entidad no pueden ser infinitas.

BIBLIOGRAFÍA

- ARTZNER, P., F. DELBAEN y J.-M. EBER (1999). «Coherent measures of risk», *Mathematical Finance*, 9 (3), pp. 203-228.
- BÖCKER, K., y C. KLÜPPELBERG (2006). «Operational VaR: a Closed-Form Approximation», *Asia Risk Magazine*.
- CHAVEZ-DEMOULIN, V., P. EMBRECHTS y J. NEŠLEHOVÁ (2006). «Quantitative models for operational risk: Extremes, dependence and aggregation», *Journal of Banking and Finance*, 30, pp. 2635-2658.
- CUMMINS, J. D., C. M. LEWIS y R. WEI (2006). «The market impact of operational loss events for US banks and insurers», *Journal of Banking and Finance*, 30, pp. 2605-2634.
- DE FONTNOUVELLE, P., V. DE JESUS-RUEFF, E. S. ROSENGREN y J. S. JORDAN (2003). *Using loss data to quantify Operational Risk*, Working Paper, Federal Reserve Bank of Boston.
[<http://www.algorithmics.com/solutions/opvantage/docs/UsingLossData.pdf>]
- DE FONTNOUVELLE, P., E. S. ROSENGREN y J. S. JORDAN (2004). *Implications of Alternative Operational Risk Modeling Techniques*, Working Paper for NBER Project, SSRN.
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=556823]
- DEKOKER, R., y J. NEWBERRY (2005). *AMA Implementation at Citigroup, Where We Are and Outstanding Questions*, Working Paper, Federal Reserve Bank of Boston
[http://www.bos.frb.org/bankinfo/conevent/oprisk2005/dekoker_newberry.pdf]
- DUTTA, K., y J. PERRY (2006). *A Tale of Tails: An Empirical Analysis of Loss Distribution Models for Estimating Operational Risk Capital*, Working Paper, Federal Reserve Bank of Boston.
- EMBRECHTS, P., H. FURRER y R. KAUFMANN (2003). «Quantifying regulatory capital for operational risk, Derivatives Use», *Trading & Regulation*, 9(3), pp. 217-233.
- EMBRECHTS, P., C. KLÜPPELBERG y T. MIKOSCH (1997). *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*, Springer-Verlag.
- FERRERAS, A. (2005). *Riesgo operacional: algunas consideraciones críticas relativas al uso de modelos avanzados*, V Jornada de Riesgos Financieros RiskLab.
- FRACHOT, A., O. MOUDOULAUD y T. RONCALLI (2003). *Loss Distribution Approach in Practice*, en M. Ong (ed.), *The Basel Handbook: A Guide for Financial Practitioners*, Risk Books.
- GUMBEL, E. J. (1935). *Les valeurs extrêmes des distributions statistiques*, Ann. L'Inst. Henri Poincaré 4, pp.115-158.
- KALASHNIKOV, V. (1997). *Geometric Sums: Bounds for Rare Events with Applications*, Kluwer Academic Publishers.
- KLUGMAN, S. A., H. H. PANJER y G. E. WILLMOT (2005). *Loss Models, From Data to Decisión*, 2.ª edición, John Wiley & Sons.
- KOTZ, S., y S. NADARAJAH (2000). *Extreme Value Distributions, Theory and Applications*, Imperial College Press.
- MEDOVA, E. A., y M. N. KYRIACOU (2001). *Extremes in operational risk management*, Working Paper, Centre for Financial Research, Judge Institute of Management, University of Cambridge.
- MIGNOLA, G., y R. UGOCCIONI (2005). *Tests of Extreme-Value Theory Applied to Operacional Risk Data*, en E. Davis (ed.), *Operacional Risk*, Risk Books.
- MOSCADELLI, M. (2004). *The Modelling of Operational Risk: the Experience with the Analysis of the Data Collected by the Basel Committee*, Banca d'Italia, Temi di Discussione del Servizio Studi (517).
- NA, H. S. (2004). *Analysing and scaling operational risk loss data*.
- NA, H. S., L. COUTO MIRANDA, J. VAN DEN BERG y M. LEIPOLDT (2005). *Data scaling for operacional risk modelliing*, ERIM Report Series Research in Management.
- NEŠLEHOVÁ, J., P. EMBRECHTS y V. CHAVEZ-DEMOULIN (2006). «Infinite-mean models and the LDA for operational risk», *Journal of Operational Risk*, 1.
- NIETO GIMÉNEZ-MONTESINOS, M. A. (2005) *Estabilidad Financiera*, 8, pp. 163-185.
- RÉNYI, A. (1956). *Characterization of Poisson Processes*, Magyar Tud. Akad. Mat. Kutatu Int. Kozl., 1, pp. 519-527 (en húngaro).

APÉNDICE

A. La distribución de Pareto generalizada

Sea X una variable aleatoria, que toma valores mayores que $u > 0$. Esta variable aleatoria está distribuida según una Pareto generalizada de parámetros $u, \beta \geq 0, \xi > 0$ si su densidad de probabilidad viene dada por:

$$g_{u,\beta,\xi}(x) = \frac{1}{\beta} \left(1 + \frac{\xi}{\beta} (x - u) \right)^{-1-1/\xi} \times \theta_{\{x-u\}}$$

siendo $\theta(z)$ la función que vale 1 para $z > 0$ y 0 para $z \leq 0$. Su función de distribución viene entonces dada por:

$$G_{u,\beta,\xi}(x) = P(X \leq x) = \left[1 - \left(1 + \frac{\xi}{\beta}(x-u) \right)^{-1/\xi} \right] \times \theta_{\{x-u\}}$$

y su inversa, determinante para el cálculo de los percentiles, es:

$$G_{u,\beta,\xi}^{-1}(\pi) = u + \frac{\beta}{\xi} \left((1-\pi)^{-\xi/(1+\xi)} - 1 \right)$$

Los ajustes de este tipo de distribuciones han de reajustarse en función de los umbrales utilizados. Supongamos que el ajuste a una tal distribución se hace con datos obtenidos a partir de un umbral $u' > u$. Sea $G_{u',\beta',\xi'}$ la función de distribución correspondiente. Es natural exigir para ello que la probabilidad de la cola por encima de u' sea independiente de la Pareto elegida:

$$1 - G_{u',\beta',\xi'}(x) = \frac{1 - G_{u,\beta,\xi}(x)}{1 - G_{u,\beta,\xi}(u')}, \quad \forall x > u'$$

lo cual solo se cumple si:

$$\xi' = \xi, \text{ y } \beta' = \beta - \xi(u' - u)$$

B. La distribución empírica

Consideremos una muestra aleatoria $X = (X_1, \dots, X_n)$; definiremos la distribución empírica asociada a X por su función de masa:

$$f_{EMP}(x; X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta(x - X_i)$$

siendo δ la función que toma el valor 1 en 0 y 0 fuera.

Las funciones de distribución y distribución inversa vienen dadas por:

$$F_{EMP}(x; X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \theta(x - X_i), \quad F_{EMP}^{-1}(p; X) = \text{prctile}(X, p)$$

siendo $\text{prctile}(X, p)$ la función percentil empírico asociada a la muestra X .

C. La distribución Pareto/empírica

Como hemos señalado, esta distribución se obtiene usando la empírica para el cuerpo de la distribución (hasta el umbral u que deja una masa de probabilidad igual a p a su derecha). Su densidad de probabilidad viene dada por:

$$f_{EG; u,\beta,\xi,p}(x; X) = \frac{1-p}{\sum_{i=1}^n \theta(u - X_i)} \sum_{i=1}^n \delta(x - X_i) \theta(u - X_i) + p \times g_{u,\beta,\xi}(x) \theta(x - u)$$

La función de distribución correspondiente y su inversa vienen dadas por

$$F_{EG; u,\beta,\xi,p}(x; X) = \frac{1-p}{\sum_{i=1}^n \theta(u - X_i)} \sum_{i=1}^n \theta(x - X_i) \theta(u - X_i) + [(1-p) + p \times G_{u,\beta,\xi}(x)] \theta(x - u)$$

$$F_{EG; u,\beta,\xi,p}^{(-1)}(\pi) = \theta(p - \pi) \text{prctile}(X(X < u), \pi(1-p)) + \theta(\pi - p) G_{u,\beta,\xi}^{-1} \left(\frac{\pi - p}{1-p} \right)$$

LA AVERSIÓN AL RIESGO EN EL MERCADO ESPAÑOL DE RENTA VARIABLE

Carlos L. Aparicio Roqueiro (*)

(*) Carlos L. Aparicio Roqueiro pertenece a la Comisión Nacional del Mercado de Valores. Este artículo es responsabilidad del autor y no representa necesariamente la opinión de la CNMV. El autor agradece los comentarios recibidos de los asistentes al Seminario de la CNMV en que se expuso una versión más amplia de este artículo.

La aversión al riesgo de los inversores incide directamente en los mercados financieros, y los distintos niveles en la misma entre individuos explican la existencia de ciertos valores y contratos que permiten transmitir dicho riesgo para lograr su distribución óptima. Aunque el análisis habitual sobre la misma se centra en la estimación de parámetros de la función de utilidad, en este documento se analiza únicamente su evolución temporal a través de dos indicadores calculados a partir de sus efectos en el mercado de derivados sobre el índice Ibex-35. Estos indicadores se construyen con la metodología descrita por Breeden y Litzenberger para el cómputo del precio de los activos contingentes de Arrow, calculando una función de probabilidad ponderada por preferencias del índice bursátil y comparándola con la función de probabilidad obtenida de un modelo estadístico.

La evolución de los indicadores calculados se relaciona no solo con variables financieras, sino también con otras variables que indican la situación económica del inversor representativo, como se muestra en este documento. A pesar de que la aversión al riesgo afecta a la rentabilidad de los activos, los indicadores construidos no contienen información sobre la evolución futura del Ibex-35.

1 Introducción

La diferente actitud de un individuo ante la incertidumbre sobre los pagos que recibirán en el futuro hace que este se pueda clasificar como averso, neutral o amante del riesgo. Esta actitud no es estática, sino que puede variar en el tiempo, y conocer sus cambios es útil para explicar y predecir la evolución del mercado y la fortaleza del mismo. Según la teoría económica, una mayor aversión al riesgo provoca que el precio que se paga por valores con una mayor incertidumbre en los pagos sea inferior a aquellos con similar esperanza de pagos pero menor volatilidad, por lo que se debería esperar que aumentara la rentabilidad a medio y largo plazo de los primeros. Pero, si la aversión al riesgo presenta persistencia, también se debe esperar que la rentabilidad a corto plazo de los activos se mantenga baja tras una subida de la aversión. Intuitivamente, se puede afirmar que, cuando se producen períodos prolongados con inversores muy confiados en la evolución del mercado de valores, es más probable que se presenten ajustes bruscos en caso de que sus expectativas se defrauden.

En este artículo se va a calcular una medida de la aversión basada en la información contenida en el mercado de opciones [véase Breeden y Litzenberger (1978)], con una metodología similar a la usada por el Banco de Pagos Internacionales (BIS) para los índices de renta variable de Estados Unidos, Alemania y Reino Unido. Esto permite la comparación entre la valoración del riesgo por parte de los inversores que operan en España y la de estos otros países.

La aversión al riesgo no depende únicamente de la evolución del mercado financiero, ya que esta no es solo más que una parte de la riqueza y renta de los inversores. Por ello, para analizar de manera completa esta aversión al riesgo será necesario tratar de analizar otros factores explicativos tales como ciertas variables macroeconómicas, la evolución de otros mercados financieros —tanto nacionales como internacionales— y los mercados de divisas.

Disponer de una medición de la aversión al riesgo de los inversores en renta variable española permite conocer mejor una de las razones para las variaciones en precios de las acciones, y, dado que este nivel de aversión es explicable por otros factores, sería posible obtener previsiones de su evolución futura.

Este documento se estructura de la siguiente manera. En el apartado 2 se explica el fundamento teórico de su cálculo a través de las probabilidades ponderadas por preferencias. En el apartado 3 se explican los métodos de cálculo aplicados, basados en comparar la probabilidad estadística obtenida a través de un GARCH asimétrico con las probabilidades ponderadas por preferencias obtenidas de la información en el mercado de opciones, y se analiza su evolución individual y comparada con los indicadores construidos por el BIS. En el apartado 4 se estudia la relación de los indicadores de aversión al riesgo con otras variables económicas y se estudia su capacidad predictiva sobre la evolución futura del Ibex-35. Por último, en el apartado 5 se exponen las conclusiones.

2 Fundamento teórico del cálculo del indicador de aversión al riesgo

Para obtener una medida de la aversión al riesgo de los inversores en el mercado de renta variable se va a usar la información contenida en el mercado de opciones sobre el índice Ibex-35. Dicha información permite calcular el precio de los activos elementales de Arrow y, con ello, la función de distribución del índice Ibex-35, ponderada por las preferencias del inversor representativo, para finalmente estimar el indicador de aversión al riesgo.

El procedimiento se basa en utilizar dos tipos de probabilidad: una probabilidad obtenida a través de un modelo estadístico y otra probabilidad que incorpore las valoraciones personales de un flujo de renta para cada situación [véase Aparicio (2005)]. La comparación de ambas permite conocer la prima que se está pagando en el mercado para evitar situaciones indeseadas para los inversores. Para obtener el segundo tipo de probabilidad se utilizan datos, provenientes del mercado de opciones, relativos a estrategias de inversión que permiten el aseguramiento de un pago en determinadas situaciones.

A la hora de aplicar empíricamente el modelo anterior surgen limitaciones y problemas. El principal de ellos es que no existen opciones cuyo activo subyacente sea la renta de una economía en un período. En este trabajo se va a limitar el análisis a las opciones de compra sobre el índice de renta variable Ibex-35. Aunque este enfoque es claramente limitador, cabe esperar que capte la evolución de la aversión al riesgo de los inversores españoles, debido a que la inversión en renta variable está muy difundida entre ellos. En el cuarto apartado se analizará si variables macroeconómicas son capaces de afectar al indicador construido y, con ello, si este refleja la situación económica general.

Además de la anterior limitación en este enfoque, existe un problema que, aun sin ser tan importante, hace costoso el análisis en términos de tiempo. Mientras un índice bursátil tiene una distribución continua, solo se negocian opciones en mercados organizados para un número discreto y limitado de precios de ejercicio. Por ello, a la hora de realizar la estimación habrá que interpolar y extrapolar a partir de los datos disponibles, para así construir una función de valoración de las opciones de compra sobre el Ibex-35 para un continuo de precios de ejercicio.

3 Cálculo del indicador y comparación con otros indicadores de aversión al riesgo

3.1 MUESTRA DE DATOS

Los datos utilizados para analizar el subyacente son el índice Ibex-35 y el índice Ibex-35 con dividendos¹, que son obtenidos de la página web de Sociedad de Bolsas. Los datos relativos a las opciones sobre los futuros de estos índices se obtienen de la página web de MEFF. Los datos sobre rentabilidad de los depósitos a corto plazo se obtienen del suministrador de información financiera Reuters.

1. En este índice, al revés que en el Ibex-35 más común, se tienen en cuenta los dividendos repartidos por las empresas para su cálculo. Esto permite conocer la tasa de dividendos distribuidos para la función de valoración de Black y Scholes. Este índice es difundido por la Sociedad de Bolsas en su página web.

Las opciones negociadas en MEFF son europeas y vencen el tercer viernes de cada mes. Siembre están disponibles las opciones que vencen en los tres meses siguientes a cada fecha, además de en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre. La muestra escogida se compone de acciones negociadas entre marzo de 1999 y junio de 2006. Se elige una única fecha de análisis en cada mes, la correspondiente al día en que faltan 20 sesiones hábiles para el siguiente vencimiento.

No todas las opciones son utilizadas para los cálculos. Así, de la muestra se eliminan:

- Las que no pueden ser valoradas por la fórmula de Black y Scholes, al no ser posible calcular una volatilidad implícita positiva para ellas.
- Eliminación de todas las opciones cuyo precio de liquidación sea cero.
- Una parte de las opciones cotizadas en MEFF no presenta ninguna negociación diaria, aunque el mercado suministre para ellas un precio de liquidación. Eliminar todas ellas supone reducir excesivamente la muestra, por lo que es necesario llegar a un compromiso, utilizando solo los contratos para los que existan otras opciones negociadas con precio de ejercicio inferior y superior.

3.2 FUNCIÓN DE PROBABILIDAD ESTADÍSTICA

La función de distribución estadística de la rentabilidad de los índices bursátiles presenta unas características diferentes a las de otras series cuya evolución puede ser analizada a través de una función de distribución normal. Entre esas discrepancias destacan:

- Persistencia de la volatilidad. Su volatilidad suele presentarse agrupada; o, lo que es lo mismo, tras un período de alta (baja) volatilidad, su volatilidad esperada en los siguientes períodos es superior (inferior) a su probabilidad incondicionada [Mandelbrot (1963)].
- Leptocurtosis: La rentabilidad presenta colas más gruesas que las de una función de distribución normal [Mandelbrot (1963) y Fama (1965)]
- Efecto apalancamiento: Existe una correlación negativa entre la rentabilidad de las acciones y las variaciones en su volatilidad, por lo que la volatilidad aumenta tras rentabilidades negativas [Black (1976)].

En anteriores documentos se contrastó la existencia de estas propiedades estadísticas. Para obtener una función de probabilidad estadística adecuada será necesario tener en cuenta estas circunstancias y se utilizará un GARCH asimétrico. Además, y dado que los errores obtenidos a partir del mismo no tienen que ser normales, se utilizará una simulación para calcular las probabilidades de que el Ibex-35 alcance un valor dentro de determinados intervalos en la fecha de vencimiento.

3.3 FUNCIÓN DE PROBABILIDAD PONDERADA POR PREFERENCIAS

Como se mencionó anteriormente, para estimar la probabilidad ponderada por preferencias es necesario conocer la segunda derivada del precio de la opción respecto al precio de ejercicio. El principal problema práctico es que solo se dispone de un número limitado de opciones de compra relativamente líquidas para una determinada fecha de ejercicio. Por ello, es necesario hacer supuestos sobre el comportamiento del precio de la opción para precios de ejercicio intermedios, esto es, realizar una interpolación. Además, en algunos casos tampoco se disponen de opciones con precios de ejercicio que alcancen a todos los puntos de interés, por lo que habrá que extrapolar los mismos a partir de los datos conocidos.

Existen varios métodos para realizar estas extrapolaciones e interpolaciones a partir de los datos disponibles [véase Bliss y Panigirtzoglou (2002)]. De forma resumida, se pueden describir como: i) especificación del proceso estocástico que rige la evolución del activo subyacente [Malz (1996)]; ii) árboles binomiales implícitos en los mercados de opciones [Jackwerth y Rubinstein (1996)]; iii) las diferencias finitas [Breedon y Litzenberger (1978)]; iv) una función de aproximación a la distribución del subyacente, que minimice el error de valoración de las opciones sin preocuparse de las características últimas de la distribución original del subyacente, y v) la interpolación y extrapolación de la curva de las volatilidades implícitas calculadas con el modelo de Black y Scholes para valoración de opciones europeas.

De estos distintos procedimientos, en este documento se van a elegir los dos últimos, ponderando tanto su facilidad de cálculo como la calidad de los resultados que se obtienen. La elección de dos de estos métodos permite comparar los resultados obtenidos por ambos y detectar posibles errores que se produjeran individualmente.

Estos procedimientos no plantean excesivas dudas a la hora de aplicar la interpolación de los datos. Sin embargo, cuando se utilizan para extrapolar pueden surgir problemas, al extender excesivamente las conclusiones obtenidas a partir de las opciones con precio de ejercicio próximo al valor del subyacente, que suelen ser las más líquidas, a otras opciones más alejadas y de las que se dispone de datos de peor calidad.

3.4 FUNCIÓN DE APROXIMACIÓN A LA DISTRIBUCIÓN

Al igual que en una gran parte de trabajos similares, se va a utilizar como función de aproximación una mixtura o combinación de funciones *log* normales. Esta función permite la mezcla de dos funciones *log* normales con distinta esperanza y varianza a través de una variable que sigue una distribución de Bernoulli, que determina al principio del período cuál de las dos distribuciones seguirá el subyacente hasta el vencimiento de la opción. Esta forma de estimación permite flexibilizar el análisis del rendimiento esperado para el subyacente y replicar más adecuadamente sus cuatro primeros momentos estadísticos [véase Aparicio (2005)].

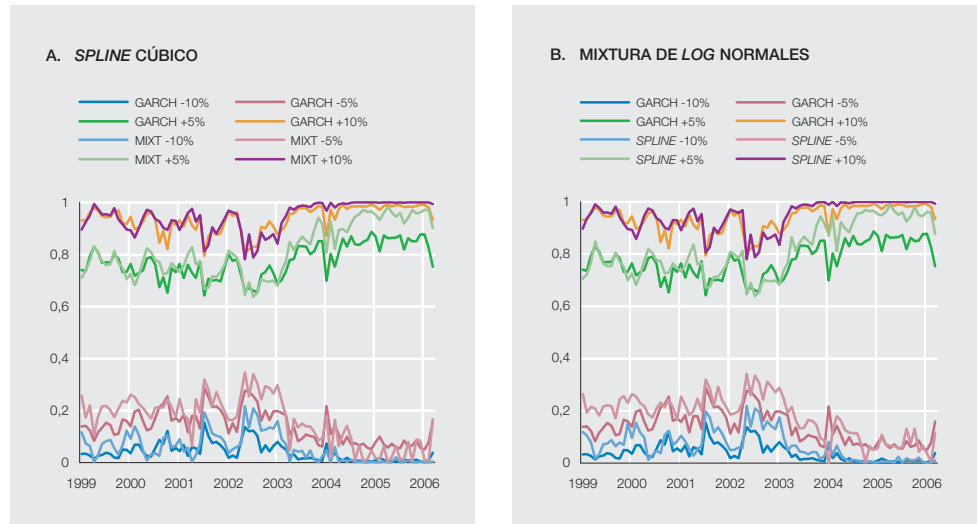
La función de valoración de las opciones sobre compra será derivada del modelo de Black y Scholes adaptado a la nueva función de distribución supuesta para el subyacente. Además, se mantendrá la condición de ausencia de posibilidades de arbitraje.

Para determinar los parámetros a partir de los datos de las opciones del mercado se utilizará la minimización de una función de pérdida cuadrática respecto a los precios de liquidación publicados y los precios estimados. Dado que las opciones más líquidas y, por lo tanto, que contienen mejor información en el mercado son las que tienen un precio de ejercicio más cercano al valor del subyacente, se les dará más peso a la hora de estimar estos parámetros [véase Aparicio (2005)].

Una vez determinados los parámetros que rigen la mixtura de *log* normales, el cálculo de la primera y de la segunda derivadas del precio de la opción respecto al precio de ejercicio de la misma es posible para un continuo de precios de ejercicio.

3.5 INTERPOLACIÓN Y EXTRAPOLACIÓN DE LA CURVA DE VOLATILIDADES

En el modelo básico de Black y Scholes se supone una volatilidad igual del subyacente para cualquier precio de ejercicio de la opción. Sin embargo, a la hora de aplicar este modelo a la práctica se observa que las volatilidades implícitas calculadas difieren según varía el precio de ejercicio, habitualmente formando una sonrisa, por lo que es conocida como *smile* de volatilidad. En estudios anteriores [véase Shimko (1993)] se realizó la interpolación de la volatilidad a través de polinomios cuya variable dependiente era el precio de ejercicio, lo que permite conseguir una estimación continua de la volatilidad y, utilizando la función de Black y Scholes, una



función de valoración de las opciones continua. Ello permite calcular la primera y la segunda derivadas de los precios de la opción respecto al precio de ejercicio.

Este documento sigue trabajos anteriores [véase Glatzer y Scheicher (2003)], en los que la volatilidad esperada se calcula en función de la delta de la opción o variación del precio respecto al precio del subyacente. La función utilizada es un *spline* cúbico² que tiene una característica muy adecuada para el cálculo de sus derivadas, ya que es continua y dos veces diferenciable, mientras que a la vez permite una gran flexibilidad para el ajuste a los precios observados en el mercado.

El cálculo de este *spline* cúbico se realiza minimizando una función que depende positivamente del error de predicción obtenido y del no alisamiento de la función calculada. Tomar en consideración esta segunda característica de la función es necesario para obtener una curva de volatilidad con las características adecuadas para el cálculo de las derivadas.

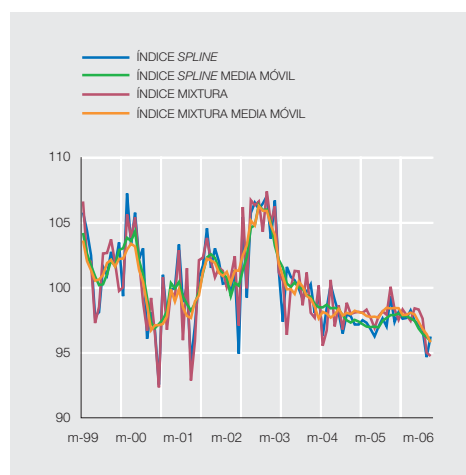
En el gráfico 1 se pueden observar las probabilidades acumuladas para diversas variaciones en el precio del subyacente. En el primero de ellos (A) se muestran las probabilidades calculadas mediante el *spline* cúbico, y en el segundo (B), mediante la mixtura de dos *log* normales. En los dos casos se comparan con las obtenidas a través del GARCH asimétrico.

3.6 INDICADOR DE AVERSIÓN AL RIESGO

A partir de los cálculos anteriores, es posible estimar la función de densidad acumulada de la distribución estadística y de la distribución ponderada por preferencias, esta última por los dos procedimientos detallados anteriormente. Comparando ambos, es posible conocer el grado de aversión al riesgo del inversor representativo en determinado momento.

En algunos trabajos, el enfoque del análisis es semiparamétrico [véase Bliss y Panigirtzoglou (2003)], donde se busca calcular un parámetro de la función de utilidad que altera el valor de las probabilidades ponderadas por preferencias, de forma que maximice su poder predictivo. En este trabajo, sin embargo, se va a usar un enfoque más sencillo, donde se pretende úni-

2. Esta función está compuesta por una serie de polinomios cúbicos que interpolan el valor de la volatilidad para los tramos intermedios entre las volatilidades conocidas. Sin embargo, estos polinomios están restringidos, ya que la función resultante debe ser continua y dos veces diferenciable. También se realizan restricciones adicionales sobre sus valores en los puntos extremos de la muestra.



Índices = $1 + \text{probabilidad ponderada por preferencias de un descenso del subyacente en un } 10\% - \text{probabilidad estadística de ese mismo descenso}$.
 En el gráfico aparece dicho índice dividido por su media para toda la muestra.

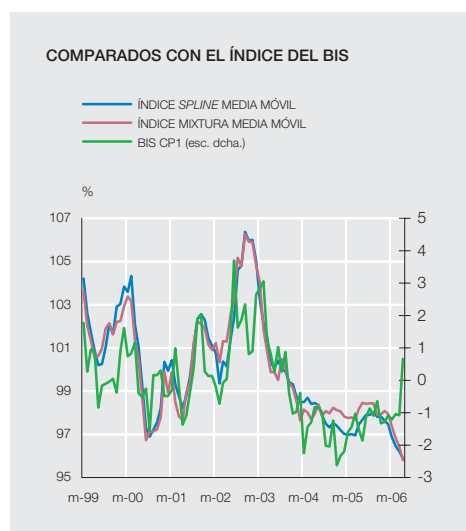
camente conocer su evolución relativa y no el valor de un parámetro de la función de utilidad.

El indicador construido será similar al usado en anteriores trabajos [véase Scheicher (2003)] que utilizan las diferencias entre la probabilidad ponderada por preferencias de un descenso en el precio del subyacente superior al 10% y la probabilidad estadística correspondiente. Un aumento de esta diferencia mostrará que los inversores están valorando de forma creciente los activos que les dan pagos en las peores situaciones y, por tanto, que la aversión al riesgo está creciendo.

En el gráfico 2 se observa la evolución de los indicadores calculados según el método descrito, acompañados por su media móvil centrada. Cabe destacar que, en general, ambos métodos de cálculo dan resultados congruentes entre sí, con un coeficiente de correlación del 72,4%. Ambos indicadores muestran un primer ciclo, hasta septiembre de 2000, con descensos fuertes de la aversión al riesgo; a partir de ese, la aversión al riesgo por parte de los agentes comienza a aumentar, con un crecimiento sensible tras los ataques a las Torres Gemelas en septiembre de 2001, hasta llegar a un máximo muestral a principios de 2003, en que comienza a descender de nuevo. Desde ese momento, la aversión al riesgo no ha dejado de descender, a pesar de los ataques terroristas en Madrid y Londres, que no han supuesto alteraciones en el indicador.

El BIS elabora para su informe trimestral indicadores de aversión al riesgo para los índices de renta variable Standard & Poor's 500 americano, DAX 30 alemán y FTSE 100 británico. A su vez, dispone de un indicador combinado de los anteriores, basado en el primer componente principal de ellos. En el gráfico 3 se puede comparar este último indicador con los indicadores calculados para España. Como se observa, la evolución en ellos ha sido similar, lo que no sorprende, debido a: i) su similar metodología, y ii) la amplia dependencia y relación entre todas estas economías occidentales, especialmente en sus mercados financieros. Sin embargo, analizando detenidamente las series podemos observar cierta asincronía entre los indicadores calculados, que se debe, en parte, a que las fechas de cálculo no son las mismas.

En el cuadro 1 se ofrece la matriz de coeficientes de correlación de los indicadores de aversión al riesgo para el período de análisis de este documento. Como se observa, la correlación de



MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE INDICADORES DE AVERSIÓN AL RIESGO (a)

CUADRO 1

(%)	I S&P 500	I DAX 30	I FTSE 100	CP 1	IBEX-35 MIXTURA	IBEX-35 SPLINE
I S&P 500	100,0	91,5	63,8	52,1	54,8	64,0
I DAX 30		100,0	61,6	53,6	52,0	58,9
I FTSE 100			100,0	87,5	87,7	90,2
CP 1				100,0	63,2	67,2
Ibex-35 Mixtura					100,0	72,4
Ibex-35 Spline						100

FUENTES: BIS y elaboración propia.

a. Donde: I S&P 500 es el indicador de aversión al riesgo calculado por el BIS para el Standard & Poor's 500, I DAX 30 para el DAX 30 alemán e I FTSE 100 para el FTSE 100 británico. CP 1 es el primer componente principal de los anteriores tres indicadores calculados por dicho organismo.

los indicadores construidos para el Ibex-35 con los construidos por el BIS es siempre inferior a la correlación entre los indicadores construidos por este organismo internacional. Sin embargo, supera en todos los casos el 50%, y no es muy inferior a las obtenidas entre estos últimos indicadores, lo que, teniendo en cuenta que son distintos mercados y que las fechas de análisis son distintas, indica un relativo buen ajuste.

4 Determinantes de la aversión al riesgo y capacidad predictiva del indicador

4.1 DETERMINANTES DE LA AVERSIÓN AL RIESGO

Conocida la evolución de la aversión al riesgo del inversor representativo en el mercado español de acciones, es interesante explicar su evolución en función de una serie de variables que podrían tener a priori incidencia en el mismo. El conocimiento de estas relaciones permite analizar los efectos indirectos de las variables macroeconómicas en los mercados de valores, y también mejorar la comprensión del indicador de aversión al riesgo calculado.

En el cuadro 2 aparece una serie de variables que podrían tener influencia en la tolerancia al riesgo por parte de los inversores. La mayor parte de las mismas está inspirada en un trabajo realizado para analizar la aversión al riesgo calculada a partir de las opciones sobre el DAX 30 alemán [véase Scheicher (2003)]. Las variables están acompañadas por el signo

	FUENTE	SIGNO ESPERADO
Variables macroeconómicas		
Confianza del consumidor en España	Comisión Europea	-
Confianza industrial en España	Comisión Europea	-
Índice de producción industrial	Ministerio de Industria	-
Tasa de paro	Datastream	+
Variables financieras		
Tipo de cambio del euro frente al dólar	BCE	+/-
EURIBOR a un mes	Reuters	-
Rentabilidad de la deuda española a diez años	Reuters	-
Dow Jones Industrial Average	Reuters	-
Ibex-35	Reuters	-
Price Earnings Ratio Ibex-35	IBES-Datastream	-
Volatilidad de variables financieras		
Volatilidad GARCH (a). Dow Jones Industrial Av.	Elaboración propia	+
Volatilidad GARCH (a). Ibex-35	Elaboración propia	+
Volatilidad GARCH (a). Tipo de cambio	Elaboración propia	+

a. Volatilidad estimada a través del programa EViews 5.0

que expresa la influencia que se espera tengan sobre la aversión al riesgo de los inversores.

Una peor situación económica supone un aumento de la aversión al riesgo, ya que los inversores tratan de evitar situaciones en que su riqueza sea relativamente baja, y además tendrían un mayor incentivo a cubrirse de las aún peores posibles situaciones, por lo que es de esperar que pagaran una mayor prima de riesgo.

Para el análisis del índice alemán DAX 30 [Scheicher (2003)] se esperaba que el encarecimiento del euro frente al dólar supusiera un aumento de la aversión al riesgo, al repercutir negativamente sobre las empresas exportadoras alemanas. Sin embargo, para el caso de España esa relación no es tan clara, ya que existen muchas empresas que destinan sus productos únicamente a la zona del euro, y específicamente a España, mientras que una gran parte de ellas tiene inversiones en áreas económicas ligadas a la divisa estadounidense, en particular Latinoamérica, por lo que una apreciación del dólar supondría una revalorización indirecta de sus activos.

Un aumento (reducción) de los rendimientos de los depósitos y de la renta fija está correlacionado habitualmente con una mejora (deterioro) de las expectativas económicas, por lo que es lógico esperar que disminuya (aumente) la aversión al riesgo.

Las caídas en la riqueza en general (y en la riqueza financiera en particular) deberían suponer un aumento de la aversión al riesgo. Por ello, cabe esperar que descensos de los precios de la renta variable provoquen alzas en la aversión al riesgo.

Un indicador de la aversión al riesgo no debería estar directamente influido por la volatilidad de los mercados financieros, ya que un indicador como este busca separar el perjuicio que

	INDICADOR AVERSIÓN AL RIESGO MIXTURA. D1		INDICADOR AVERSIÓN AL RIESGO SPLINE. D1	
	COEFICIENTE	PROB.	COEFICIENTE	PROB.
Constante	0,016*	0,095	0,014*	0,081
Confianza del consumidor. D1	0,001	0,721	0,001	0,472
Confianza industrial. D1	-0,003**	0,041	-0,003**	0,041
Índice de producción industrial. D1	0,008***	0,004	0,008***	0,004
Tasa de paro. D1	1,767**	0,030	1,855**	0,021
EURIBOR a un mes. D1	-0,012	0,197	-0,012	0,195
Rentabilidad. Bono a diez años. D1	0,010	0,231	0,005	0,515
Tipo de cambio del dólar. DLOG1	-0,001	0,993	-0,008	0,910
Dow Jones Ind. Av. DLOG 1	-0,354***	0,000	-0,353***	0,000
Ratio PER Ibex-35. DLOG 1	0,005*	0,077	0,006**	0,014
Volatilidad del tipo de cambio	-0,157	0,161	-0,146	0,116
Volatilidad Dow Jones Ind. Av.	-0,009	0,536	0,000	1,000
MA (1)	-0,997***	0,000	-0,997***	0,000
R ² ajustado	53,60%		51,18%	
Normalidad de los residuos	2,98		2,25	

a. Donde:

*** Significativo al 1%, ** significativo al 5% y * significativo al 10%.

D1: Diferencia mensual.

DLOG 1. Diferencia logarítmica mensual.

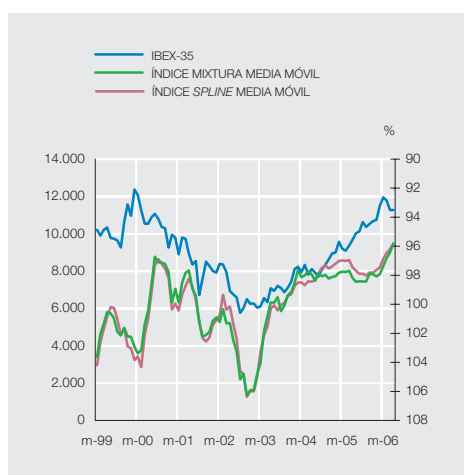
causa la variabilidad de los precios de los activos en dos partes, la derivada de la propia volatilidad y la variación del perjuicio que produce al inversor una volatilidad dada. Sin embargo, los indicadores pueden no estar totalmente aislados de la volatilidad, ya que aumentos en esta provocan aumentos en la probabilidad acumulada en las colas de la distribución, que es precisamente en las variables en que se basa el indicador. Para analizar los factores explicativos de los indicadores será necesario incluir variables de volatilidad, para así poder controlar sus efectos.

En el cuadro 3 se muestra la regresión de ambos indicadores respecto a las variables de interés. Debido a su estructura temporal, se ha seleccionado un modelo base IMA(1,1)³, al presentar ambos integración de primer grado. Tras la construcción de ese modelo básico se han añadido las variables que se esperaba que influyeran en la aversión al riesgo. Como se puede observar, de las variables macroeconómicas, la tasa de paro tiene una relación positiva con la aversión al riesgo, como era de esperar. También las variables relacionadas con la industria afectan a los indicadores construidos, pero, en el caso del índice de producción industrial, el signo es el contrario al esperado. Entre las variables financieras, las caídas en el índice bursátil Dow Jones Ind. provocan aumentos en la aversión al riesgo, al tener este índice una gran repercusión sobre las acciones españolas. No se han incluido datos sobre la evolución del Ibex-35, ya que presentaba una fuerte correlación con la del índice americano. La ratio PER también tiene una repercusión positiva, de modo que, al caer dicho cociente, se reduce la aversión al riesgo, lo contrario de lo esperado según la teoría. Entre las variables que representan la volatilidad ninguna presenta significatividad.

3. El modelo IMA(1,1) explica el 26,4% de la variabilidad del indicador construido a partir de la mixtura de *log* normales y un 24,8% del construido a través del *spline* cúbico.

IBEX-35 E INVERSA DE LA MEDIA MÓVIL DE LOS ÍNDICES DE AVERSIÓN AL RIESGO

GRÁFICO 4



CONTRASTE DE CASUALIDAD DE GRANGER (a)

CUADRO 4

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	RETARDOS (b)	ESTADÍSTICO F	PROBABILIDAD DE LA NO EXISTENCIA DE RELACIÓN (%)
Mixtura. D1	IBEX-35. DLOG 1	2	1,043	35,71
Spline. D1	IBEX-35. DLOG 1	3	1,736	16,66
I S&P 500. D1	S&P 500. DLOG 1	1	0,348	55,66
I DAX 30. D1	DAX 30. DLOG 1	2	1,231	29,75
I FTSE 100. D1	FTSE 100. DLOG 1	1	0,721	39,84

a. Donde:

D1: Diferencia mensual.

DLOG 1. Diferencia logarítmica mensual.

b. Se ha elegido el número de retardos que minimicen la probabilidad de la no existencia de la relación.

4.2 CAPACIDAD PREDICTIVA DE LOS INDICADORES DE AVERSIÓN AL RIESGO

Los indicadores de aversión al riesgo contruidos presentan correlación contemporánea con la rentabilidad de las acciones⁴. Pero, además, según la teoría en que se fundamente la construcción de los indicadores, un incremento de la aversión al riesgo del inversor representativo produciría que el precio de los activos con riesgo disminuya, por lo que su rentabilidad esperada a medio y largo plazo para los siguientes períodos se debería incrementar. Por ello, se va a tratar de analizar si los indicadores contienen información útil para predecir la rentabilidad del Ibex-35.

En el gráfico 4 se muestran la evolución del índice Ibex-35 y la de los indicadores de aversión al riesgo contruidos, que se han invertido para facilitar la comparación. El gráfico sugiere que estas series mantienen relación en su evolución, a excepción del período próximo a la crisis de las empresas tecnológicas.

4. En el cuadro 3 se mostraba como variable explicativa de los indicadores de la aversión al riesgo únicamente la rentabilidad del Dow Jones, y no la del Ibex-35. No se introdujeron ambos índices bursátiles para evitar problemas de multicolinealidad; sin embargo, la relación entre los indicadores contruidos y el Ibex-35 es de la misma naturaleza que la descrita para el índice norteamericano.

Para comprobar de una manera más detallada la capacidad predictiva de los indicadores contruidos, se ha utilizado un contraste de causalidad de Granger. En el cuadro 4 se pueden observar los resultados de estos contrastes, tanto para el Ibex-35 como para los indicadores calculados para el BIS. Como se puede observar, en ninguno de los casos podemos rechazar la no existencia de capacidad explicativa.

5 Conclusiones: un indicador limitado de la aversión al riesgo

En este documento se ha obtenido una medición de la aversión al riesgo de los inversores en el mercado de renta variable española. Para ello se ha utilizado la información que contienen las opciones sobre el índice Ibex-35 negociadas en MEFF. A partir de los precios de estas opciones se puede obtener una función continua y diferenciable de valoración de las mismas en función de su precio de ejercicio para un día de negociación concreto. Se ha calculado esta función a partir de dos procedimientos: uno basado en el cálculo de una función de mixtura de distribuciones *log* normales y otro a partir de una función *spline* de alisamiento. De las anteriores funciones se pueden obtener las probabilidades ponderadas por preferencias de los inversores, que contienen información sobre la aversión al riesgo de los mismos y, comparándolas con las probabilidades estadísticas calculadas a partir de un modelo GARCH asimétrico, un indicador de la evolución de dicha aversión. Debido a los dos procedimientos utilizados, se han obtenido dos indicadores de aversión al riesgo, que se comportan en términos generales de manera similar.

El indicador construido refleja la evolución de los mercados financieros españoles desde 1999 hasta 2006, captando situaciones como las producidas por los atentados sobre las Torres Gemelas y la recesión posterior. Sin embargo, este indicador no refleja subidas en la aversión al riesgo por hechos puntuales, como los atentados en Madrid del 11 de marzo de 2004 o los atentados en Londres de 2005.

Este indicador es comparable con los calculados por el BIS para los mercados de renta variable de Estados Unidos, Reino Unido y Alemania, presentando una notable correlación con los mismos, aunque inferior a la de estos últimos entre sí, debido a diferentes fechas de cálculo. Sin embargo, ninguno de estos indicadores tiene a priori capacidad predictiva sobre la evolución posterior del índice sobre el que ha sido basada, lo que limita la aplicación directa de los mismos para la previsión.

Estos indicadores muestran correlación no solo con variables relacionadas con el precio de las acciones, sino también con otras variables financieras y no financieras, como la tasa de paro en España. La existencia de estas relaciones permite explicar parte de la evolución de la aversión al riesgo y, en su caso, predecir cómo se comportará en el futuro.

Como conclusión general, se puede afirmar que se ha logrado la estimación de dos indicadores que aproximan la evolución de la actitud frente al riesgo de los inversores presentes en el mercado español de renta variable. Sin embargo, estos indicadores, así como los calculados para otros países con la misma metodología, presentan limitaciones a la hora de ser extendidos para el análisis del comportamiento futuro de la renta variable, por lo que sería deseable desarrollar posteriores estudios que refinen estas técnicas.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO ROQUEIRO, C. (2005). *La aversión al riesgo en el mercado español de renta variable y sus determinantes*, monografía de la CNMV, n.º 9.
- ARROW, K. (1964). «The role of securities in the optimal allocation of risk bearing», *Review of Economic Studies*, 31, pp. 91-96.
- BLACK, F. (1976). *Studies of Stock Market Volatility Changes*, Proceeding of the American Statistical Association, Business and Economic Statistics Section, pp. 177-181.

- BLACK, F., y M. SCHOLES (1973). «The pricing of Options and Corporate Liabilities», *Journal of Political Economy*, 81 (3), pp. 637-654.
- BLISS, R., y N. PANIGIRTZOGLU (2002). «Testing the Stability of Implied Probability Density Functions», *Journal of Banking & Finance*, 26, pp. 381-422.
- (2003). «Option-Implied Risk Aversion Estimates», *Journal of Finance*, 59, n.º 1, pp. 407-446.
- BREEDEN, D., y R. LITZTENBERGER (1978). «Prices of State-contingent Claims Implicit in Options Prices», *Journal of Business*, vol. 51, n.º 4, pp. 621-650.
- FAMA, E. (1965). «The Behaviour of Stock Market Prices», *Journal of Business*, 38, pp. 34-105.
- GLATZER, E., y M. SCHEICHER (2003). *Modelling the implied probability of stock market movements*, European Central Bank, working paper series, n.º 212.
- JACKWERTH, J., y M. RUBINSTEIN (1996). «Recovering probabilities and risk aversion from options prices», *Journal of Finance*, 51, pp. 1611-1631.
- MALTZ, A. (1996). «Using Option Prices to Estimate Realignment Probabilities in the European Monetary System: The Case of Sterling-Mark», *Journal of International Money and Finance*, 15, pp. 717-748.
- MANDELBROT, B. (1963). «The Variation of Certain Speculative Prices», *Journal of Business*, 36, pp. 394-419.
- SCHEICHER, M. (2003). «What drives investor risk aversion? Daily evidence from the German equity market», *BIS Quarterly Review*, junio, pp. 67-74.
- SHIMKO, D. (1993). «Bounds of probability», *Risk*, vol. 6, pp. 33-37.

ESTRUCTURAS DE TITULIZACIÓN: CARACTERÍSTICAS E IMPLICACIONES
PARA EL SISTEMA FINANCIERO

Ramiro Losada López (*)

(*) Ramiro Losada López es técnico de la Dirección de Estudios y Estadísticas de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). Este artículo es una versión reducida de la Monografía n.º 14 de la CNMV, disponible en <http://www.cnmv.es>. El autor quiere agradecer la ayuda prestada por sus compañeros de la Dirección de Estudios y Estadísticas y de la Dirección de Mercados Primarios de la CNMV, en especial a Silvia Beca Peral. Los errores que puedan aparecer en este artículo son responsabilidad del autor. Las opiniones expresadas en este documento reflejan exclusivamente la opinión del autor y no deben ser atribuidas a la CNMV.

Las estructuras de titulización tienen importantes consecuencias para los sistemas financieros. Permiten nuevas formas de financiación para las empresas titulizantes, a la vez que ayudan a completar los mercados, ofreciendo nuevos productos a los ahorradores con combinaciones de rentabilidad-riesgo que previamente no existían en los mercados. Sin embargo, estas estructuras pueden estar aumentando de forma significativa el riesgo sistémico dentro de los mercados financieros al obligar en la mayoría de los casos a las entidades de crédito a tener que quedarse con la parte más apalancada de la estructura.

En este artículo se realiza una revisión del marco legal que sustenta este tipo de estructuras y se analizan las características específicas del mercado español, así como el impacto que este tipo de estructuras tiene sobre la estabilidad del sistema financiero. El mercado de titulización español es un mercado fuertemente dominado por las titulizaciones de flujo de caja respaldadas por activos hipotecarios. El dominio de este tipo de titulizaciones se debe principalmente a dos razones: el fuerte incremento que ha experimentado en los últimos años el mercado inmobiliario en España y una legislación insuficiente que no permite a las entidades de crédito la titulización sintética de activos. En el artículo se muestra que el creciente uso de las titulizaciones en nuestro país podría incrementar el riesgo sistémico y con ello la probabilidad de una crisis financiera ante la eventualidad de un escenario recesivo en la economía.

1 Introducción

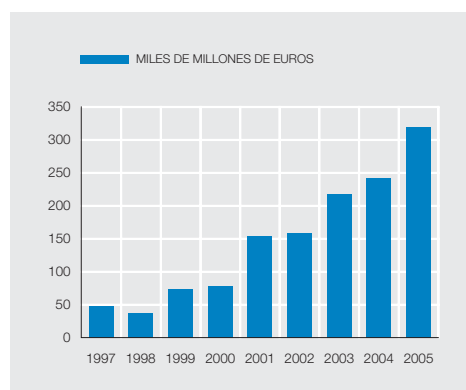
Una de las características más relevantes de la evolución financiera en los últimos años a nivel nacional e internacional ha sido el auge de las emisiones de titulización de activos. Estas operaciones consisten en la emisión de títulos (bonos de titulización) respaldados por una cartera de activos no negociables o poco líquidos (préstamos, bonos u otras clases) que, en muchos casos, formaban parte originalmente del balance de una entidad financiera. Este proceso, que se ha desarrollado con distinta intensidad en la mayoría de países desarrollados, ha ampliado el conjunto de instrumentos de inversión y financiación y ha permitido una mayor difusión del riesgo de las carteras de las entidades financieras.

Cabe destacar, además, las posibilidades que ofrece para las empresas no financieras la titulización de los activos¹ que forman parte de su balance como modo de obtener financiación para sus proyectos. Este tipo de financiación de las empresas no financieras se encuentra ampliamente desarrollado en países de nuestro entorno y, especialmente, en los países anglosajones.

En un contexto de auge de la inversión colectiva, la consolidación de un marco de tipos de interés (nominales y reales) bajos supone un estímulo adicional para la demanda de los activos derivados de las estructuras de titulización que, por sus características, se sitúan en una posición intermedia entre la deuda pública y los valores bursátiles en términos de rentabilidad y de riesgo. En España, el potencial de desarrollo de las estructuras de titulización ha sido y continúa siendo elevado, como corresponde a una economía en la que son las entidades de crédito y no los mercados financieros los que canalizan el grueso de la financiación entre los ahorradores y los prestatarios últimos.

El artículo se organiza como sigue. En la sección 2 se discuten las ventajas y riesgos que conllevan las estructuras de titulización para el sistema financiero. En la sección 3 se describe

1. Ejemplos de activos que las empresas no financieras titulizan son las facturas pendientes de cobrar o los derechos asociados a la realización de grandes infraestructuras.



FUENTE: JP Morgan Securities Inc, Dealogic, Thomson Financial, Structured Finance International.

el marco legal en que se desenvuelven estas estructuras y la evolución que han tenido estos productos en los últimos años en España. Por último, en la sección 4 se presentan las conclusiones.

2 Ventajas, riesgos e implicaciones de las estructuras de titulización para el sistema financiero

Desde el punto de vista económico, la principal ventaja de las estructuras de titulización es que permiten transformar productos con escasa liquidez, como los préstamos a empresas, en productos más líquidos. Esto acaba propiciando una reducción en el coste primario de financiación y beneficia, en definitiva, a las condiciones del sector empresarial y financiero para obtener fondos ajenos.

Desde el punto de vista del inversor, la emisión de estructuras de titulización hace posible obtener combinaciones de rentabilidad-riesgo que previamente no existían en el mercado. Asimismo, las entidades financieras originadoras amplían las herramientas para gestionar de manera eficiente los riesgos en sus balances. En concreto, las estructuras de titulización totalmente financiadas (en especial la sintética) permiten que se redistribuyan los riesgos desde las entidades financieras hacia otros agentes sin que estas pierdan la relación comercial con sus clientes y manteniendo, en todo caso, las comisiones relacionadas con la administración y gestión de los préstamos². Para que esta transferencia de riesgo sea efectiva, las entidades cedentes deberán invertir el dinero recaudado en activos con menos riesgo para la entidad que los titulizados. Adicionalmente, facilita la gestión de los recursos regulatorios.

El desarrollo en muchos países, especialmente europeos, de las estructuras de titulización sintética, ha traído como consecuencia el desarrollo de los mercados de los derivados de crédito que permiten la transferencia de la exposición al riesgo de crédito desde la entidad cedente al fondo de titulización, especialmente los CDS. Este desarrollo de los mercados de derivados de crédito podría reducir la volatilidad de los ciclos crediticios y el correspondiente beneficio económico que ello reporta. En particular, estas innovaciones podrían inducir ajustes más graduales en las carteras de crédito de los bancos, en comparación con el comportamiento más procíclico que se produce cuando el sistema financiero tiene como característica estar dominado por las entidades de crédito. Con el desarrollo de los derivados sobre riesgo de crédito se consigue que el sistema financiero esté cada vez más influenciado por el mer-

2. En España, cuando una entidad de crédito vende parte de sus créditos o préstamos a un fondo de titulización, normalmente le transfiere la propiedad pero no la gestión de los mismos. Esto se hace mediante el uso de participaciones y certificados hipotecarios. A diferencia de lo que ocurre en otros países, al transferir estos valores y no los préstamos directamente, la entidad de crédito no debe notificar al prestatario que su préstamo o crédito ha sido revendido a otra entidad.

cado, ya que aumentan la transparencia en la valoración de los créditos y la calidad de los mismos.

Estos instrumentos no se encuentran exentos de riesgos potenciales. El más relevante es su influencia sobre la exposición al riesgo sistémico de las entidades de crédito. Según un reciente trabajo, Krahen y Wilde (2006), cuando las entidades de crédito reinvierten la liquidez que reciben por ceder los activos para la titulización en activos de igual o mayor riesgo que los cedidos y retienen los tramos *equity* de las titulizaciones en que son cedentes, aumenta la exposición al riesgo sistemático para las entidades de crédito, tanto individualmente como para el conjunto del sistema financiero³. Al retener el tramo *equity* de las titulizaciones (lo cual es práctica común), la entidad retiene el tramo que se encuentra más expuesto a cualquier *shock* negativo que se dé en la economía; si a ello sumamos que el resto de la liquidez proveniente de la titulización la invierte en activos con características similares a los titulizados, la entidad acabará con una exposición al riesgo sistémico más elevada que la que tenía antes de la titulización. En el artículo, se muestra además que esta exposición frente al riesgo sistémico es más elevada a medida que la entidad de crédito decide ampliar el número de titulizaciones que realiza.

Algunos tipos de estructuras (sobre todo en las que el activo del fondo está compuesto por bonos de alto riesgo) permiten a los inversores asumir posiciones altamente apalancadas, muy expuestas a determinados riesgos empresariales o sectoriales, lo cual, en determinadas circunstancias, puede acabar teniendo consecuencias negativas para su solvencia. Esta circunstancia resulta especialmente relevante en el caso de que los riesgos sean transferidos hacia entidades con una menor regulación, como los *hedge funds*.

Un problema derivado de este tipo de estructuras es su escasa liquidez en los mercados secundarios en determinados segmentos de mercado, especialmente para las estructuras de un solo tramo que están hechas a medida para responder a las necesidades de ciertos inversores institucionales y sobre todo para los tramos *equity* donde los *hedge funds* son los principales inversores. Al ser productos a medida y con alto grado de apalancamiento, es difícil pensar en desarrollar un mercado líquido para este tipo de productos en cada país. Por ello se debería explorar la posibilidad de crear mercados globales para estos productos, donde se dé un tamaño suficiente de mercado para que surja la liquidez. De la misma manera, las autoridades regulatorias deberían revisar las regulaciones que prohíben a determinados inversores (por ejemplo, fondos de pensiones) participar e invertir en mercados globales. Estos reguladores deberían revisar el *trade-off* existente entre el riesgo de estas prácticas para el aumento de un posible contagio externo y el problema para estas instituciones y para el sistema en general ante mercados secundarios locales altamente ilíquidos.

Por otro lado, la compleja estructura financiera de estos productos hace difícil evaluar la magnitud del riesgo que conllevan, por lo que los inversores no especializados pueden estar adquiriendo un nivel de exposición que no es el deseado. En concreto, en la valoración, cobertura y gestión de una cartera formada por estos instrumentos resulta muy relevante, además de las probabilidades de incumplimiento individuales de cada uno de los activos de la cartera subyacente, el grado de correlación que existe entre ellos.

Por último, la escasa información que generalmente tienen tanto el mercado como los organismos supervisores sobre quién adquiere estos productos dificulta una evaluación correcta de los efectos de determinados acontecimientos, como una quiebra empresarial o el deterio-

3. Este fenómeno se da siempre en todas las titulizaciones sintéticas no financiadas.

ro de las condiciones macroeconómicas, ya que resulta complicado identificar a los agentes⁴ que realmente están asumiendo el riesgo final ante estos sucesos.

3 Titulización y marco legal en España

3.1 MARCO LEGAL

En España se distinguen dos tipos de fondos de titulización: los fondos de titulización hipotecaria (FTH) y los fondos de titulización de activos (FTA). El primer tipo de fondos vienen definidos y regulados en la Ley 19/1992, de 7 de julio, sobre el Régimen de Sociedades y Fondos de Inversión Inmobiliaria y sobre Fondos de Titulización Hipotecaria. Estos fondos solo pueden ser cerrados tanto por el activo como por el pasivo, es decir, una vez constituido el fondo no puede variarse la composición de su activo ni de su pasivo. En cuanto a su activo, estará integrado únicamente por participaciones hipotecarias⁵, y su pasivo estará constituido por valores emitidos en una cuantía y condiciones financieras tales que el valor patrimonial neto del fondo sea nulo. En cuanto a su pasivo, los bonos de titulización emitidos por el fondo deben cotizar en un mercado secundario organizado; normalmente lo hacen en AIAF⁶. La constitución de los FTH debe ser objeto de verificación y registro por parte de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (en lo que sigue, CNMV).

Los FTH carecen de personalidad jurídica y están gestionados a través de las Sociedades Gestoras de Fondos de Titulización. Estas Sociedades Gestoras requieren de la autorización del ministro de Economía previo informe de la CNMV. Una vez autorizadas deberán inscribirse en el Registro que existe al efecto en la CNMV.

Los FTA vienen definidos en el Real Decreto 926/1998, de 14 de mayo, por el que se regulan los fondos de titulización de activos y las sociedades gestoras de fondos de titulización. Este Real Decreto amplía los activos que pueden figurar en el activo de los fondos de titulización, y permite que se titulice a partir de cualquier tipo de activo que pertenezca a alguna de las siguientes categorías:

- Derechos de crédito que figuren en el activo del cedente. Hoy en día, los activos más frecuentes sobre los que se titulizan son: cédulas hipotecarias, préstamos hipotecarios⁷, préstamos a PYMES, préstamos para la adquisición de coches, facturas, bonos de empresas, moratoria nuclear y préstamos al consumo.
- Derechos de crédito futuros, los cuales son ingresos o cobros de magnitud conocida o estimada a que tiene derecho el cedente y que tienen su realización en el

4. Véase, por ejemplo, el artículo «Europe Shoulders U.S. Risk», en *The Wall Street Journal* del 23 de septiembre de 2005, acerca del impacto que tendría una quiebra hipotecaria en Estados Unidos sobre determinadas empresas europeas que han adquirido bonos de titulaciones respaldadas por bonos hipotecarios estadounidenses. 5. Las participaciones hipotecarias son una de las tres clases de títulos que las entidades de crédito pueden emitir a partir de los préstamos hipotecarios de su activo (es una titulización dentro de balance) y que vienen descritas en el Real Decreto 685/82, de 25 marzo. Este tipo de títulos tienen como característica principal que están referenciados a una participación en un determinado crédito hipotecario. En este tipo de títulos, el emisor conserva la custodia y administración del crédito hipotecario al que la participación hipotecaria está referenciado. Los créditos hipotecarios a partir de los cuales se emiten las participaciones deben cumplir lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 2/1981, de 25 de marzo, de Regulación del Mercado Hipotecario. Este artículo dispone que solo se pueden emitir participaciones hipotecarias a partir de préstamos hipotecarios de primera clase, que son aquellos que no alcanzan el 80% del valor de tasación del inmueble hipotecado. 6. Existe también la posibilidad de que los bonos de titulización coticen en alguna Bolsa extranjera. 7. Los FTA cuyo activo está compuesto por cédulas hipotecarias y préstamos hipotecarios son fondos complementarios a los descritos en los FTH. En concreto, los FTA de préstamos hipotecarios son fondos cuyo activo está compuesto por participaciones hipotecarias iguales a las descritas para los FTH y por certificados de transmisión hipotecaria. Los certificados de transmisión hipotecaria son títulos análogos a las participaciones hipotecarias, pero sobre las hipotecas que superan el 80% del valor de tasación del inmueble hipotecado. Las cédulas hipotecarias son títulos emitidos a partir de préstamos hipotecarios que cumplen lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 2/1981, de 25 de marzo, de Regulación del Mercado Hipotecario, es decir, sobre préstamos hipotecarios que no alcanzan el 80% del valor de tasación del inmueble hipotecado. A diferencia de las participaciones hipotecarias, las cédulas tienen como garantía todos los préstamos hipotecarios que cumplen la ley anteriormente citada. Las cédulas hipotecarias son otro de los tipos de titulización dentro de balance que las entidades de crédito tienen a su disposición.

futuro. Su transmisión al FTA debe realizarse contractualmente, probando, de forma inequívoca, la cesión de su titularidad.

En cuanto al pasivo, los bonos de titulización suelen cotizar en un mercado secundario organizado, normalmente AIAF⁸. Una de las novedades más importantes que refleja este Real Decreto es que los FTA pueden ser fondos abiertos tanto por el activo como por el pasivo. Es decir, una vez constituido el fondo puede haber nuevas incorporaciones al activo y nuevas emisiones en el pasivo. Para que un FTA sea abierto por el activo y/o el pasivo debe ser notificado en la escritura pública de su constitución.

Es importante señalar que, por diferentes motivos, alguno de estos componentes que forman parte del activo de los FTA han tenido su propio desarrollo legislativo, en concreto la titulización de los derechos derivados de la moratoria nuclear, los créditos a PYMES y los derechos de crédito futuros. Así, por ejemplo, la titulización sobre los derechos derivados de la moratoria nuclear fue desarrollada en una ley previa, la Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, adelantando para los derechos de la moratoria nuclear lo dispuesto en el Real Decreto de 1998.

En el caso de la titulización sobre los créditos a PYMES, en la Orden Ministerial del Ministerio de Economía de 28 de mayo de 1999, sobre los Convenios de Promoción de Fondos de Titulización de Activos para favorecer la financiación empresarial, se dotó de una legislación específica con el objetivo de facilitar la financiación de la pequeña y mediana empresa. Se decidió que las entidades de crédito podrían titular los préstamos y créditos concedidos, tanto hipotecarios (mediante certificados de transmisión hipotecaria) como no hipotecarios. Estas titulaciones se salen de la norma general porque cuentan con un aval del Tesoro, permitiendo que el Estado asuma una pequeña parte del riesgo de la cartera titulizada. A cambio del aval, las entidades de crédito cedentes se comprometen a reinvertir la liquidez obtenida por la venta de los créditos al fondo en la concesión de nueva financiación a las pequeñas y medianas empresas.

Como se describió anteriormente, el Real Decreto 926/1998, de 14 de mayo, permite la titulización de los derechos de crédito futuros; sin embargo, en este Real Decreto solo se permite explícitamente la titulización de los derechos que los concesionarios tienen al cobro de peajes de autopistas. Posteriormente, en la Ley 13/2003, de 23 de mayo, en la que se regulan los contratos de concesión de obras públicas, se amplía el espectro de derechos futuros susceptibles de titulización a los derechos por concesiones de obras públicas realizadas por la Administración. Finalmente, en la Orden Ministerial EHA/3536/2005, de 10 de noviembre, se determinan los derechos de crédito futuros susceptibles de incorporación a fondos de titulización de activos. Aparte de los derechos descritos anteriormente, esta Orden incorpora:

- Los derechos del arrendador por el cobro de las cantidades debidas en virtud del contrato de arrendamiento.
- Los frutos o productos derivados de todos o alguno de los derechos de explotación de una obra o prestación protegida, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual.

8. Los bonos de titulización cotizan en un mercado secundario salvo en las emisiones de carácter institucional privado en las que el emisor renuncia expresamente a cotizar en mercados secundarios.

- Los frutos o productos derivados de la explotación de una marca o de un nombre comercial, siempre que la marca o nombre comercial se hallen debidamente registrados en los términos establecidos en la Ley 17/2001, de 7 de diciembre, de Marcas, o bien, siempre que cumplan lo dispuesto en la normativa extranjera que resulte aplicable.
- Los frutos o productos derivados de la explotación del diseño industrial, siempre que el diseño industrial se halle debidamente registrado en los términos establecidos en la Ley 20/2003, de 7 de julio, de Protección Jurídica del Diseño Industrial, o bien, siempre que cumplan lo dispuesto en la normativa extranjera que resulte aplicable.
- Los frutos o productos derivados de la explotación de una patente, de un modelo de utilidad o de un derecho de propiedad industrial de naturaleza análoga, siempre que la patente, el modelo de utilidad o el derecho de propiedad industrial se hallen debidamente registrados en los términos establecidos en la Ley 11/1986, de 7 de julio, de Patentes, o bien, siempre que cumplan lo dispuesto en la normativa extranjera que resulte aplicable.
- El derecho al cobro de la contraprestación de la venta o suministro de bienes o la prestación de servicios, de tracto único o sucesivo, que dé lugar a flujos de pagos de naturaleza recurrente o puntual, siempre que dicha magnitud pueda ser conocida o estimada.
- El derecho de crédito futuro que corresponda por los ingresos derivados de préstamos, créditos u otro tipo de financiaciones, como los que se derivan para el financiador de las disposiciones efectuadas por el acreditado en virtud de contratos de crédito.
- El derecho del usufructuario o titular de otro derecho real limitado en cuanto al valor económico del usufructo o del derecho en cuestión.

En cuanto a la titulización sintética, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, permite este tipo de titulización sobre préstamos y otros derechos de crédito.

La legislación actual es equiparable, salvo en un aspecto, a la de países como Gran Bretaña, donde la titulización no tiene restricciones regulatorias de ningún tipo. En España, se obliga a que el activo esté compuesto por activos de carácter homogéneo y, por tanto, no se pueden constituir fondos que contengan activos de carácter heterogéneo, como, por ejemplo, un fondo cuyo activo esté compuesto por créditos ligados a tarjetas de crédito de distintas entidades de crédito y bonos del Estado español.

3.2 LA TITULIZACIÓN EN ESPAÑA

El mercado de titulización español es uno de los más importantes de Europa. Según datos del European Securitisation Forum, en España se emitió el 13,3% del volumen total de emisiones de titulización que se produjeron en Europa en 2005. España es el segundo país emisor tras Gran Bretaña⁹, que emitió un 45,4% del total. Si lo que se mide son las emisiones de titula-

⁹ El volumen de emisión en Gran Bretaña es tan elevado porque muchas de las emisiones de titulización de entidades residentes en otros países se realizan allí por ser el centro financiero europeo y tener tanto los profesionales como los medios técnicos para la realización de estructuras de titulización muy complejas. Por ejemplo, el primer CDO al cuadrado español (un CDO de un CDO) realizado por Caja San Fernando en 2005 se emitió en Gran Bretaña.

Millones de euros

	2001	2002	2003	2004	2005
Mediante FTA	7.186	18.141	35.580	49.358	64.903
Préstamos hipotecarios	1.356	4.247	11.828	13.967	22.870
Cédulas hipotecarias	4.548	3.500	10.650	18.685	24.280
Cédulas territoriales	0	0	1.400	0	665
Bonos tesorería	0	0	0	0	1.180
PYMES	550	3.110	6.253	8.964	6.371
Créditos AAPP	0	0	0	1.850	0
Préstamos al consumo	231	0	1.280	235	0
Resto de activos	0	1.170	300	1.934	6.828
Pagarés	501	6.114	3.870	3.724	2.709
Mediante FTH	5.113	6.776	5.030	4.890	6.852
Total	12.298	24.917	40.610	54.248	71.753

Fuente: CNMV.

ción realizadas por entidades de crédito residentes en España, tanto en España como en el extranjero el porcentaje sube hasta aproximadamente el 18%.

En el cuadro 1 se puede ver la evolución en el volumen emitido por las entidades de crédito españolas tanto en España como en el extranjero.

Una de las características fundamentales de la titulización en España es que, a pesar de estar autorizada, en la actualidad no se realizan estructuras de titulización sintética. Solamente tras su autorización se produjeron tres titulizaciones sintéticas de entidades españolas, todas ellas estructuradas y emitidas en el extranjero. La razón por la que en España no se realizan estructuras de titulización sintéticas, a pesar de sus ventajas, se debe en gran medida a la regulación bancaria. En concreto, la autoridad regulatoria bancaria no proporciona a las entidades de crédito las bases para que estas calculen cómo afecta este tipo de titulizaciones al cálculo de su capital regulatorio mínimo.

Por tanto, en España, las estructuras de titulización son mayoritariamente de flujo de caja, con excepciones que se constituyen a valor de mercado. En cuanto al tipo de activos que integran la cartera subyacente sobre la que el fondo emite los bonos de titulización, según la CNMV, en 2005 el 75,26% del total emitido corresponde a titulizaciones donde la cartera del activo estaba compuesta por títulos a su vez derivados de préstamos hipotecarios¹⁰, el 16,62% corresponde a titulizaciones donde la cartera está compuesta por préstamos a pequeñas empresas y otros títulos, y el 8,12% corresponde a titulizaciones con colaterales no comunes.

Un hecho relevante del mercado primario de titulización durante 2005 es que no se ha registrado ninguna emisión de titulización que se pueda considerar de la clase CDO, ni de flujo de caja, ni sintéticas.

¹⁰ Las titulizaciones cuya cartera subyacente está compuesta por préstamos hipotecarios a particulares o títulos derivados a partir de ellos se conocen internacionalmente como Residential Mortgage Backed Securities (RMBS). En esta clasificación se incluyen todas las titulizaciones cuya cartera subyacente está compuesta por cédulas hipotecas, participaciones hipotecarias y certificados de transmisión hipotecaria.

Como se observa, el mercado está dominado por las titulaciones cuyos activos están compuestos por títulos derivados de préstamos hipotecarios. Esto va en línea con lo que sucede en los otros mercados europeos, donde, según el European Securitisation Forum, las titulaciones cuyo activo está compuesto por préstamos hipotecarios suponen el 56,5% sobre el total titulado, si bien el peso en España es considerablemente mayor. Por otro lado, en España, las titulaciones con activos no comunes tienen una presencia menor, un 8,12%, frente a un 16,1% del volumen titulado en Europa.

Estas diferencias de España con la media europea se deben básicamente a tres razones: la principal es que, en 2005, el mercado hipotecario español estaba viviendo un época de gran crecimiento si lo comparamos con la media europea. La segunda razón es de tipo legislativo. Hasta la entrada en vigor de la Orden Ministerial EHA/3536/2005, de 10 de noviembre, no existía un marco legal para poder desarrollar la titulación sobre derechos de créditos futuros. Por último, las entidades de crédito han tomado la decisión de no titular los préstamos a grandes empresas, lo que produce como resultado que no haya titulaciones CDO.

En el cuadro 2 se puede ver quiénes fueron los inversores y en qué cuantía suscribieron las estructuras de titulación en sus diferentes calificaciones crediticias en 2005.

Como se observa en dicho cuadro, la titulación es una actividad puramente institucional; la suscripción de este tipo de productos por parte de las familias y de las empresas no financieras fue nula. Es un producto emitido fundamentalmente por las entidades de crédito cuyos principales inversores son tanto las propias entidades de crédito como el resto de entidades financieras, tanto nacionales como extranjeras. Las entidades financieras extranjeras sobre todo son suscriptores de bonos AAA, donde acaparan el 59,4% del total emitido. También es destacable la inversión que realizan en los tramos más subordinados de las emisiones, los tramos *equity*, ya que suscriben gran parte de los tramos *equity* que no son retenidos por las entidades cedentes de la cartera que forma el activo de las estructuras. Los principales protagonistas de estas suscripciones son los *hedge funds* extranjeros, los cuales suscriben tramos de primera pérdida siempre que su calificación crediticia esté en el intervalo [BBB+,B-] en la escala de Standard and Poor's.

A nivel nacional, los principales inversores son las entidades de crédito, si bien los fondos de inversión y las agencias y sociedades de valores también tienen una presencia destacada. En cuanto a los tramos *equity*, solo están suscritos por las entidades de crédito. Es lógico pensar que, debido a sus ventajas informativas, en su mayor parte, estos tramos están suscritos por los cedentes de las carteras subyacentes de las estructuras. De hecho, la mayoría de las entidades cedentes eligen como forma de inversión en estos tramos de primera de pérdida no la suscripción de un tramo constituido por bonos, sino la forma de un préstamo participativo concedido al fondo de titulación cuyo orden de prelación en los pagos del fondo está subordinado a todos los bonos emitidos por el fondo. Estos préstamos participativos ascienden a 567,3 millones de euros y suponen el 67,6% del total del nominal expuesto en los tramos de primera pérdida. Es de esperar que, con la entrada en vigor de la nueva Circular de la CNMV sobre Instituciones de Inversión Colectiva de Inversión Libre, los *hedge funds* españoles empiecen a invertir en los tramos *equity* de las estructuras.

Si se observa el cuadro 2, queda patente el patrón de los inversores que suscriben los diferentes tramos. Las entidades de crédito nacionales, en este caso la parte más informada sobre las calidades de la cartera subyacente por ser los cedentes de las mismas y por disponer de los mejores recursos para analizar las carteras subyacentes, aumentan su peso a medida que aumenta la subordinación de los tramos. Así, suscriben solo un 32,6% de las emisiones de bonos

Millones de euros

	AAA	GRUPO A (a)	GRUPO B (b)	GRUPO C (c)
Instituciones Financieras	26.672,5	919,6	670,0	164,1
Banco de España	266,4	10,6	9,5	0,0
Entidades de Crédito	21.624,4	729,5	627,9	164,1
Otras Inst. Financieras	4.781,6	165,1	32,6	0,0
<i>Entidades de Inversión (d)</i>	<i>3.325,1</i>	<i>94,7</i>	<i>14,3</i>	<i>0,0</i>
<i>Auxiliares Financieros (e)</i>	<i>1.456,5</i>	<i>70,4</i>	<i>18,3</i>	<i>0,0</i>
Empresas de Seguros	184,7	125,1	10,0	0,0
Administración Pública	0,0	0,0	0,0	0,0
Empresas no Financieras	0,0	0,0	0,5	0,0
Familias	0,0	0,0	0,0	0,0
Empresas no Financieras	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Mercado Español	26.857,2	1.044,7	680,5	164,1
Instituciones Financieras	38.609,0	523,5	384,7	0,0
Resto	732,5	17,5	30,7	0,0
Total Mercado Extranjero	39.341,5	541,0	415,4	0,0
Total Suscrito	66.198,6	1.585,7	1.095,9	164,1

Fuente: CNMV.

- En esta clasificación están incluidos los bonos con calificaciones crediticias que están en el intervalo [AA+, A-] en la clasificación de Standard and Poor's.
- En esta clasificación están incluidos los bonos con calificaciones crediticias que están en el intervalo [BBB+, B-] en la clasificación de Standard and Poor's.
- En esta clasificación están incluidos los bonos con calificaciones crediticias menores de B- en la clasificación de Standard and Poor's.
- En la categoría Entidades de Inversión están incluidas las Sociedades de Valores y las Instituciones de Inversión Colectiva.
- En la categoría de Auxiliares Financieros están incluidas las Sociedades Gestoras y las Agencias de Valores.

con calificación crediticia AAA, mientras que este porcentaje aumenta al 63,5% de los bonos del denominado grupo B, y acaparan la práctica totalidad de los tramos *equity*, un 94,6%.

En cuanto a la actividad de estos bonos en el mercado secundario, según los datos de AIAF, en 2005 las operaciones que involucran bonos de titulización suponen solo el 1,5% del total de operaciones registradas en este mercado. Esto pone de manifiesto lo descrito anteriormente. Aun siendo su volumen de negociación considerablemente alto, 310.848 millones de euros (un 35,5% del total negociado en AIAF) sobre un saldo vivo de 162.104 millones de euros, el bajo número de operaciones hace pensar que este mercado puede tener momentos puntuales donde se dé un alto grado de iliquidez. En este sentido, hay que destacar que algunas entidades financieras han constituido sus propios *conduits*¹¹ en Estados Unidos, ofreciendo a sus clientes institucionales esta opción alternativa para que puedan deshacer sus posiciones en el mercado de bonos de titulización.

11. Los *conduits* son fondos de titulización que emiten bonos bajo programa y que, por razones de tipo fiscal, suelen estar establecidos en Estados Unidos. Los *conduits* están abiertos por el activo y por el pasivo, constituyendo su activo bonos de titulización de diferentes emisiones que, a lo largo del tiempo, se van sustituyendo por nuevos bonos de titulización y cuyo pasivo está constituido por pagarés que se emiten y colocan en el mercado de pagarés de Estados Unidos, el mercado de renta fija más líquido del mundo.

Como se puso de manifiesto anteriormente, las titulaciones tienen influencia sobre la estabilidad financiera y en concreto sobre la exposición de las entidades de crédito frente al riesgo sistémico. Este es un tema de especial relevancia en un mercado como el español, donde el volumen de emisiones de titulización es muy elevado, y que continúa en crecimiento. Como se observa en el cuadro 2, en España las entidades de crédito retienen en la mayoría de los casos los tramos *equity*; sin embargo, los tramos *sénior* son mayoritariamente vendidos a instituciones financieras extranjeras. Esto no hace sino reflejar la necesidad actual de financiación que las entidades de crédito tienen para cubrir la demanda creciente de crédito hipotecario.

Otro hecho relevante en el mercado de emisión nacional es que existen entidades de crédito nacionales que en los últimos años han titulado volúmenes muy altos de sus activos, financiando el crecimiento de sus créditos, especialmente hipotecarios, mediante la titulización de sus activos.

En el trabajo de Krahn y Wilde (2006) se concluye que, cuando las titulaciones influyen sobre el riesgo sistémico de las entidades cedentes, esto se traduce en un incremento de las betas de las acciones de dichas entidades. Este hecho se confirma en el caso de la economía española, lo que permite concluir que las emisiones de titulización podrían estar incrementando de manera apreciable la exposición al riesgo sistémico de las entidades que están usando este recurso como fuente de financiación de nuevos créditos para sus clientes¹². Además del incremento de la exposición individual, en el artículo de Krahn y Wilde (2006) también se muestra que un incremento de las betas de las entidades de crédito titulizantes puede traducirse en un incremento del riesgo sistémico para el conjunto del sistema financiero.

Al no cotizar no se puede tener ningún indicador, como las betas de las acciones, sobre cómo está influyendo la titulización sobre el riesgo sistémico de las cajas de ahorros. Sin embargo, dadas las características de estas entidades, hay razones para pensar que siguen en gran medida el comportamiento de las entidades de crédito que cotizan y que no tienen una parte significativa de su negocio fuera de España.

4 Conclusiones

El mercado de emisiones de titulización ha tenido un crecimiento muy importante durante los últimos años, tanto a nivel español como europeo. Este importante crecimiento se espera que traiga consecuencias positivas para la estabilidad financiera, ya que las entidades de crédito han podido traspasar parte de su riesgo a otros agentes, a la vez que han podido diversificar sus carteras si han decidido adquirir parte de las emisiones de titulización de otras entidades de crédito. Otra consecuencia positiva de este tipo de productos es que han ampliado la gama de productos de inversión a disposición de los ahorradores, logrando combinaciones de rentabilidad-riesgo que previamente no existían en el mercado.

Sin embargo, este tipo de productos también llevan aparejados riesgos potenciales. Estos productos permiten a los inversores asumir posiciones altamente apalancadas, lo que puede acabar teniendo consecuencias negativas para su solvencia. Esta circunstancia resulta especialmente relevante en el caso de que los riesgos estén transferidos hacia entidades sujetas a una menor regulación, como los *hedge funds*. No hay que olvidar tampoco la escasa liquidez que presentan los bonos de titulización en el mercado secundario, lo que hace que, en ocasiones, sea difícil para una entidad deshacer ciertas posiciones propiciando desequilibrios no deseados en sus balances.

12. Para un análisis más detallado, véanse pp. 44 y 45 de la monografía original.

Sin embargo, el principal riesgo que se deriva de la titulización es su influencia sobre el incremento del riesgo sistémico. La necesidad presente de financiación que las entidades de crédito tienen para sufragar el aumento en la cantidad de dinero prestado a sus clientes, y el recurso a la titulización como forma de financiación, pueden dejar a determinadas entidades y al conjunto del sistema financiero en una posición débil ante una posible recesión en la economía.

En España, este mercado está ampliamente dominado por las titulaciones ABS de flujo de caja respaldadas por hipotecas. A pesar de contar con una legislación que permite las titulaciones CDO de flujo de caja, su emisión ha sido testimonial en los últimos años; de hecho, en 2005 no se registró ninguna emisión de este tipo.

Aunque la ley lo permite, en España tampoco se realizan titulaciones sintéticas. Ello es debido a que faltan las bases para que las entidades de crédito calculen el impacto de este tipo de titulaciones sobre su capital regulatorio mínimo. Se espera que cuando estén disponibles dichas bases se comiencen a registrar titulaciones sintéticas tanto ABS como CDO.

En cuanto a las titulaciones a valor de mercado, se espera que su número aumente ampliamente con la entrada en vigor de la Orden Ministerial EHA/3536/2005, de 10 de noviembre, que permite las titulaciones de los derechos de crédito futuros. Ello propiciará el uso de las titulaciones por las empresas no financieras como fuente de financiación de sus nuevos proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- AIAF (2006). *El Mercado AIAF en 2005*, disponible en <http://www.aiaf.es>.
- ANG, A., y J. CHEN (2002). «Asymmetric Correlations of Equity Portfolios», *Journal of Financial Economics*, vol. 63, pp. 443-494.
- BLUHM, C. (2003). *CDO Modeling: Techniques, Examples and Applications*, disponible en <http://www.defaultrisk.com>.
- COMMITTEE ON THE GLOBAL FINANCIAL SYSTEM (2003). *Credit risk transfer*, disponible en <http://www.bis.org>.
- (2005). *The role of ratings in structured finance: issues and implications*, disponible en <http://www.bis.org>.
- DAS, S., G. FREED, N. KAPADIA y A. SERVIGNY (2002). *Correlated Default Risk*, EFA 2003 Annual Conference Paper n.º 928, AFA 2003 Washington DC Meetings.
- DEACON, J. (2004). *Global Securitisation and CDOs*, Wiley Finance.
- DE SERVIGNY, A., y O. RENAULT (2002). *Default correlation: empirical evidence*, Standard and Poor's.
- EUROPEAN SECURITISATION FORUM (2006). *ESF Securitisation Data Report*, disponible en <http://www.europeansecuritisation.com>.
- FABOZZI, F., y M. CHOUDHRY (2004). *The Handbook of European Structured Financial Products*, Wiley Finance.
- FENDER, I., y J. KIFF (2004). *CDO rating methodology: some thoughts on model risk and its implications*, BIS Working Paper, disponible en <http://www.bis.org/publ/work163.htm>.
- FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (2006). «The Influence of Credit Derivative and Structured Credit Markets on Financial Stability», *Global Stability Report*.
- FRANKE, G., y J. KRAHNEN (2005). *Default risk sharing between banks and markets: The contribution of Collateralized Debt Obligations*, Working Paper, Center for Financial Studies.
- GE MORTGAGE INSURANCE (2005). *Indicadores y Situación del Mercado Hipotecario Español*, disponible en <http://www.gemieurope.com/es/17.html>.
- GIBSON, M. (2004). *Understanding the Risk of Synthetic CDOs*, Working Paper, Division of Research and Statistics, Federal Reserve Board at Washington DC.
- J. P. MORGAN (2001). *CDO Handbook*, Global Structured Finance Research, disponible en <http://www.morganmarkets.com>.
- KRAHNEN, J. P., y C. WILDE (2006). *Risk Transfer with CDOs and Systemic Risk in Banking*, Working Paper, Center for Financial Studies.
- MARQUES, J. M. (2005). «Nuevos instrumentos de titulización de pasivos empresariales: características e implicaciones», *Boletín Económico*, diciembre, Banco de España.
- MITCHELL, J. (2004). *Financial Intermediation Theory and the Sources of Value in Structured Finance Markets*, Banco Central de Bélgica, disponible en <http://www.nbb.be>.
- STANDARD AND POOR'S (2002). *Global Cash Flow and Synthetic CDO Criteria*.
- THE JOINT FORUM (2005). *Credit Risk Transfer*.
- ZHU, H. (2004). *An Empirical comparison of credit spread between the bond market and credit default swap market*, disponible en <http://www.bcr.com.ar>.

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN ESTABILIDAD FINANCIERA

Número 1 – septiembre 2001

Labor reciente del Comité de Basilea no relacionada con el capital,
Danièle Nouy

Las recomendaciones del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea,
Raimundo Poveda Anadón

Introducción al Pilar 1 de Basilea II,
Fernando Vargas

El Proceso de Revisión Supervisora en las propuestas del Comité de Basilea,
Joaquín Gutiérrez García

Entidades de crédito: transparencia y disciplina de mercado,
Anselmo Díaz

El proceso de revisión de capital en la Unión Europea,
Cristina Iglesias-Sarria

Basilea II: efectos sobre la práctica supervisora,
José María Lamamié de Clairac y Francisco Gil Almansa

El coeficiente de solvencia de las entidades de crédito españolas,
Pilar Álvarez Canal

Capital regulatorio y capital económico: el efecto de la calidad crediticia y del ajuste por vencimiento,
Gregorio Moral, Carlos Corcóstegui y Raúl García

Modelos factoriales de riesgo de crédito: el modelo de Basilea II y sus implicaciones,
Carlos Trucharte Artigas y Antonio Marcelo Antuña

Número 2 – marzo 2002

Basilea 2: Desarrollos desde la publicación del papel consultivo de enero de 2001,
Cristina Iglesias-Sarria y Fernando Vargas

Capital regulatorio y capital económico: prociclicidad del Nuevo Acuerdo de Capital y análisis de escenarios de crisis,
Luis González Mosquera

Los determinantes del excedente de recursos propios de las entidades españolas,
Juan Ayuso, Daniel Pérez y Jesús Saurina

Dinámica temporal de diferentes definiciones de impago,
José Ramón Martínez Resano

Un sistema de clasificación (*rating*) de acreditados,
Carlos Trucharte Artigas y Antonio Marcelo Antuña

Tratamiento contable de los instrumentos financieros,
Anselmo Díaz

Supervisión del riesgo de liquidez,
Bernardo Orsikowsky

Riesgos en la compensación y liquidación transfronteriza de valores,
M.ª Nieves García-Santos

Número 3 – noviembre 2002

Indicadores adelantados de crisis y su papel en el análisis económico,
Santiago Fernández de Lis y Alicia García Herrero

Los derivados de crédito,
Jorge Pérez Ramírez

Incorporación de la tecnología de la información a la actividad bancaria en España: la banca por Internet,
Javier Delgado y María Jesús Nieto

Las pequeñas y medianas empresas en el sistema crediticio español y su tratamiento según Basilea II,
Jesús Saurina Salas y Carlos Trucharte Artigas

Estimación de la severidad de una cartera de préstamos hipotecarios,
Gregorio Moral Turiel y Raúl García Baena

Los sistemas de garantía de depósitos como promotores de la estabilidad financiera,
Luis Javier García Macarrón

Número 4 – mayo 2003

El marco general de la validación de procedimientos internos en Basilea II: el enfoque IRB,
Fernando Vargas

Ciclo económico y capital regulatorio: evidencia en un sistema de clasificación de acreditados,
Carlos Corcóstequi, Luis González Mosquera, Antonio Marcelo y Carlos Trucharte

Basilea II y la gestión de las entidades financieras: consideraciones estratégicas,
Manuel A. Méndez

La nueva regulación de los conglomerados financieros: cuestiones fundamentales,
José Manuel Gómez de Miguel

El gobierno de las empresas desde la perspectiva del análisis económico,
María Gutiérrez

Notas sobre la arquitectura de la regulación, supervisión y estabilidad financiera en Europa,
María Jesús Nieto y Juan M.ª Peñalosa

Número 5 – noviembre 2003

Algunas claves sobre la contabilidad europea: el nuevo proceso regulador y las nuevas normas,
Begoña Giner Inchausti

La contribución de los sistemas de pagos a la estabilidad financiera. El caso español,
Susana Núñez y María Luisa Leyva

Basilea II: tercer documento consultivo y últimos avances,
Linette Field

El estudio del impacto cuantitativo en España de la propuesta (CP3) de Nuevo Acuerdo de Capital de Basilea,
Cecilia Lozano

Basilea II: un análisis de los cambios en el enfoque IRB,
Jesús Saurina y Carlos Trucharte

Inversión en el sector financiero de los países emergentes: posibles riesgos y su gestión,
Sonsoles Gallego, Alicia García Herrero y Cristina Luna

El gobierno de la empresa bancaria desde la regulación,
Vicente Salas Fumás

De la función de riesgos: una aproximación a los riesgos del balance,
Juan Andrés Yanes y Jesús M. Tarriba Unger

Especialización crediticia y resultados en la banca europea,
Javier Delgado, Daniel Pérez y Vicente Salas

Número 6 – mayo 2004

Indicadores de estabilidad financiera (FSI). Origen, aspectos metodológicos y elaboración para las entidades de depósito españolas,
Cristina Luna

Las pruebas de estrés en los programas de evaluación del sistema financiero,
Roberto Blanco Escolar y Alicia García Herrero

Margen de intermediación de las entidades de depósito,
José Cebrián Carrasco

Implicaciones de Basilea II para América Latina,
Andrew Powell

Perspectivas de rentabilidad de la banca por Internet en Europa,
Javier Delgado, Ignacio Hernando y María Jesús Nieto

Análisis institucional y económico de la nueva Ley Concursal,
Esteban van Hemmen Almazor

Número 7 – noviembre 2004

El Nuevo Acuerdo de Capital «Basilea II» y su transposición europea: el proceso y la implementación,
Cristina Iglesias-Sarria y Fernando Vargas

Las Centrales de Riesgos: una herramienta para Basilea II,
Carlos Trucharte

Validación de enfoques IRB para el cálculo del capital mínimo por riesgo de crédito,
Gregorio Moral

Activos financieros en el exterior e indicadores de riesgo,
Raquel Lago y Jesús Saurina

Enfoque regulatorio en un mundo de riesgo no-cero,
Joseph Eyre

Capital regulatorio y capital económico: un análisis de sus determinantes,
Abel Elizalde y Rafael Repullo

Indicadores de riesgo a partir de los resultados contables de las empresas,
Sonia Ruano y Vicente Salas

Número 8 – mayo 2005

La perspectiva económica en las normas de información financiera,
Jorge Pérez Ramírez

El Banco de España y la vigilancia de los sistemas de pago,
Banco de España

Evolución en España de las tarjetas como medio de pago (1996-2004),
Departamento de Sistemas de Pago del Banco de España

XBRL, una herramienta para la transparencia y reducción de la carga informativa.
Los trabajos de la Asociación XBRL España,
Manuel Ortega

La evolución del sistema bancario español desde la perspectiva de los Fondos de Garantía de Depósitos,
Isidro Fainé Casas

Análisis de la dispersión de los tipos de interés de los préstamos y depósitos bancarios,
Alfredo Martín Oliver, Vicente Salas Fumás y Jesús Saurina

Prociclicidad, volatilidad financiera y Basilea II,
Emiliano González Mota

El tratamiento del riesgo operacional en Basilea II,
M.ª Ángeles Nieto Giménez-Montesinos

Número 9 – noviembre 2005

El FSAP, un instrumento para la estabilidad y el desarrollo,
Ignacio Garrido

Aspectos críticos en la implantación y validación de modelos internos de riesgo de crédito,
Raúl García Baena, Luis González Mosquera y María Oroz García

Las implicaciones de Solvencia II en el sector asegurador español,
Ricardo Lozano Aragüés

Cooperación en materia de supervisión en la Unión Europea y el papel del Comité de Supervisores Bancarios Europeos (CEBS),
Linette Field

Hedge funds y riesgo sistémico: una primera aproximación,
M.ª Nieves García Santos

Número 10 – mayo 2006

Ciclo crediticio, riesgo de crédito y regulación prudencial,
Gabriel Jiménez y Jesús Saurina

Un modelo de análisis del riesgo de crédito y su aplicación para realizar una prueba de estrés del sistema financiero mexicano,
Javier Márquez Díez-Canedo y Fabricio López-Gallo

Estimaciones de la EAD para contratos con límites de crédito explícito,
Gregorio Moral

La posición relativa de la banca española en el contexto europeo,
Luis Gutiérrez de Rozas

El gobierno corporativo de las entidades emisoras de valores cotizados en mercados oficiales. Un resumen del Informe Anual del ejercicio 2004,
Paulino García Suárez

Número 11 – noviembre 2006

Funciones y objetivos del Comité de Estabilidad Financiera (CESFI)
David Vegara

La responsabilidad de los administradores y directivos de las entidades de crédito
Jaime Herrero

Evaluación de las metodologías para medir el valor en riesgo
Clara I. González y Ricardo Gimeno

Medición efectiva del riesgo operacional
Santiago Carrillo Menéndez y Alberto Suárez

La aversión al riesgo en el mercado español de renta variable
Carlos L. Aparicio Roqueiro

Estructuras de titulización: características e implicaciones para el sistema financiero
Ramiro Losada López

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN NOTAS DE ESTABILIDAD FINANCIERA

- Número 1 – marzo 2002** La provisión para insolvencias en las entidades de crédito. Presente, futuro y pasado
Rafael Prado
- Número 2 – noviembre 2002** Debida diligencia con la clientela de los bancos
Comité de Supervisión Bancaria de Basilea
- Las Cuarenta Recomendaciones
Grupo de Acción Financiera sobre el Blanqueo de Capitales
- Directrices globales para la prevención del blanqueo de capitales en actividades de banca privada
Grupo Wolfsberg
- El sistema financiero y el blanqueo de capitales
Ignacio Palicio Díaz-Faes
- Número 3 – julio 2003** El modelo contable IASB. Análisis comparativo con la normativa de las entidades de crédito españolas
Jorge Pérez Ramírez
- Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. La estrategia de la UE en materia de información financiera: el camino a seguir
- Reglamento de aplicación de las IAS en la UE, de 19 de julio de 2002, relativo a la aplicación de Normas Internacionales de Contabilidad
- Mejora de la transparencia bancaria. Información pública e información supervisora para fomentar sistemas bancarios sólidos y seguros
Comité de Supervisión Bancaria de Basilea
- Grupo de Trabajo Multidisciplinar para mejorar la Información Difundida
- Número 4 – mayo 2006** Impacto de la Circular Contable 4/2004 sobre el balance y la cuenta de pérdidas y ganancias de las entidades de depósito españolas
Daniel Pérez

PUBLICACIONES DEL BANCO DE ESPAÑA

Estudios e informes

PERIÓDICOS

Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional de España (ediciones en español e inglés) (anual)
Boletín Económico (mensual) (hay una versión en inglés de periodicidad trimestral)
Estabilidad Financiera (ediciones en español e inglés) (semestral)
Informe Anual (ediciones en español e inglés)
Memoria de Actividades de Investigación (ediciones en español e inglés) (anual)
Memoria de la Supervisión Bancaria en España (ediciones en español e inglés) (anual)
Memoria del Servicio de Reclamaciones (anual)
Mercado de Deuda Pública (anual)

NO PERIÓDICOS

Central de Balances: estudios de encargo
Notas de Estabilidad Financiera

ESTUDIOS ECONÓMICOS

- 55 ISABEL ARGIMÓN MAZA: El comportamiento del ahorro y su composición: evidencia empírica para algunos países de la Unión Europea (1996).
- 56 JUAN AYUSO HUERTAS: Riesgo cambiario y riesgo de tipo de interés bajo regímenes alternativos de tipo de cambio (1996).
- 57 OLYMPIA BOVER, MANUEL ARELLANO Y SAMUEL BENTOLILA: Duración del desempleo, duración de las prestaciones y ciclo económico (1996). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 58 JOSÉ MARÍN ARCAS: Efectos estabilizadores de la política fiscal. Tomos I y II (1997). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 59 JOSÉ LUIS ESCRIVÁ, IGNACIO FUENTES, FERNANDO GUTIÉRREZ Y M.ª TERESA SASTRE: El sistema bancario español ante la Unión Monetaria Europea (1997).
- 60 ANA BUISÁN Y ESTHER GORDO: El sector exterior en España (1997).
- 61 ÁNGEL ESTRADA, FRANCISCO DE CASTRO, IGNACIO HERNANDO Y JAVIER VALLÉS: La inversión en España (1997).
- 62 ENRIQUE ALBEROLA ILA: España en la Unión Monetaria. Una aproximación a sus costes y beneficios (1998).
- 63 GABRIEL QUIRÓS (coordinador): Mercado español de deuda pública. Tomos I y II (1998).
- 64 FERNANDO C. BALLABRIGA, LUIS JULIÁN ÁLVAREZ GONZÁLEZ Y JAVIER JAREÑO MORAGO: Un modelo macroeconómico BVAR para la economía española: metodología y resultados (1998). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 65 ÁNGEL ESTRADA Y ANA BUISÁN: El gasto de las familias en España (1999).
- 66 ROBERTO BLANCO ESCOLAR: El mercado español de renta variable. Análisis de la liquidez e influencia del mercado de derivados (1999).
- 67 JUAN AYUSO, IGNACIO FUENTES, JUAN PEÑALOSA Y FERNANDO RESTOY: El mercado monetario español en la Unión Monetaria (1999).
- 68 ISABEL ARGIMÓN, ÁNGEL LUIS GÓMEZ, PABLO HERNÁNDEZ DE COS Y FRANCISCO MARTÍ: El sector de las Administraciones Públicas en España (1999).
- 69 JAVIER ANDRÉS, IGNACIO HERNANDO Y J. DAVID LÓPEZ-SALIDO: Assessing the benefits of price stability: The international experience (2000).
- 70 OLYMPIA BOVER Y MARIO IZQUIERDO: Ajustes de calidad en los precios: métodos hedónicos y consecuencias para la Contabilidad Nacional (2001). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 71 MARIO IZQUIERDO Y M.ª DE LOS LLANOS MATEA: Una aproximación a los sesgos de medición de las variables macroeconómicas españolas derivados de los cambios en la calidad de los productos (2001). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 72 MARIO IZQUIERDO, OMAR LICANDRO Y ALBERTO MAYDEU: Mejoras de calidad e índices de precios del automóvil en España (2001). (Publicada una versión inglesa con el mismo número.)
- 73 OLYMPIA BOVER Y PILAR VELILLA: Precios hedónicos de la vivienda sin características: el caso de las promociones de viviendas nuevas. (Publicada una versión inglesa con el mismo número.)
- 74 MARIO IZQUIERDO Y M.ª DE LOS LLANOS MATEA: Precios hedónicos para ordenadores personales en España durante la década de los años noventa (2001). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 75 PABLO HERNÁNDEZ DE COS: Empresa pública, privatización y eficiencia (2004).

Nota: La relación completa de cada serie figura en el Catálogo de Publicaciones.

Todas las publicaciones están disponibles en formato electrónico, con excepción de las publicaciones estadísticas, Ediciones varias y Textos de la División de Desarrollo de Recursos Humanos.

- 76 FRANCISCO DE CASTRO FERNÁNDEZ: Una evaluación macroeconómica de la política fiscal en España (2005).

ESTUDIOS DE HISTORIA ECONÓMICA

- 28 BEATRIZ CÁRCELES DE GEA: Fraude y administración fiscal en Castilla. La Comisión de Millones (1632-1658): Poder fiscal y privilegio jurídico-político (1994).
- 29 PEDRO TEDDE Y CARLOS MARICHAL (coords.): La formación de los bancos centrales en España y América Latina (siglos XIX y XX). Vol. I: España y México (1994).
- 30 PEDRO TEDDE Y CARLOS MARICHAL (coords.): La formación de los bancos centrales en España y América Latina (siglos XIX y XX). Vol. II: Suramérica y el Caribe (1994).
- 31 BEATRIZ CÁRCELES DE GEA: Reforma y fraude fiscal en el reinado de Carlos II. La Sala de Millones (1658-1700) (1995).
- 32 SEBASTIÁN COLL Y JOSÉ IGNACIO FORTEA: Guía de fuentes cuantitativas para la historia económica de España. Vol. I: Recursos y sectores productivos (1995).
- 33 FERNANDO SERRANO MANGAS: Vellón y metales preciosos en la Corte del Rey de España (1618-1668) (1996).
- 34 ALBERTO SABIO ALCUTÉN: Los mercados informales de crédito y tierra en una comunidad rural aragonesa (1850-1930) (1996).
- 35 M.^a GUADALUPE CARRASCO GONZÁLEZ: Los instrumentos del comercio colonial en el Cádiz del siglo XVII (1650-1700) (1996).
- 36 CARLOS ÁLVAREZ NOGAL: Los banqueros de Felipe IV y los metales preciosos americanos (1621-1665) (1997).
- 37 EVA PARDOS MARTÍNEZ: La incidencia de la protección arancelaria en los mercados españoles (1870-1913) (1998).
- 38 ELENA MARÍA GARCÍA GUERRA: Las acuñaciones de moneda de vellón durante el reinado de Felipe III (1999).
- 39 MIGUEL ÁNGEL BRINGAS GUTIÉRREZ: La productividad de los factores en la agricultura española (1752-1935) (2000).
- 40 ANA CRESPO SOLANA: El comercio marítimo entre Ámsterdam y Cádiz (1713-1778) (2000).
- 41 LLUIS CASTAÑEDA: El Banco de España (1874-1900). La red de sucursales y los nuevos servicios financieros (2001).
- 42 SEBASTIÁN COLL Y JOSÉ IGNACIO FORTEA: Guía de fuentes cuantitativas para la historia económica de España. Vol. II: Finanzas y renta nacional (2002).
- 43 ELENA MARTÍNEZ RUIZ: El sector exterior durante la autarquía. Una reconstrucción de las balanzas de pagos de España, 1940-1958. Edición revisada (2003).
- 44 INÉS ROLDÁN DE MONTAUD: La banca de emisión en Cuba (1856-1898) (2004).
- 45 ALFONSO HERRANZ LONCÁN: La dotación de infraestructuras en España, 1844-1935 (2004).
- 46 MARGARITA EVA RODRÍGUEZ GARCÍA: Compañías privilegiadas de comercio con América y cambio político (1706-1765) (2005).
- 47 MARÍA CONCEPCIÓN GARCÍA-IGLESIAS SOTO: Ventajas y riesgos del patrón oro para la economía española (1850-1913) (2005).
- 48 JAVIER PUEYO SÁNCHEZ: El comportamiento de la gran banca en España, 1921-1974 (2006).

DOCUMENTOS DE TRABAJO

- 0531 GABRIEL JIMÉNEZ Y JESÚS SAURINA: Credit cycles, credit risk and prudential regulation.
- 0532 BEATRIZ DE-BLAS-PÉREZ: Exchange rate dynamics in economies with portfolio rigidities.
- 0533 ÓSCAR J. ARCE: Reflections on fiscalist divergent price-paths.
- 0534 M.^a DE LOS LLANOS MATEA Y MIGUEL PÉREZ: Diferencias en la evolución de los precios de los alimentos frescos por tipo de establecimiento. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 0535 JOSÉ MANUEL MARQUÉS, FERNANDO NIETO Y ANA DEL RÍO: Una aproximación a los determinantes de la financiación de las sociedades no financieras en España.
- 0536 S. FABIANI, M. DRUANT, I. HERNANDO, C. KWAPIL, B. LANDAU, C. LOUPIAS, F. MARTINS, T. MATHÄ, R. SABBATINI, H. STAHL Y A. STOKMAN: The pricing behaviour of firms in the euro area: new survey evidence.
- 0537 LUIS J. ÁLVAREZ E I. HERNANDO: The price setting behaviour of Spanish firms: evidence from survey data.
- 0538 JOSÉ MANUEL CAMPA, LINDA S. GOLDBERG Y JOSÉ M. GONZÁLEZ MÍNGUEZ: Exchange-rate pass-through to import prices in the euro area.
- 0539 RAQUEL LAGO-GONZÁLEZ Y VICENTE SALAS-FUMÁS: Market power and bank interest rate adjustments.
- 0540 FERNANDO RESTOY Y ROSA RODRÍGUEZ: Can fundamentals explain cross-country correlations of asset returns?
- 0541 FRANCISCO ALONSO Y ROBERTO BLANCO: Is the volatility of the EONIA transmitted to longer-term euro money market interest rates?
- 0542 LUIS J. ÁLVAREZ, EMMANUEL DHYNE, MARCO M. HOEBERICHTS, CLAUDIA KWAPIL, HERVÉ LE BIHAN, PATRICK LÜNNEMANN, FERNANDO MARTINS, ROBERTO SABBATINI, HARALD STAHL, PHILIP VERMEULEN Y JOUKO VILMUNEN: Sticky prices in the euro area: a summary of new micro evidence.
- 0601 ARTURO GALINDO, ALEJANDRO IZQUIERDO Y JOSÉ MANUEL MONTERO: Real exchange rates, dollarization and industrial employment in Latin America.
- 0602 JUAN A. ROJAS Y CARLOS URRUTIA: Social security reform with uninsurable income risk and endogenous borrowing constraints.

- 0603 CRISTINA BARCELÓ: Housing tenure and labour mobility: a comparison across European countries.
- 0604 FRANCISCO DE CASTRO Y PABLO HERNÁNDEZ DE COS: The economic effects of exogenous fiscal shocks in Spain: a SVAR approach.
- 0605 RICARDO GIMENO Y CARMEN MARTÍNEZ-CARRASCAL: The interaction between house prices and loans for house purchase. The Spanish case.
- 0606 JAVIER DELGADO, VICENTE SALAS Y JESÚS SAURINA: The joint size and ownership specialization in banks' lending.
- 0607 ÓSCAR J. ARCE: Speculative hyperinflations: when can we rule them out?
- 0608 PALOMA LÓPEZ-GARCÍA Y SERGIO PUENTE: Business demography in Spain: determinants of firm survival.
- 0609 JUAN AYUSO Y FERNANDO RESTOY: House prices and rents in Spain: Does the discount factor matter?
- 0610 ÓSCAR J. ARCE Y J. DAVID LÓPEZ-SALIDO: House prices, rents, and interest rates under collateral constraints.
- 0611 ENRIQUE ALBEROLA Y JOSÉ MANUEL MONTERO: Debt sustainability and procyclical fiscal policies in Latin America.
- 0612 GABRIEL JIMÉNEZ, VICENTE SALAS Y JESÚS SAURINA: Credit market competition, collateral and firms' finance.
- 0613 ÁNGEL GAVILÁN: Wage inequality, segregation by skill and the price of capital in an assignment model.
- 0614 DANIEL PÉREZ, VICENTE SALAS Y JESÚS SAURINA: Earnings and capital management in alternative loan loss provision regulatory regimes.
- 0615 MARIO IZQUIERDO Y AITOR LACUESTA: Wage inequality in Spain: recent developments.
- 0616 K. C. FUNG, ALICIA GARCÍA-HERRERO, HITOMI LIZAKA Y ALAN SIU: Hard or soft? Institutional reforms and infrastructure spending as determinants of foreign direct investment in China.
- 0617 JAVIER DÍAZ-CASSOU, ALICIA GARCÍA-HERRERO Y LUIS MOLINA: What kind of capital flows does the IMF catalyze and when?
- 0618 SERGIO PUENTE: Dynamic stability in repeated games.
- 0619 FEDERICO RAVENNA: Vector autoregressions and reduced form representations of DSGE models.
- 0620 AITOR LACUESTA: Emigration and human capital: who leaves, who comes back and what difference does it make?
- 0621 ENRIQUE ALBEROLA Y RODRIGO CÉSAR SALVADO: Banks, remittances and financial deepening in receiving countries. A model.
- 0622 SONIA RUANO Y VICENTE SALAS: Morosidad de la deuda empresarial bancaria en España, 1992-2003.
- 0623 JUAN AYUSO Y JORGE MARTÍNEZ: Assessing banking competition: an application to the Spanish market for (quality-changing) deposits.
- 0624 IGNACIO HERNANDO Y MARÍA J. NIETO: Is the Internet delivery channel changing banks' performance? The case of Spanish banks.
- 0625 JUAN F. JIMENO, ESTHER MORAL Y LORENA SAIZ: Structural breaks in labor productivity growth: the United States vs. the European Union.
- 0626 CRISTINA BARCELÓ: A Q-model of labour demand.
- 0627 JOSEP M. VILARRUBIA: Neighborhood effects in economic growth.
- 0628 NUNO MARTINS Y ERNESTO VILLANUEVA: Does limited access to mortgage debt explain why young adults live with their parents?
- 0629 LUIS J. ÁLVAREZ E IGNACIO HERNANDO: Competition and price adjustment in the euro area.

DOCUMENTOS OCASIONALES

- 0409 OLYMPIA BOVER: Encuesta financiera de las familias españolas (EFF): descripción y métodos de la encuesta de 2002. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 0410 MANUEL ARELLANO, SAMUEL BENTOLILA Y OLYMPIA BOVER: Paro y prestaciones: nuevos resultados para España.
- 0501 JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ-RESANO: Size and heterogeneity matter. A microstructure-based analysis of regulation of secondary markets for government bonds.
- 0502 ALICIA GARCÍA HERRERO, SERGIO GAVILÁ Y DANIEL SANTABÁRBARA: China's banking reform: an assessment of its evolution and possible impact.
- 0503 ANA BUISÁN, DAVID LEARMONTH Y MARÍA SEBASTIÁ-BARRIEL: An industry approach to understanding export performance: stylised facts and empirical estimation.
- 0504 ANA BUISÁN Y FERNANDO RESTOY: Cross-country macroeconomic heterogeneity in EMU.
- 0505 JOSÉ LUIS MALO DE MOLINA: Una larga fase de expansión de la economía española.
- 0506 VÍCTOR GARCÍA-VAQUERO Y JORGE MARTÍNEZ: Fiscalidad de la vivienda en España.
- 0507 JAIME CARUANA: Monetary policy, financial stability and asset prices.
- 0601 JUAN F. JIMENO, JUAN A. ROJAS AND SERGIO PUENTE: Modelling the impact of aging on Social Security expenditures.
- 0602 PABLO MARTÍN-ACEÑA: La Banque de France, la BRI et la création du Service des Études de la Banque d'Espagne au début des années 1930.
- 0603 CRISTINA BARCELÓ: Imputation of the 2002 wave of the Spanish Survey of Household Finances (EFF).
- 0604 RAFAEL GÓMEZ Y PABLO HERNÁNDEZ DE COS: The importance of being mature: The effect of demographic maturation on global per-capita income.
- 0605 JUAN RUIZ Y JOSEP VILARRUBIA: Canales de reciclaje internacional de los petrodólares.
- 0606 ALICIA GARCÍA-HERRERO Y SERGIO GAVILÁ: Posible impacto de Basilea II en los países emergentes.
- 0607 ESTHER GORDO, JAVIER JAREÑO Y ALBERTO URTASUN: Radiografía del sector de servicios en España.

EDICIONES VARIAS¹

RAMÓN SANTILLÁN: Memorias (1808-1856) (1996) (**).

BANCO DE ESPAÑA. SERVICIO DE ESTUDIOS (Ed.): La política monetaria y la inflación en España (1997) (*).

BANCO DE ESPAÑA: La Unión Monetaria Europea: cuestiones fundamentales (1997). 3,01 €.

TERESA TORTELLA: Los primeros billetes españoles: las «Cédulas» del Banco de San Carlos (1782-1829) (1997). 28,13 €.

JOSÉ LUIS MALO DE MOLINA, JOSÉ VIÑALS Y FERNANDO GUTIÉRREZ (Ed.): Monetary policy and inflation in Spain (1998) (**).

VICTORIA PATXOT: Medio siglo del Registro de Bancos y Banqueros (1947-1997) (1999). Libro y disquete: 5,31 €.

PEDRO TEDDE DE LORCA: El Banco de San Fernando (1829-1856) (1999) (*).

BANCO DE ESPAÑA (Ed.): Arquitectura y pintura del Consejo de la Reserva Federal (2000). 12,02 €.

PABLO MARTÍN ACEÑA: El Servicio de Estudios del Banco de España (1930-2000) (2000). 9,02 €.

TERESA TORTELLA: Una guía de fuentes sobre inversiones extranjeras en España (1780-1914) (2000). 9,38 €.

VICTORIA PATXOT Y ENRIQUE GIMÉNEZ-ARNAU: Banqueros y bancos durante la vigencia de la Ley Cambó (1922-1946) (2001). 5,31 €.

BANCO DE ESPAÑA: El camino hacia el euro. El real, el escudo y la peseta (2001). 45 €.

BANCO DE ESPAÑA: El Banco de España y la introducción del euro (2002). Ejemplar gratuito.

BANCO DE ESPAÑA: Billetes españoles 1940-2001 (2004). 30 €. (Ediciones en español e inglés.)

NIGEL GLENDINNING Y JOSÉ MIGUEL MEDRANO: Goya y el Banco Nacional de San Carlos (2005). Edición en cartón: 30 €; edición en rústica: 22 €.

BANCO DE ESPAÑA. SERVICIO DE ESTUDIOS (Ed.): El análisis de la economía española (2005) (*). (Ediciones en español e inglés.)

BANCO DE ESPAÑA: Billetes españoles 1874-1939 (2005). 30 €.

JOSÉ MARÍA VIÑUELA, PEDRO NAVASCUÉS Y RAFAEL MONEO: El Edificio del Banco de España (2006). 25 €.

BANCO DE ESPAÑA: 150 años de historia del Banco de España, 1856-2006 (2006). 30 €. (Ediciones en español e inglés.)

BANCO DE ESPAÑA: Secretaría General. Legislación de Entidades de Crédito. 5.ª ed. (2006) (****).

Difusión estadística

Boletín de Operaciones (diario) (solo disponible en versión electrónica en el sitio web)

Boletín del Mercado de Deuda Pública (diario) (solo disponible en versión electrónica en el sitio web)

Boletín Estadístico (mensual)

Central de Balances. Resultados anuales de las empresas no financieras (monografía anual)

Cuentas Financieras de la Economía Española (edición bilingüe: español e inglés) (anual)

Legislación financiera y registros oficiales

Circulares a entidades de crédito²

Circulares del Banco de España. Recopilación (cuatrimestral)

Registros de Entidades (anual) (solo disponible en versión electrónica en el sitio web)

Formación

BANCO DE ESPAÑA: Cálculo mercantil (con ejercicios resueltos).

PEDRO PEDRAJA GARCÍA: Contabilidad y análisis de balances en la banca (tomo I) (1999).

PEDRO PEDRAJA GARCÍA: Contabilidad y análisis de balances en la banca (tomo II) (1998).

JESÚS MARÍA RUIZ AMESTOY: Matemática financiera (2001).

JESÚS MARÍA RUIZ AMESTOY: Matemática financiera (ejercicios resueltos) (1994).

UBALDO NIETO DE ALBA: Matemática financiera y cálculo bancario.

LUIS A. HERNANDO ARENAS: Tesorería en moneda extranjera.

PUBLICACIONES DEL BANCO CENTRAL EUROPEO

Informe Anual

Boletín Mensual

Otras publicaciones

¹. Todas las publicaciones las distribuye el Banco de España, excepto las señaladas con (*), (**), (***) o (****), que las distribuyen, respectivamente, Alianza Editorial, Editorial Tecnos, Macmillan (Londres) y Thomson-Aranzadi. Los precios indicados incluyen el 4% de IVA. ². Solo disponible en el sitio web del Banco de España hasta su incorporación a la publicación *Circulares del Banco de España. Recopilación*.

BANCO DE ESPAÑA Eurosistema	Unidad de Publicaciones Alcalá, 522; 28027 Madrid Teléfono +34 91 338 6363. Fax +34 91 338 6488 correo electrónico: publicaciones@bde.es www.bde.es
---------------------------------------	---